

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
ESCUELA DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS DE ENFERMERIA**



**INFORME DE TESIS**

**“EPIDEMIOLOGÍA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA  
DEL DISTRITO DE NUEVO  
CHIMBOTE, 2015”**

**TESIS DE MAESTRIA EN CIENCIAS DE ENFERMERIA**

**AUTORA:**

**Lic. GUIBOVICH ARROYO, Diana Gissela**

**ASESOR:**

**Ph.D. PONCE LOZA, Juan Miguel**

**NUEVO CHIMBOTE, Octubre 2015**

**REGISTRO N° \_\_\_\_\_**



## CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO DE LA TESIS DE MAESTRIA

Yo, Ponce Loza, Juan Miguel, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la Tesis de Maestría titulada: “Epidemiología de la contaminación acústica del Distrito de Nuevo Chimbote, 2015”, elaborada por la bachiller GUIBOVICH ARROYO, Diana Gissela para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de Enfermería en la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, Octubre 21 del 2015

.....  
Ph.D. Ponce Loza, Juan Miguel

ASESOR



## **AVAL DE INFORME DE TESIS**

El Informe de Tesis: “Epidemiología de la contaminación acústica del Distrito de Nuevo Chimbote, 2015” que tiene como autor a Bach. GUIBOVICH ARROYO, Diana Gissela, alumna de la Maestría en Ciencias de Enfermería ha sido elaborado de acuerdo al Reglamento de Normas y Procedimientos para obtener el Grado Académico de Maestro de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Santa; quedando expedito para ser evaluado por el Jurado Evaluador correspondiente.

---

Ph. D. Ponce Loza, Juan Miguel  
Asesor

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
ESCUELA DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS DE ENFERMERIA**



**APROBACION DEL JURADO EVALUADOR**

---

**Dra. Ysabel Morgan Morgan**

**PRESIDENTE**

---

**Dra. Margarita Huañap Guzmán**

**SECRETARIA**

---

**Mg. Inés Rosas Guzmán**

**VOCAL**

## DEDICATORIA

A mis queridas hijas Alexandra y Dayana  
Por su presencia y compañía en este arduo camino  
Por su calor humano, por ser la inspiración  
De mis retos en la vida, por aprender con ellas  
Lo que es el amor infinito

A mis queridos Padres que me enseñaron  
Lo que es el amor hacia los hijos  
Que me enseñaron a luchar por mis metas  
A mi padre ejemplo de vida, de lucha y trabajo  
A mi madre por ser mi gran apoyo  
Para el logro de mis objetivos profesionales

A ti Miguel, por ser mi inspiración académica  
Por tu cálida compañía  
Y por tu apoyo incondicional  
En todo momento

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios Todopoderoso, por sentir su presencia en mi vida, por la energía y optimismo que me brinda, por la salud, por todo lo que me da y  
Todo lo que me enseña en este largo camino

A mis docentes de la maestría por haber compartido sus conocimientos y por el incentivo que brindan a sus alumnos en ser mejores profesionales

## INDICE

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>3</b>
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación	