

**MAPEO, MEDICIÓN DE LOS NIVELES Y TIPOS DE RUIDO AMBIENTAL EN
LAS EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO, SUBSECTOR MADERA Y
METALURGIA
SINCELEJO 2005**

**DIOSELINA AYOLA
MARIA DEL PILAR CEPEDA
KELLY CONTRERAS
KELLY LAMBRAÑO**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FONDAUDIOLOGIA
2005**

**MAPEO, MEDICION DE LOS NIVELES Y TIPOS DE RUIDO AMBIENTAL EN
LAS EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO, SUBSECTOR MADERA Y
METALURGIA
SINCELEJO 2005**

**DIOSELINA AYOLA
MARIA DEL PILAR CEPEDA
KELLY CONTRERAS
KELLY LAMBRAÑO**

Trabajo presentado para optar el titulo de Fonoaudiólogo (a)

**DIRECTORA: NORA RUIZ GARCÍA
Enfermera. Especialista en Salud Ocupacional**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FONDAUDIOLOGIA
2005**

Nota de aceptación:

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Sincelejo ,

2005.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

Dios por ser la luz que nos motiva a servir y a dar lo mejor de nosotras.

Nuestros padres por su amor incondicional, que llevó a hacer realidad nuestros sueños.

Nuestros futuros esposos (Ricardo, Celixon, Danilo y Luis Enrique) por creer en nuestras capacidades y darnos aliento para continuar.

DIANA RODRIGUEZ, Fonoaudióloga, Especialista en Audiología, por impulsarnos a crear nuevos horizontes en el campo investigativo de nuestra carrera en el Departamento de Sucre.

NORA RUIZ, Enfermera Especialista en Salud Ocupacional por su asesoría en la investigación.

KARINA UCROS, Fonoaudióloga, Especialista en Audiología, por su asesoría en la investigación.

JUSTO FUENTES, Ingeniero Agrícola, Especialista en Biometría por su apoyo incondicional durante el desarrollo de la investigación y análisis estadístico.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	12
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GENERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. ESTADO DEL ARTE	16
3.1 ANTECEDENTES	16
3.2 MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL	19
3.3 MARCO LEGAL	24
4. METODOLOGÍA	29
4.1 TIPO DE ESTUDIO	29
4.2 AREA DE ESTUDIO	29
4.2.1 Universo	29
4.2.2 Delimitación	29
4.2.3 Población de Estudio	30
4.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	30
4.4 VARIABLES DE ESTUDIO	31
4.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	32
4.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	33
4.6.1 Procedimiento	33
5. DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	35
5.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO SUBSECTORES MADERA Y METALURGÍA	35
5.2 TIPO DE RUIDO AMBIENTAL (CONTINUO, INTERMITENTE Y DE IMPACTO) PRESENTES EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO, SUBSECTORES MADERA Y METAL	37

5.3	MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN A RUIDO AMBIENTAL Y CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS, SUBSECTORES MADERA Y METAL, DE ACUERDO CON SUS NIVELES DE EXPOSICIÓN	38
5.4	RELACIÓN ENTRE FUENTES GENERADORAS DE RUIDO Y TIPOS DE RUIDO PRODUCIDOS EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTUREROS, SUBSECTORES MADERA Y METALURGIA	41
5.5	RELACIÓN EXISTENTE ENTRE EL ESPACIO FÍSICO LABORAL Y LOS NIVELES DE RUIDO PRODUCIDOS EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO, SUBSECTORES MADERA Y METALURGIA	42
6.	CONCLUSIONES	45
7.	RECOMENDACIONES	46
	BIBLIOGRAFÍA	48
	ANEXOS	53

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Ubicación Geográfica y Actividad Económica De Las Empresas Del Sector Manufacturero Subsector Madera. Sincelejo 2005	36
Cuadro 2. Ubicación Geográfica y Actividad Económica De Las Empresas Del Sector Manufacturero Subsector Metal. Sincelejo 2005	36
Cuadro 3. Medición De Los Niveles De Exposición A Ruido En Las Empresas De Los Subsectores Madera Y Metal	39
Cuadro 4. Relación Entre Espacio Físico Laboral Y Niveles de Ruido Producidos En El Subsector Madera	43
Cuadro 5. Relación Entre Espacio Físico Laboral Y Niveles De Ruido Presentes En El Subsector Metal	43

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Tipo de Ruido Ambiental (Continuo, Intermitente Y De Impacto) En Los Subsectores Madera y Metal	38
Figura 2: Tipo de Ruido Ambiental Del Sector Manufacturero	38
Figura 3: Niveles De Ruido En El Sector Manufacturero	40
Figura 4: Clasificación De Las Empresas Del Sector Manufacturero, Subsectores Madera Y Metal Con Los Niveles De Ruido Ambiental	41
Figura 5: Relación Entre Fuentes Generadoras de Ruido Y Tipos De Ruido	42
Figura 6: Clasificación del Nivel de Exposición a Ruido	43

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Encuesta Para Determinar Los Niveles De Ruido, Tipo De Ruido, Maquinaria Y Espacio Físico Laboral De Las Empresas Del Sector Manufacturero Subsectores Madera Y Metalurgia De La Ciudad De Sincelejo	54
Anexo 2. Ubicación Geográfica Y Clasificación De Las Empresas Del Sector Manufacturero, Subsectores Madera Y Metal. Mapa De La Ciudad de Sincelejo	55
Anexo 3. Como Mejorar El Ambiente Laboral Con Relación Al Ruido En Las Empresas De Madera Y Metal. Folleto	56

RESUMEN

El ruido se considera esencialmente a cualquier sonido indeseable que perturba la salud y la calidad de vida de las personas, el cual se ha convertido en un riesgo laboral que aqueja la salud pública, especialmente en el ambiente de trabajo, por lo que existe una creciente necesidad de conocer los niveles de exposición a ruido en el ambiente laboral. Esta investigación se enmarcó dentro de un estudio exploratorio – descriptivo, orientado a medir y mapear los niveles y tipos de ruido de las empresas manufactureras, subsectores Madera y Metalurgia de la ciudad de Sincelejo. Para seleccionar la muestra se empleó el muestreo aleatorio simple a base de criterios de inclusión y exclusión, y estuvo representada por 26 empresas del sector manufacturero donde 14 correspondieron al sector Madera y 12 al sector metalúrgico.

Se utilizó como técnica de recolección de datos la encuesta y se realizaron las mediciones de los niveles de ruido a través del uso del sonómetro; todo aplicado a la respectiva población en estudio.

Los resultados obtenidos mostraron que la gran mayoría de empresas presentan niveles de ruido superior a los 85 dB; en cuanto a los tipos de ruido, el que más se presentó fue la combinación de los tres tipos, y todas las empresas a excepción de una se ubicaron dentro del rango que establece la sobre-exposición.

Palabras claves: Ruido Ambiental, Tipos De Ruido, Niveles De Ruido, Limites Permisibles.

ASBTRACT

Noise is considered as an undesirable sound, which disturb people's health and their life quality. This has turned into a labour risk that affects the public health, especially in the working place, that is why there is an increasing necessity of knowing the levels of noise exposition in the working place. This research was based on an exploratory and descriptive study, aimed to measure and to put into categories the levels and kinds of noise in manufacturing companies, wooden and metallurgical sectors in Sincelejo city.

For the selection of the sample, it was used the simple random sampling, based on exclusion and inclusion criteria, and it was represented by 26 companies from the manufacturing sector; 14 belonging to the wooden sector and 12 belonging to the metallurgical sector.

Survey was used as a method of data collection and noise levels measurement were made by means of a sound measurer; all this was applied to the population being studied.

The results showed that most of the companies have noise levels higher than 85 dB; with respect to the types of noise, a combination among three types of them was presented most, and all the companies located into the rank established by over-exposition.

Key words: environmental noise, types of noise, levels of noise, maximum allowed.

INTRODUCCIÓN

El acelerado desarrollo industrial durante el siglo XX, ha incrementado peligrosamente los niveles de ruido en las áreas de producción, amenazando la salud auditiva de la población laboral; por lo cual crea una necesidad de conocer los niveles de exposición al ruido.

La contaminación ambiental urbana por ruido es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las industrias de cada ciudad por su continuo afán de expansión y mejoramiento.

La contaminación acústica perturba las distintas actividades comunitarias, infiriendo la comunicación hablada, base ésta de la convivencia humana, alterando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje, y lo que es más grave, creando estados de cansancio y tensión que pueden conducir a enfermedades de tipo profesional.

Es necesario que los empresarios tomen conciencia de los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores en las áreas ruidosas y motivarse a desarrollar políticas de prevención y control, tendientes a evitar futuras generaciones discapacitadas para la interacción comunicativa funcional, que permite, el desarrollo de una vida social y familiar confortable.

El desempeño del fonoaudiólogo en el campo laboral en lo que concierne a la exposición de los agentes nocivos para la salud auditiva como lo son el ruido y factores ototóxicos, exige cada vez más un compromiso profesional que permita la intervención activa y oportuna de los diferentes programas establecidos por la ley para la preservación, conservación y mejoramiento de las condiciones

laborales del individuo que se expone a estos riesgos en su desempeño cotidiano, como las establecidas en el decreto 1295 de 1994 (Riesgos Profesionales).

Las ciudades que conforman la Costa Atlántica y entre ellas Sincelejo, presentan un marcado retraso a nivel industrial y empresarial que se ha visto afectado por la crítica situación socio – política que golpea hoy la economía colombiana. Afortunadamente en Colombia hace dos décadas aproximadamente, se vienen implementando programas y normas de carácter legal que obligan a las fabricas generadoras de ruido a adoptar programas de control y prevención del mismo.

No obstante en la ciudad de Sincelejo no existen antecedentes de estudio realizados que permitan identificar y clasificar las empresas en las cuales existe sobre-exposición al factor de riesgo “Ruido”. Razón que nos motivó a realizar en el municipio de Sincelejo una investigación encaminada a mapear y medir los niveles de ruido ambiental en las empresas manufactureras en los sub-sectores Madera y Metalurgia, con el fin de contribuir a mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores que laboran en estas empresas.

La metodología empleada es de carácter descriptivo – exploratorio aplicada a una muestra de 26 empresas, de las cuales 14 corresponden al subsector Madera y las 12 restantes al subsector Metalurgia, las cuales fueron seleccionadas a partir de los criterios de inclusión.

Se aplicó un instrumento en el cual se consignaron datos concernientes a la empresa, maquinaria que utilizaban, espacio físico laboral, tipo e intensidad de ruido generado en el ambiente laboral.

Dentro de los hallazgos de este estudio imperó un promedio de 96,2% empresas que presentaron sobre-exposición y un 3,8% con ruido alto; con relación al tipo de ruido general el 30,8% correspondió a ruido continuo, el 7,7% a ruido continuo e

impacto, el 23,1% de las empresas estuvo sometido a ruido continuo e intermitente y un 38,5% se destacó con ruido continuo, de impacto e intermitente. Con respecto al espacio físico laboral el 15,4% de las empresas realiza su trabajo en espacio abierto y un 42,3% lo efectúa tanto en espacio cerrado como semi-cerrado.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un mapeo de los niveles de exposición a ruido ambiental y tipos de ruido en las empresas del sector manufacturero, subsector madera y metalurgia de la ciudad de Sincelejo, con el fin de identificar las empresas y clasificarlas según niveles de exposición, durante el segundo semestre del 2005.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar la ubicación geográfica de las empresas del sector manufacturero, subsector madera y metalurgia de la ciudad de Sincelejo.
- ✓ Determinar el tipo de ruido ambiental (continuo, intermitente, de impacto) que se presenta en las empresas manufactureras, subsector madera y metalurgia.
- ✓ Identificar y clasificar las empresas del sector manufacturero, subsectores Madera y Metalurgia de acuerdo con los niveles de exposición a ruido ambiental, a través de las mediciones del mismo.
- ✓ Describir la relación existente entre la fuente generadora de ruido (maquinaria) utilizada, con el tipo de ruido en las empresas del sector manufacturero, subsector madera y metalurgia.
- ✓ Describir la relación existente entre el espacio físico laboral y los niveles de ruido ambiental generados en las empresas del sector manufacturero, subsector madera y metalurgia.

3. ESTADO DEL ARTE

3.1 ANTECEDENTES

A finales del siglo XIX con el advenimiento de la maquina de vapor y la iniciación de la era industrial, apareció el ruido como un importante problema de salud pública. En ese momento la revolución industrial continuó su curso, donde se permitió la producción mecánica en gran escala con la fábrica como unidad de producción. Desde ese momento empezó a documentarse la sordera de los trabajadores expuestos, tales como los fijadores y soldadores. "Fosbroke, en 1831, mencionó la sordera de los herreros y Wittmarch 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 algodoneros, en 1939, Larsen describe la sordera de los trabajadores en artilleros y, en 1946, Kristensen se refiere a la sordera de los aviadores y de los tripulantes submarinos. (1)

En 1986, el departamento de otorrinolaringología del Hospital Karistad de Suecia, realizó un estudio con 319 personas expuestas durante 20 años a ruido, entre 95 y 100 dB, en trabajadores de división de química de dicha planta. Al Principio de la observación 149 trabajadores eran normales y 170 presentaban alguna alteración, después de 20 años de exposición, muchos trabajadores presentaban pérdida bilateral en la audición en la frecuencia de 4000 Hz, perdida que fue mayor en los sujetos que inicialmente entraron con alteración que en aquellos que fueron clasificados como normales. El mismo estudio recomendó la audiometría cada tres años para el seguimiento de los trabajadores expuestos a ruido industrial, así como La implementación de programas de conservación auditiva individual y medidas para reducir el ruido en la fuente. (2)

Otro estudio realizado en las provincias de Valencia y Alicante en España sobre el ruido ambiental y sus efectos sobre los trabajadores en industrias de la madera, textil y metal donde se tomaron un total de 39 industrias diferentes 9 de ellas correspondieron al sector del mueble y madera, 20 al sector textil y 10 al sector del metal; considerando un total de 400 puestos de trabajos diferentes (aproximadamente, 150 en el sector madera, 105 en el textil y 145 en el metal); Donde en un 28% de dichos puestos de trabajo el nivel medio diario de exposición sonora era inferior a 80 dB A en otro 28 % los valores de nivel sonoro LAeq, D estaban comprendidos entre 80 y 85 dB A. En un 30%, los valores estaban comprendidos entre 85 y 90 dBA. Finalmente para el 14% restante, los valores del LAeq D superaban los 90 dBA. Los resultados de esta investigación demostraron que el riesgo de que un trabajador expuesto a niveles sonoros medios diarios superiores a 85dBA desarrolle un trauma acústico es casi cinco veces mayor que el de un trabajador expuesto a niveles sonoros medios por debajo de 75 dBA, independiente de su edad y sexo. (3)

Por otra parte, según la última encuesta nacional de condiciones de trabajo realizado en España, el 36% de los trabajadores encuestados declaraban encontrarse expuestos a ruido continuo y elevado, lo cual no permitía seguir una conversación con alguien que estuviese a tres metros de distancia.(4)

En Colombia se han realizado investigaciones en diferentes ciudades conducentes a medir y a evaluar los niveles del ruido dentro de las cuales podemos mencionar: En la Gerencia del Complejo Industrial de Barrancabermeja se tienen como antecedentes un estudio descriptivo realizado en 1980 con 3640 trabajadores activos y se encontró que 772 presentaban traumas acústicos, con una prevalencia del 21.2 %.

En el estudio realizado por la división de Salud Ocupacional del Instituto de Seguros Social (ISS), 1989, citado por Carvallo, se detectó que el ruido se encontraba presente en el 60% de las empresas, mostrando además que este fue el agente físico que con mayor frecuencia se presentó en las empresas estudiadas. Igualmente el estudio da cuenta de que la hipoacusia neurosensorial se encontró en primer lugar de las enfermedades calificadas de tal forma, que para 1989 constituyó un 42.7%; para 1992 el 56.2% y para 1994 represento 64.9% del total a nivel nacional. (5).

Un segundo estudio realizado por la Gerencia Complejo Barrancabermeja en 1990 con 3233 trabajadores de la Refinería, reveló que 1124 de ellos presentaban trauma acústico lo que corresponde a una prevalencia del 34.7 %. No obstante, en ambos estudios se tuvo como criterios para la definición del caso de Hipoacusia la pérdida de 25 o más dB en cualquier frecuencia sin considerar el factor de corrección por edad y sexo.

En el año de 1993 en una empresa de impresión, en la cual se seleccionaron 50 personas expuestas al ruido entre 88 y 99 dB, 51 trabajadores expuestos simultáneamente al ruido y a solventes aromáticos, 39 trabajadores expuestos a solventes aromáticos mixtos y un grupo de 50 trabajadores no expuestos a ninguno de los anteriores factores de riesgo. El estudio mostró que la pérdida de la capacidad auditiva en los expuestos a ruido fue cuatro veces la observada en los no expuestos; que el riesgo relativo de los expuestos al ruido y a solvente fue de 11 y que el de los expuestos al solvente mixto fue de 5. (6)

En el área metropolitana de Medellín y los municipios la Ceja, Rionegro y El Retiro se tomaron como muestra 60 empresas madereras a filiadas a la ARP – ISS con el fin de realizar un análisis de los puestos de trabajo de mayor riesgo de accidentalidad y condiciones de trabajo. Con respecto al ruido se considero anormal aquel que no permitía escuchar la conversación y que ocasionaba

severas molestias a quien lo escuchaba. Con dicha definición se identificó ruido de carácter anormal en el 74.2% de los puestos de trabajo, situación que representó el riesgo de desarrollar deterioro auditivo inducido por ruido en los trabajadores del sector. El ruido continuo ocupó el porcentaje más alto con un 56.1% (37 puesto de trabajo); el estudio resaltó la escasa presencia de ruido de impacto con un 3%.⁽⁷⁾

En el estudio integrado del ambiente de trabajo realizado en noviembre de 1997 en la gerencia Complejo Industrial de Barrancabermeja por el instituto de salud ocupacional y contaminación ambiental de México, se realizaron 89 dosimetrías a trabajadores de parafina que desempeñaron 12 oficios diferentes, y se practicaron 61 evaluaciones del nivel sonoro continuo. El valor máximo observado en las dosimetrías fue de 78 dB y, aunque prácticamente todas las evaluaciones del nivel sonoro mostraron valores que superan los límites permisibles, se encontró solamente un cargo con una exposición a ruido superior a dichos límites. Tal resultado se explica es buena medida por hecho de que los operarios se alejan de las fuentes de contaminación durante periodos prolongados de la jornada de trabajo, con lo cual la dosis de exposición resulta ser inferior a los 85 dB. ⁽⁸⁾

3.2 MARCO TEORICO - CONCEPTUAL

A diferencia de la visión, el sistema auditivo está siempre abierto al mundo, lo que implica una recepción continuada de estímulos y de informaciones sonoras de las que no es posible sustraerse. De hecho, físicamente no existe ninguna distinción entre el sonido y el ruido. El sonido es una percepción sensorial y la configuración compleja de ondas sonoras es denominada música, palabra, ruido. Este último es designado como tal por su característica de indeseable que produce molestia y que puede afectar la salud y el bienestar de las personas. Técnicamente, el ruido es un tipo de energía secundario de los procesos o actividades que se propagan en el ambiente en forma ondulatoria compleja desde el foco productor hasta el

receptor a una velocidad determinada y disminuyendo su intensidad con la distancia y su entorno.

Teniendo en cuenta la relación “Nivel de Intensidad Sonora y Tiempo”, la cual se conoce como exposición a ruido, el ruido se clasifica en:

- ***RUIDO CONTINUO***. Cuando su nivel de presión sonora es relativamente uniforme, con muy pocos cambios (± 2 dB) durante el período de medición.
- ***RUIDO FLUCTUANTE O INTERMITENTE***. Cuando se presentan niveles significativos de presión sonora con variaciones de ± 3 dB.

La exposición intermitente es menos dañina para el oído que la exposición continua, inclusive si los niveles de presión sonora son considerablemente más altos en la exposición intermitente que en la continua.

- ***RUIDO DE IMPULSO O IMPACTO***. Es aquel en el cual la presión sonora fluctúa en forma brusca, las variaciones se producen con intervalos regulares o irregulares, superiores a 1 segundo. (9)

Estos niveles fueron definidos por el Instituto de Seguros Sociales, por medio del acuerdo 0496 de 1990, donde se acoge como norma básica el ruido industrial, establecida por la conferencia Americana de Ingenieros Higienistas Gubernamentales de USA (ACGIH), estableciendo los valores límites permisibles con referencia a niveles de presión sonora y duraciones de exposición (8 hs / día y 40 hs / semana), que representan condiciones bajo las cuales, se cree que todos los trabajadores pueden estar repetidamente expuestos sin sufrir aspectos adversos sobre su capacidad para oír y comprender la conversación normal, por otra parte cuando el trabajador se encuentre expuesto a ruido en niveles de 80 dB o mas en función de su trabajo se conoce como exposición ocupacional a ruido.

Valores Permisibles Para Ruido Continuo o Intermitente.

	Duración por día	Nivel de sonido dB (A)
HORAS	8	85
	4	90
	2	95
	1	100
MINUTOS	30	105
	15	110
	7,5	115

FUENTE: Ministerio De Trabajo Y Seguridad Social. Colombia. Resolución 001792 de 1990.

No se aceptaran exposiciones a ruido continuo e intermitente superiores a 115 dB (A)

Valores Permisibles Para Ruido de Impulso o Impacto.

Nivel de Presión Sonora dB	Número de Impulsos o Impactos permitidos Día
140	100
130	1000
120	10000

FUENTE: Ministerio De Trabajo Y Seguridad Social. Colombia. Resolución 001792 de 1990.

No se permiten niveles de exposición superiores a 140 dB.

Teniendo en cuenta los anteriores valores establecidos por la resolución 08321 de Agosto 4 de 1983 del Ministerio de Salud quien fijó los valores límite permisible para exposición a ruido; la cual fue modificada por la resolución 1792 de Mayo de 1.990 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en lo pertinente a ruido continuo e intermitente. Acerca del límite de exposición de 85 dB A para ocho

horas de trabajo, emplearemos los siguientes conceptos para referirnos a los diversos niveles de intensidad:

- ***SOBRE-EXPOSICIÓN:*** más de 85 dB A
- ***RUIDO ALTO:*** De 51 a 84 dB A
- ***RUIDO BAJO:*** De 21 a 50 dB A

Como el sonómetro es un instrumento utilizado para realizar las mediciones acústicas, fue el equipo empleado para realizar las mediciones de ruido en las empresas manufactureras del estudio en mención.

Por otra parte es menester señalar que en Sincelejo la economía está dividida en varios sectores entre los que se destacan el sector manufacturero al cual pertenecen todas aquellas empresas que se dedican a la fabricación en gran cantidad de un producto industrial hecho a mano o con ayudas de máquinas, las cuales se pueden dividir en maquinarias fijas y maquinarias móviles; definiéndose las primeras como aquellos elementos de trabajo que por su condición estática no permiten el desplazamiento en el área de trabajo, y las móviles como aquellas que pueden ser trasladadas con facilidad hacia los sitios de procesamiento y transformación de la materia prima.

Es importante también conocer los niveles de ruido ambiental que se generan en este proceso y que hace que los trabajadores se encuentren expuestos a este factor de riesgo "Ruido", especificando riesgo como aquella posibilidad de ocurrencia de un suceso que afecte de manera negativa una o mas personas expuestas, y puntualizando el concepto de Ruido Ambiental según el grupo investigador como el nivel sonoro correspondiente al ruido en un instante determinado que se produce por maquinarias tanto fijas como móviles en el espacio laboral ya sea este abierto, cerrado o semi-cerrado de las empresas de acuerdo a la actividad económica que realicen.

El grupo investigador definió:

- **Espacio Abierto** como aquel que se encuentra limitado únicamente por un elemento horizontal superior llamado techo.
- **Espacio Cerrado** se tomó como aquel que está limitado completamente por elementos horizontales o verticales.
- **Espacio Semi-Cerrado** corresponde a aquel que está limitado por elementos ya sean verticales u horizontales y/o en dado caso puede faltar uno de ellos.
- **Mapeo** sitio y lugar específico donde funciona cada empresa, en este caso el sector manufactura sub-sectores madera y metalurgia.

Otros términos indispensables para el estudio al momento de realizar las mediciones de los niveles de ruido ambiental fueron:

Decibel: Unidad en la que se expresa el nivel de presión sonora, y en general la relación entre dos valores de presión, tensión eléctrica o potencia; su abreviatura es dB.

Decibel A: Unidad de nivel sonoro en el cual se expresan habitualmente los resultados de las mediciones de ruido con fines legales o para determinación de riesgo auditivo.

HERTZ: Unidad de frecuencia igual a un ciclo por segundo; su abreviatura es Hz.

Leq: Abreviatura de nivel equivalente.

3.3 MARCO LEGAL

Hoy día, el impacto de daños auditivos ocasionados por la exposición al ruido industrial es una materia de extraordinaria importancia para el gobierno; y dentro de este, para el ministerio de Protección Social así como también para otras entidades como las Fuerzas Armadas, grandes Industrias y aún para los propietarios de pequeñas Industrias.

La resolución 2400 de 1979 en el capítulo IV. De los ruidos y las vibraciones, organiza y desarrolla programas permanentes de medicina preventiva, de higiene y seguridad industrial, contempla además la aplicación de sistemas de control para la protección contra Riesgos Profesionales. Tiene inmerso la realización de estudios, aplicación de métodos de control, mantenimiento preventivo, uso de silenciadores, nivel máximo permisible de 85 dB, aplicación de control en la fuente, en el medio, en el trabajador y limita el tiempo de exposición y suministro de elementos de protección personal.

En su artículo 91 normatiza la susceptibilidad y la exposición al ruido y la práctica de audiometrías.

El Estado Colombiano “Establece las normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones y determinará los niveles de ruido, vibraciones a que pueden estar expuestos los trabajadores”.¹ Igualmente, el Ministerio de Salud en 1979 emitió una resolución en la que se dictan normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas por causas de la producción y emisión de ruido, “reglamentando la protección y conservación de la audición, por la emisión de ruido continuo o intermitente, determinado la máxima duración de exposición diaria de acuerdo con los niveles de presión sonora como 8 horas con exposición máxima a 90 dB, 6

¹ Ministerio de Salud. Ley 9 de 1979. Artículo 106

horas 92 dB, cuatro horas 95 dB, tres horas 97 dB, dos horas 100dB y así sucesivamente hasta llegar a máximo 15 minutos de exposición ante sonidos iguales o superiores a 115 dB². Así mismo en el artículo 45 presenta los valores permisibles de niveles de presión sonora para ruido de impacto o impulso. En el artículo 49, los empleadores, propietarios o personas responsables de establecimientos, áreas o sitios en donde se realice cualquier tipo de trabajo productor de ruido, están en la obligación de mantener niveles sonoros seguros para la salud y la audición de trabajadores y deben adelantar un programa de conservación de la audición que cubra a todo el personal que por razón de su oficio se vea expuesto a niveles sonoros cercanos o superiores a los valores límites permisibles.

En el decreto 0614 de marzo 14 de 1984, determina las bases para la organización y administración de salud ocupacional en el país. El artículo 30 menciona específicamente la obligación de las empresas de desarrollar programas de vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales y patologías relacionadas con el trabajo.

En 1989 se emite la resolución 1016 de marzo 31, la cual normatiza la reglamentación de la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional en el país.

Más adelante, en el año 1994 comenzó a regir la ley 100 en la que se crea el Sistema General de Seguridad Social Integral, que propone dentro de su esquema, la conformación de las Administradoras de Riesgos Profesionales, entidades encargadas de velar por que se cumpla la legislación laboral, bajo estrictas normas de Seguridad que le aseguren al trabajador la minimización de riesgo que puedan afectar su salud y bienestar físico, social, psicológico y laboral,

² Ministerio de Salud. Resolución 08321 del 04 de Agosto de 1983 Artículo 41.

inversión que se vera reflejada en mayor productividad para la empresa y mejores condiciones para el trabajador.

En el mismo año el decreto 1832 de 1994, determina la tabla de clasificación de enfermedades profesionales. En el numeral 29 del artículo 1 se anota: "Sordera Profesional a trabajadores industriales expuestos a ruido igual o superior a 85 dB". En el numeral 42 donde menciona las patologías causadas por estrés en el trabajo se incluyen los trabajos con estresantes físicos con efectos psicosociales que produzcan estados de ansiedad y depresión. Se define además la determinación de la relación de causalidad.

En junio 22 de 1994, se sanciona el decreto 1295 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales (SGRP). El SGRP se creo con el fin de prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que pueden ocurrir como consecuencia del trabajo que desarrollan. Busca establecer actividades de promoción y prevención de la salud de la población trabajadora en forma individual y colectiva. Fija prestaciones de atención de salud y económicas por incapacidad, busca fortalecer actividades tendientes a establecer el origen de los accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales, pide aplicarse a todas las empresas del territorio nacional y a los trabajadores del sector publico, cubre asistencia medica, quirúrgica, terapeuta, hospitalización, medicamentos, prótesis, subsidios, indemnizaciones o pensiones.

En el año de 1995 el Ministerio del Medio Ambiente expidió el decreto 948 por el cual se reglamentaron parcialmente la ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del decreto ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48, 49 de la ley 9 de 1979; y la ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad de aire. El artículo 14 reglamenta la norma de emisión de ruido y norma de ruido ambiental para todo el

territorio nacional. Dichos estándares determinaran los niveles admisibles de presión sonora, para cada uno de los sectores clasificados por el artículo 15 de este decreto, y establecerán los horarios permitidos, teniendo en cuenta los requerimientos de salud de población expuesta.

Del decreto anunciado anteriormente, se da una clasificación de sectores de restricción de ruido ambiental, atendiendo a la siguiente sectorización:

Sectores A (tranquilidad y Silencio): áreas urbanas donde estén ubicados hospitales, guarderías, bibliotecas, sanatorios y hogares geriátricos.

Sectores B (tranquilidad y ruido moderado): zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, parques en zonas urbanas, escuelas, universidades y colegios.

Sectores C (ruido intermedio restringido) zonas con usos permitidos industriales y comerciales, oficinas, uso institucional y otros usos relacionados.

Sectores D (zona urbana o rural de tranquilidad y ruido moderado): áreas rurales habitadas destinadas a la explotación agropecuaria o zonas residenciales suburbanas y zonas de recreación y descanso.

En el artículo 42 del capítulo V, se hace referencia al control y restricción de todas las emisiones de ruido, sean continuas, fluctuantes, transitorias o de impacto. Las regulaciones ambientales tendrán por objeto la prevención y control de la emisión de ruido urbano, rural, doméstico y laboral que trascienda al medio ambiente o al espacio público.

Por otra parte en el artículo 45 se prohíbe la generación de ruido que traspase los límites de una propiedad, en contravención de los estándares permisibles de

presión sonora o dentro de los horarios fijados por las normas respectivas.

En el artículo 46, las autoridades ambientales competentes fijaran horarios y condiciones para la emisión de ruido permisible en los distintos sectores definidos por el artículo 15 de este decreto.

Se prohíbe la emisión de ruido por máquinas industriales en sectores clasificados como A y B en el artículo 47; No se permitirá la construcción o funcionamiento de establecimientos comerciales e industriales susceptibles de generar y emitir ruido que pueda perturbar la tranquilidad pública, tales como almacenes, tienda, tabernas, discotecas y similares.

4. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Este estudio se enmarcó dentro de un diseño exploratorio por ser este tema poco estudiado debido a que en la ciudad de Sincelejo han sido pocas las investigaciones que se han realizado referentes a los niveles de ruido, tema que requieren ser estudiados en términos cuantificables a través de mediciones de niveles ambientales de ruido.

Por otra parte, el estudio es de tipo descriptivo dado que su finalidad fue localizar, medir e identificar el ruido y además describir las características más fundamentales de la posible presencia de altos niveles de ruido en las empresas manufactureras en los subsectores de fabricación de productos y transformación de la madera y fabricación de productos metalúrgicos básicos en el municipio de Sincelejo.

4.2 ÁREA DE ESTUDIO

4.2.1 Universo. El universo de estudio estuvo conformado por las 206 empresas registradas en la Cámara de Comercio de la Ciudad de Sincelejo con matrícula mercantil vigente a 31 de Diciembre de 2004, ubicadas en el perímetro urbano de la Ciudad de Sincelejo del Departamento de Sucre, que correspondieron al sector manufacturero.

4.2.2 Delimitación

4.2.2.1 Delimitación Geográfica: El estudio tuvo lugar y se aplicó en el municipio de Sincelejo capital del Departamento de Sucre, específicamente en la zona

urbana de la ciudad comprendida con un área de 18.92 Km² y un perímetro de 44.8 kilómetros de longitud.

Fue descubierta el 4 de Octubre de 1535, convirtiéndose en la capital del departamento mediante la ley 47 de 1966. se encuentra localizada al noreste del país en la sub-región montes Maria a 9° 18' de latitud Norte, 75° 23' latitud oeste del meridiano de Greenwich. Su altura sobre el nivel del mar corresponde a 212 metros. Políticamente limita al norte con el municipio de San Onofre, Tolú y Tolúviejo, al sur con el municipio de Sampues, al oeste con el municipio de Palmitos y por el este con los municipios de Corozal y Morroa

4.2.3 Población de Estudio. El presente proyecto se realizó en 56 empresas manufactureras de la Ciudad de Sincelejo, cuya actividad mercantil se orientó hacia la fabricación de productos y transformación de la madera y productos metalúrgicos básicos.

4.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para la selección de la muestra se tuvo en cuenta la siguiente formula:

$$S = \frac{Z^2(P(1-P))}{(D \times D)}$$

S = Tamaño de la Población

D = Mitad del ancho del intervalo de confianza de la muestra deseada

Z = Es un percentil de distribución normal estándar determinada por el nivel de confianza clasificado 95% (1.96)

S es entonces ajustada por un factor de corrección para una población finita para obtener la estimación final del tamaño de la muestra, como se muestra a continuación:

$$\text{Tamaño muestral} = \frac{S}{1 + (S/\text{población})}$$

Una vez calculado el tamaño muestral (26) se procedió a seleccionar las 26 empresas para lo cual se utilizó el método coordinado negativo, el cual consiste en el siguiente procedimiento:

1. Se hizo un listado de todas las empresas.
2. Se generaron números aleatorios para identificar cada una de las empresas.
3. Se ordenó el listado por los números aleatorios de mayor a menor.
4. Se seleccionaron los primeros 26.

4.4 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

La técnica de selección de las empresas que conformaron la muestra de esta investigación se llevó a cabo a través del programa Stall Cal de Epi Info para realizar un método de Muestreo Aleatorio Simple para Encuesta Poblacional, a partir del tamaño de la población (56 empresas del sector manufacturero Madera y Metalurgia). Se escogió una frecuencia esperada del factor en estudio (sobre – exposición) de un 15% con un peor resultado aceptable de $\pm 5\%$, dando un intervalo de la prevalencia entre 10% y 20%.

El programa Stall Cal reportó un tamaño muestral de 26 empresas encuestadas para un nivel de confianza del 95%.

4.5 VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables consideradas en el estudio fueron las siguientes:

- **Ubicación Geográfica De Las Empresas Del Sector Manufacturero, Subsector Madera Y Metalurgia:** Se define como la localización por zonas de las empresas en estudio dentro de un mapa en la ciudad de Sincelejo.
- **Tipos De Ruido Ambiental (Continuo, Intermitente, De Impacto):** Se considera Ruido Ambiental como el nivel sonoro correspondiente a ruido en un instante determinado que se produce por maquinarias tanto fijas como móviles en el espacio laboral.
- ✓ **Ruido Continuo:** Cuando su nivel de presión sonora es relativamente uniforme, con muy pocos cambios (± 2 dB) durante el periodo de medición.
- ✓ **Ruido Intermitente:** Cuando se presentan niveles significativos de presión sonora con variaciones de ± 3 dB.
- ✓ **Ruido de Impacto:** Es aquel en el cual la presión sonora fluctúa en forma brusca; las variaciones se producen con intervalos regulares o irregulares superiores a 1 segundo.
- **Medición De Ruido Y Clasificación De Las Empresas De Acuerdo Con Los Niveles De Exposición A Ruido Ambiental:** corresponde a los resultados en decibeles arrojados por las mediciones y que se refieren a la intensidad de ruido ambiental, los cuales se pueden clasificar en:
 - ✓ **Ruido Bajo** (21 a 50 dB)
 - ✓ **Ruido Alto** (51 a 84 dB)

✓ **Sobre-Exposición** (más de 85 dB)

Tomando como base el resultado en dB, las empresas se especificaron según la anterior clasificación catalogándose con ruido alto aquellas que presentaron niveles que oscilaron entre los 51 y 84 dB y con sobre-exposición aquellas que registraron dentro de su empresa intensidades superiores a los 85 dB.

- **Relación Existente Entre La Fuente Generadora De Ruido (Maquinaria) Con El Tipo De Ruido Ambiental (Continuo, Intermitente, De Impacto) Producido En Las Empresas Del Sector Manufacturero, Subsector Madera Y Metalurgia:** se refiere a la importancia que tiene el conjunto de elementos (maquinaria), partes fijas y partes móviles combinadas que reciben una cierta energía definida para transformar la Madera y el Metal, restituirla en forma más apropiada, produciendo efectos determinados, con los diferentes tipos de Ruido Ambiental generados (Continuo, Intermitente, de Impacto)
- **Relación Existente Entre El Espacio Físico Laboral Y Los Niveles De Ruido Ambiental:** se describe como la influencia del lugar donde se llevan a cabo los procesos de fabricación, elaboración y producción de una materia prima (Madera – Metal) para convertirla en un proceso elaborado, ya sean estos espacios Abiertos, Cerrados o Semi-Cerrados, con la intensidad de Ruido Ambiental generada en dichos procesos.

4.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida fue recolectada mediante la aplicación de una encuesta con 12 preguntas cerradas y un formato en el cual se consignaron las mediciones realizadas en el mes de junio de 2005 (Anexo 1).

4.6.1 Procedimiento. Para la recolección de la información se realizó el siguiente procedimiento:

Se concertó una cita telefónica con los representantes legales de las empresas seleccionadas.

Se realizó una breve entrevista donde se obtuvieron los datos de identificación de cada empresa.

Se inspeccionó el área a evaluar y se determinaron los puntos donde posteriormente se realizaron las mediciones.

Se realizó la revisión y calibración del sonómetro según las indicaciones del fabricante.

Se colocó el sonómetro con el filtro en el micrófono, encendido con la función compensada A y se eligió el sector de respuesta lenta "Slow".

Se procedió a realizar la medición cuidando de mantener el sonómetro a una distancia de aproximadamente 60 cm del cuerpo del evaluador y a una medida aproximada de 1mt de la fuente.

El número de puntos para las mediciones alrededor de la fuente emisora de ruido fue de cuatro, con lecturas por duplicado de cada punto en horarios y días diferentes teniendo en cuenta los días de mayor producción.

En los casos en que se obtuvieron resultados de ± 2 dB, se realizaron tres mediciones por punto y se obtuvo el promedio aritmético.

5. DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación se describen y discuten los hallazgos encontrados:

5.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO SUBSECTORES MADERA Y METALURGIA.

En los cuadros 1, 2 y anexo 2: Ubicación Geográfica y Actividad Económica de las empresas del sector Manufacturero subsectores Madera y Metal, respectivamente, se halló que un 50% de las empresas del sector Madera se encontraron ubicadas en la calle el Cauca y otro 21.4% se localizaron en la zona de las Américas. En el sector Metal un 25% se ubicaron en el sector de la Avenida Luis Carlos Galán y otro porcentaje igual en la zona correspondiente a La Avenida Argelia; otro 16.6% funciona en la zona de la Carretera Troncal de Occidente. Ante los resultados obtenidos (50%) para la ubicación geográfica del subsector madera, se cree que podría deberse a la cercanía y fácil acceso a la zona céntrica y comercial de la ciudad, teniendo en cuenta que hace algunos años el mercado principal se encontraba aledaño a esta zona. De igual forma es probable que se ubicaran las empresas del subsector metal en zonas alejadas al centro, por la contaminación auditiva que se genera en estas empresas.

**Cuadro 1. Ubicación Geográfica Y Actividad Económica De Las Empresas
Del Sector Manufacturero Subsector Madera. Sincelejo 2005**

Actividad Económica	Ubicación Zona	Número de Empresas	Porcentaje
M A D E R A	Calle el Cauca	7	50%
	Las Américas	3	21.4%
	Av. Okala	2	14.2%
	Troncal de Occidente	1	7.1%
	Av. Luis C. Galán	1	7.1%
TOTAL		14	100%

FUENTE: Encuesta aplicada por el grupo investigador

**Cuadro 2. Ubicación Geográfica Y Actividad Económica De Las Empresas
Del Sector Manufacturero Subsector Metal. Sincelejo 2005**

Actividad Económica	Ubicación Zona	Número de Empresas	Porcentaje
M E T A L	Av. Luis C. Galán	3	25%
	Av. Argelia	3	25%
	Troncal de Occidente	2	16.6%
	Av. Alfonso López	1	8.3%
	Av. Okala	1	8.3%
	Av. el Cauca	1	8.3%
	Pioneros	1	8.3%
TOTAL		12	100%

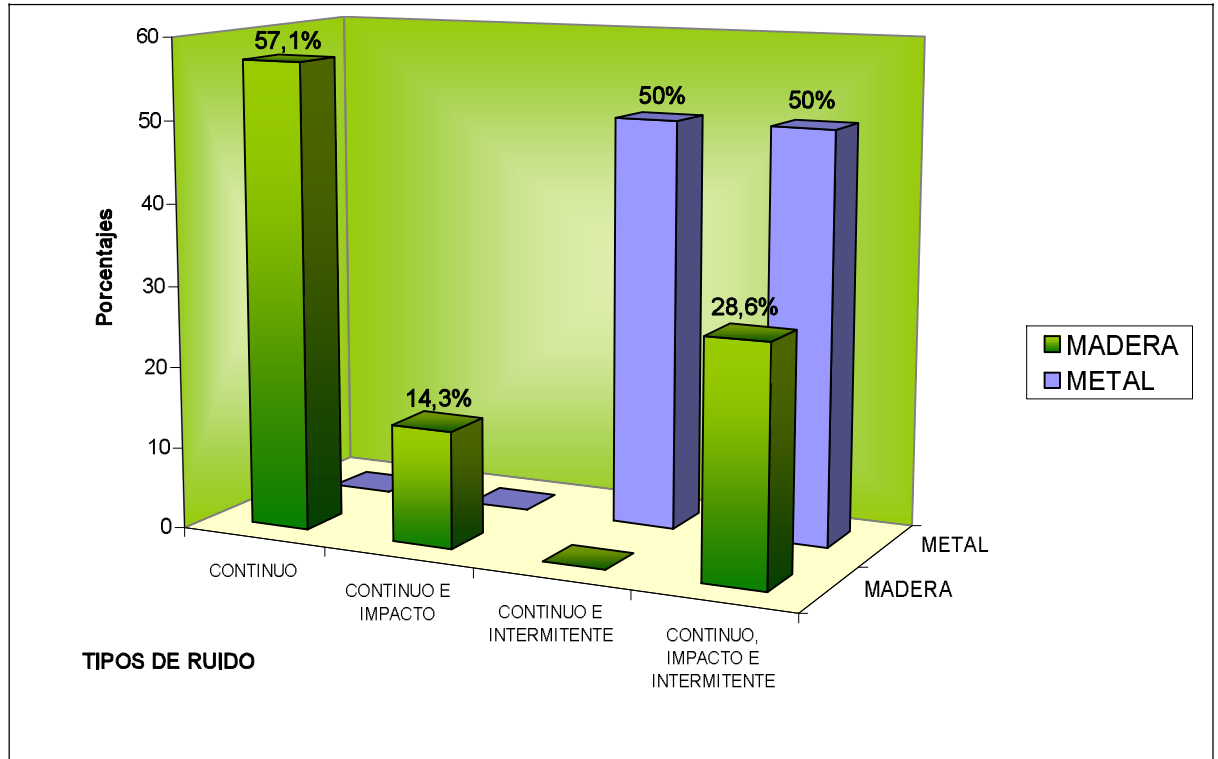
FUENTE: Encuesta aplicada por el grupo investigador

5.2 TIPO DE RUIDO AMBIENTAL (CONTINUO, INTERMITENTE Y DE IMPACTO) PRESENTE EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO, SUBSECTORES MADERA Y METAL

Con respecto a los datos presentados en la Figura 1: Tipo de Ruido Ambiental en los Subsectores Madera y Metal, sobresale que en el sector Madera el tipo de ruido encontrado fue el continuo en un 57.1%, seguido por la combinación de los 3 diferentes tipos (continuo, intermitente y de impacto), los cuales se presentaron en un 28.6%. En cuanto al sector Metal sobresalen datos semejantes tanto para la combinación de ruido continuo e intermitente, como para la fusión de los 3 tipos de ruido, ambos con un 50%.

Lo descrito en el párrafo anterior guarda relación con los hallazgos obtenidos en el estudio realizado en el área Metropolitana de Medellín, y los municipios de La Ceja, Rionegro y El Retiro, en el que el proceso de transformación de la madera y el metal se caracteriza por la generación de ruido continuo en el empleo de maquinaria fija en los procesos de maquinado y premaquinado, y los 3 tipos de ruido con el empleo de maquinaria tanto fija como móvil en los procesos de cepillado, lijado y ensamblado, principalmente en el sector Madera, destacando también que el ruido de impacto se genera en las áreas de tapicería y ensamble en el sector madera con tiempos cortos de exposición y solo algunas de las empresas de fabricación de muebles realizan estas tareas.

Figura 1: Tipo De Ruido Ambiental (Continuo, Intermitente Y De Impacto) Presente En Las Empresas De Los Subsectores Madera Y Metal.



FUENTE: Medición realizada por el grupo investigador.

5.3 MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN A RUIDO AMBIENTAL Y CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS, SUBSECTORES MADERA Y METAL, DE ACUERDO CON SUS NIVELES DE EXPOSICIÓN

En el ambiente laboral de las empresas estudiadas, se observó que en el sector madera un 14,3% tienen promedios que oscilan entre los 86 y 93 dB. En el sector metalúrgico el 25% correspondió a ruidos con intensidades de 96 dB, así como un 16,7% en los 88 dB de intensidad. Cuadro 3: Medición de los Niveles de Exposición a Ruido en las empresas de los Subsectores Madera y Metal.

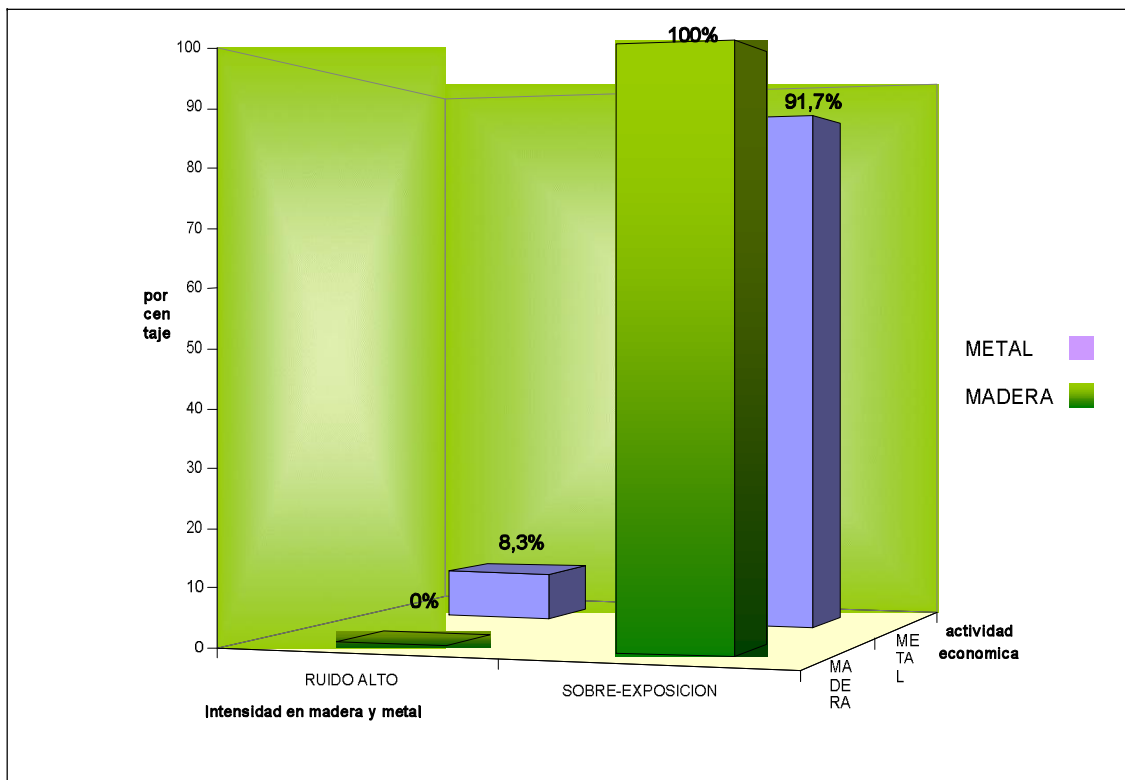
Teniendo en cuenta los valores establecidos por la NIOSH, el decreto 1832 del 94 y la clasificación establecida dentro de nuestra investigación, se identificó sobre – exposición en el 100% de las empresas correspondientes al sector Madera y solo 1 empresa del sector Metal genera promedios que se ubican en los niveles establecidos para ruido alto. Figura 2 y Anexo 2.

Cuadro 3: Medición De Los Niveles De Exposición A Ruido En Las Empresas De Los Subsectores Madera Y Metal.

ACTIVIDAD ECONÓMICA	DECIBELES (dB)	PROMEDIOS (%)
MADERA	86, 88, 91, 92, 93 dB	14.3%
	90, 94, 95, 96 dB	7.1%
METAL	96 dB	25%
	88 dB	16,7%
	83, 86, 87,93,94, 98, 99 dB	8,3%

FUENTE: Resultados obtenidos por grupo investigador

Figura 2. Clasificación De Las Empresas Del Sector Manufacturero, Subsectores Madera Y Metal Acorde Con Los Niveles De Exposición A Ruido Ambiental.



FUENTE: Medición realizada por el grupo investigador

Los resultados descritos en la Figura 2: Clasificación de las empresas del Sector Manufacturero Subsectores Madera y Metal Acorde con los Niveles de Exposición a Ruido Ambiental, recobran importancia si se tiene en cuenta que la gran mayoría (100% para madera y 91,7% para metal) de las empresas presentan niveles de ruido ambiental mayores a los 85 dB, ubicándose dentro del rango de sobre-exposición; lo cual estaría afectando la salud de los trabajadores su exposición directa al Factor de Riesgo Ruido, causando molestias como: Efectos fisiológicos (deterioro de la audición), Efectos psicológicos (interferencias en la comunicación,

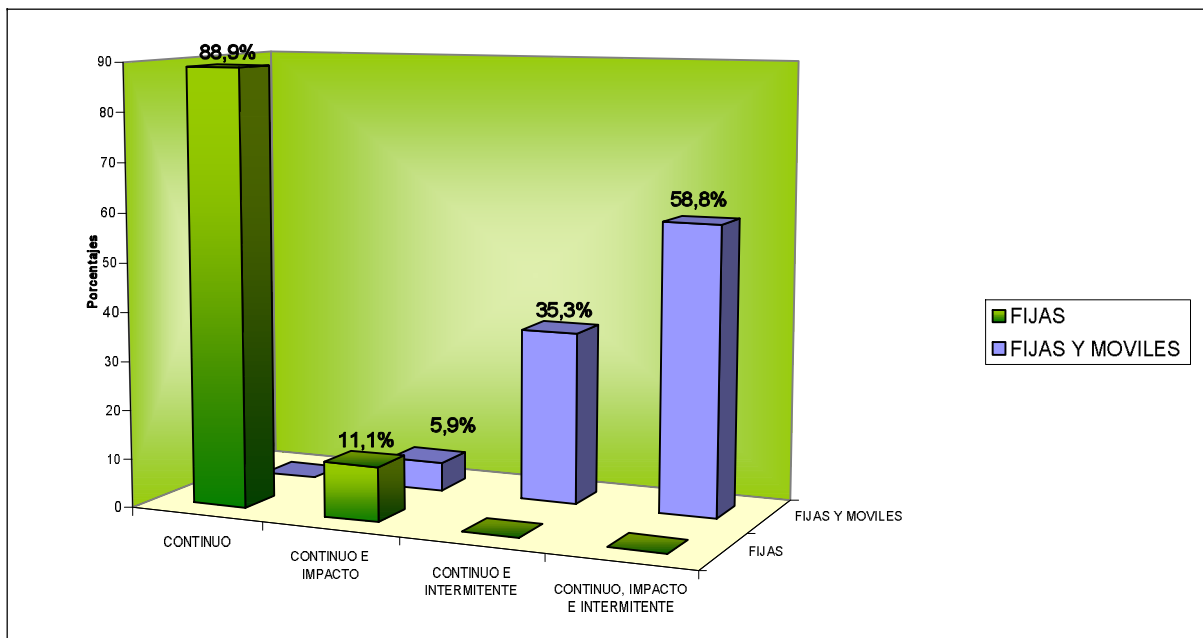
así como en el descanso y en el sueño) y Efectos subjetivos (molestias e irritación).

5.4 RELACIÓN ENTRE FUENTES GENERADORAS DE RUIDO Y TIPOS DE RUIDO PRODUCIDOS EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO, SUBSECTOR MADERA Y METALURGIA.

Al analizar la relación entre las fuentes generadoras y los tipos de ruido, se encontró que ante la presencia de maquinaria fija un 88,9% de estas generaba ruido continuo, y ante el uso de maquinaria tanto fijas como móviles se obtuvo la combinación de los 3 tipos de ruido (continuo, impacto e intermitente) en un 58,8%.

De acuerdo con los resultados obtenidos dentro de la investigación se puede inferir que de acuerdo al tipo de maquinaria que se emplee en cada subsector, así mismo ésta influirá en la producción de un tipo de ruido específico ya sea continuo, intermitente, de impacto o la combinación de los anteriores entre sí, como se representa en la figura 3. Resultados que posiblemente también se puedan ver influenciados por otros aspectos ajenos a nuestra investigación como el tipo de materiales y la consistencia de los mismos, empleados en cada subsector.

Figura 3. Relación Entre Fuentes Generadoras De Ruido Y Tipos De Ruido Producidos En Las Empresas Del Subsector Madera Y Metalurgia.



FUENTE: Resultados obtenidos por el grupo investigador

5.5 RELACIÓN EXISTENTE ENTRE EL ESPACIO FÍSICO LABORAL Y LOS NIVELES DE RUIDO PRODUCIDOS EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO SUBSECTORES MADERA Y METALURGIA.

De acuerdo a la relación existente entre el espacio físico laboral y los niveles de ruido producidos en las empresas (Cuadro 4), se encontró un predominio de sobre-exposición en ambos sectores: para el subsector Madera se halló que un 50% de estas presentó sobre-exposición cuando se laboraba en espacio cerrado, seguida de un 35,7% cuando se trabajaba en espacio semi-cerrado, y la menor sobre-exposición en este subsector se encontró en un 14,3% al laborar en espacio abierto.

En el sub-sector Metal se obtuvo resultados de mayor sobre-exposición en aquellas empresas donde se laboraba en espacio laboral semi-cerrado con un 54.5%, seguida de un 27.3% de sobre-exposición para los trabajos realizados en espacio físico cerrado; la menor sobre-exposición en este sub-sector al igual que en el sub-sector madera se presentó al laborar en espacio abierto en un 18.2%, y solo una empresa generó intensidades que se ubicó en un nivel de ruido alto al trabajar en espacio cerrado. Cuadro 5.

Cuadro 4. Relación Entre Espacio Físico Laboral Y Niveles De Ruido Producidos En El Subsector Madera

ESPACIO F. LABORAL \ INTENSIDAD	SOBRE-EXPOSICIÓN		TOTAL	
	#	%	#	%
CERRADO	7	50	7	50
SEMI-CERRADO	5	35.7	5	35.7
ABIERTO	2	14.3	2	14.3
TOTAL	14	100	14	100

Cuadro 5. Relación Entre Espacio Físico Laboral Y Niveles De Ruido Presentes En El Subsector Metal.

ESPACIO LABORAL \ INTENSIDAD	RUIDO ALTO		SOBRE-EXPOSICIÓN		TOTAL	
	#	%	#	%	#	%
SEMI CERRADO			6	54.5	6	50
CERRADO	1	100	3	27.3	4	33.3
ABIERTO			2	18.2	2	16.7
TOTAL	1	100	11	100	12	100

Lo que nos indica esto, es que ante la existencia de barreras físicas (paredes o techos) la concentración de ruido va a ser mayor, caso contrario a lo que

demuestran los resultados de las empresas con espacio abierto, las cuales presentan menores niveles de ruido, lo que se debe quizás al tipo de maquinaria utilizada en el proceso laboral al trabajar con el metal.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones fueron las siguientes:

- Se encontró que el 50% de las empresas del sub-sector Madera se ubicaron en la zona de la calle El Cauca y un 25% funcionaban en las zonas de la Avenida Luis Carlos Galán y Avenida Argelia respectivamente; lo cual expone de manera directa tanto al personal que labora en estas empresas como a las personas que habitan alrededor de éstas.
- El único tipo de ruido ambiental que se presentó en forma aislada en el sub-sector madera fue el continuo en un 57,1% y para el sub-sector metal estuvo presente la combinación de los tres tipos de ruido (continuo, intermitente e impacto) en un 50%.
- La mayoría de las empresas tanto del sector madera como del sector metal, presentaron intensidades mayores a 85 dB, lo cual las ubicó en el rango de sobre-exposición.
- En la utilización de maquinaria fija, el ruido continuo se encontró en un 88.9% de las empresas y ante el uso de maquinarias tanto fijas como móviles se obtuvo la combinación de los tres tipos de ruido (continuo, impacto e intermitente) en un 58.8%.
- El 50% de las empresas del sub-sector madera laboran en un espacio cerrado hallándose en las mismas un mayor índice de sobre-exposición, mientras que en el sub-sector metal las empresas registraron sobre-exposición en un 54.5% en un espacio semi-cerrado.

7. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta toda la información obtenida de la investigación y las conclusiones de esta, se pueden dar las siguientes recomendaciones:

A los educadores en Salud del Programa de Fonoaudiología:

Establecer un trabajo coordinado entre la Universidad de sucre, La Secretaria de Salud del Municipio y Carsucre para el apoyo de investigaciones e intervenciones educativas que permitan controlar y disminuir los altos niveles de ruido Ambiental tanto en las empresas del sector Manufacturero subsectores madera y metal.

Abrir nuevas líneas de investigación que se orienten hacia el estudio de los niveles de ruido ambiental y su influencia en la salud Comunicativa de las personas.

Realizar un estudio que permita profundizar acerca de los daños que ocasiona en el personal que labora en el sector manufacturero y que se encuentran expuestos a los altos niveles de ruido que en éstas se producen.

A la Secretaria de Salud, Dassalud, Carsucre y Universidad de Sucre:

Apoyar las investigaciones y el desarrollo de intervenciones o programas educativos para disminuir y controlar los altos niveles de ruido que se generan en las empresas del sector manufacturero y los subsectores que a esta corresponden.

A los propietarios de las Empresas del Sector Manufacturero, subsectores Madera y Metalurgia:

Buscar asesoría en las respectivas Aseguradoras de Riesgos Profesionales (ARP) a las que se encuentren vinculadas, para su capacitación acerca del ruido, sus consecuencias y la forma de control en el individuo, la fuente y el ambiente.

Realizar programas de vigilancia epidemiológica para la conservación de la salud auditiva.

Implementar el uso de cabinas encapsuladas con revestimiento acústico absorbente para reducir la propagación del ruido en el ambiente laboral.

Realizar mantenimiento periódico a la maquinaria empleada en los procesos de transformación de la materia prima.

Tener en cuenta la reglamentación que establece los límites permisibles para la exposición a ruido en el área laboral.

Estudiar la influencia del tipo de maquinaria en la generación de los diferentes tipos de ruido.

8. BIBLIOGRAFÍA

Administradora de Riesgos Profesionales. Santa Fe de Bogotá. 2000. Pág. 21. (9).

ARTEAGA, John, Notas de Salud Ocupacional. Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Medellín. 1993.

AYALA CASERES, Carlos Luis, Legislación en Salud Ocupacional y Riesgos Profesionales. Ediciones Salud Laboral. 2001.

BEDOYA, M Gonzales C, Willis BA. Bases Para un Sistema de Vigilancia Epidemiológica Para la Conservación Auditiva Medellín: Instituto de los Seguros Sociales 1995. (6).

BERGSTOM, B y Nystrom, B. Development of hearing loss – term exposure to occupational noise. Scan audiol 1986; 15: 227, 234. (2).

BERNAL, J. R. El ruido como factor de riesgo laboral; estudio desde el punto de vista de la Higiene Industrial. Documento Multicopiado. Universidad Nacional de Colombia.

Boletín Epidemiológico de Antioquia, Vol. 14 N° 3 p. 83-89 Julio-Septiembre 1989.

CARVALLO, B. GARCIA L, QUIROGA V. Sistema de Vigilancia Epidemiológica del Ruido, Centro de Atención en Salud Ocupacional – CASO – Administradora de Riesgos Profesionales (ARP). Instituto Seguros Sociales, Bogota. 1995. (5).

CHIQUILLO, L. MARTIN P. RESTREPO, C. Ruido. Universidad Nacional de Colombia, Boletín Epidemiológico de Antioquia, Vol.14, N° 3, pag.83-89 . Julio. Septiembre. 1989.

Control de la accidentalidad en el sector Madera. Administradora de Riesgos Profesionales del Instituto de Seguros Sociales. Seccional Cundinamarca. 1996. (7).

CYRIL, M. Harris, Manual de Medidas Acústicas y Control de Ruido. Tercera Edición. Ed. Mc Graw Hill. Madrid España. Cap. 11.

DENSE F. Polit, investigación Científica en Ciencias de la Salud. Tercera Edición, impreso México. 1991.

DIXON. WARD W. Hipoacusia producida por Ruido (Trauma Acústico) Cáp.14. 1992.

ECHEVERRIA, M. Problemas Actuales en la Conceptualización de la Relación Salud-Trabajo. Ponencia para el foro Internacional Salud – Trabajo. Universidad Nacional de Colombia, Bogota. 1993.

GARCÉS Nohora, PÁEZ, Amanda, justificación de la presencia del Audiólogo en la Industria. Corporación Universitaria Iberoamericana, Bogota. 1994.

GARCÍA, Armando y García, Ana M. Estudio Del Ruido Ambiental y sus Efectos Sobre Los Trabajadores en Industrias de la Madera, Textil y Metal. Facultad de Física, Universidad de Valencia. (3).

Gerencia Complejo Barrancabermeja, ECOPETROL, Instituto de Salud Ocupacional y Contaminación Ambiental de México. Estudio Integrado del Ambiente de Trabajo. (8).

<http://solacus.com/>

J. Maqueda y M. A Almodóvar- III Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo: Avance de Resultados – Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid (1998). (4).

KATZ, J. Handbook of Clinical Audiology. Cap 6. Williams & Wilkins. Baltimore. 1978.

KATZ, J. Handbook of Clinical Audiology. Cap. 6. Williams & Wilkins. Baltimore. 1978. (1)

LEY 100 DE 1993.

MINISTERIO DE SALUD. Colombia. Resolución. 08321 de 1993. Artículo 45.

MINISTERIO DE TRABAJO Y PROTECCIÓN SOCIAL. Situación y Políticas de la Seguridad social y la Salud Ocupacional en Colombia. Ponencia para el Foro Internacional Salud – Trabajo. Bogota.

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL. Colombia. Resolución 001792 de 1990. Artículo 1.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 948 del 5 de Junio de 1995.

MUNEVAR DORA, La Salud Auditiva de los trabajadores como criterio de Salud Ocupacional en la empresa, actualidad laboral. p. 28-32. 1995.

PEREZ, Cesar, Técnicas de Muestreo Estadístico. Grupo Editor Alfaomega. Cap. 5. México. 2000.

Programa de Prevención de la Perdida Auditiva. Protección Laboral Seguro.

RUIZ GARCIA Nora, Medicina Preventiva en el Trabajo, Universidad de Sucre, Facultad Ciencias de la Salud, Programa de Enfermería. Sincelejo-Sucre. 2000.

SOTO, Jairo, TEHERAN, J., MENDOZA, Y., Estudio de los niveles de Concentración de Partículas Suspendidas Totales y Niveles de Ruido en la zona urbana en el Municipio de Sincelejo-Sucre, Universidad de Sucre, Convenio UNIGUAJIRO-CARSUCRE, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería del Medio Ambiente, Riohacha. 2002.

[URL:disap.minsal.cl/prioridades/salocp.html](http://disap.minsal.cl/prioridades/salocp.html)

[URL:lukasnet.com/pume/in/40798html](http://lukasnet.com/pume/in/40798html).

URRUTIA MONTOYA Miguel, CABALLERO REINOSO Cesar Augusto, Informe de coyuntura Económica, Regional de Sucre, I semestre del 2003. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. 2003.

[www. Banrep.gov.co](http://www.Banrep.gov.co)

[www. dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)

[www. Sinpro.gov.co/mintrabajo/2b.html](http://www.Sinpro.gov.co/mintrabajo/2b.html).

www.cisred.com

www.ia.csic.es/sea/publicaciones/4550qpo79.pdf

www.lseguridadsocial.com.co/

www.prevenir.com/profesionales/newad.html

www.seguridadsocial.com.co/feb99c.html

www.uniboyaca.edu.co/copaso.html

www.usal.es/inicio/investigaci3n/jornadas/jornadas2/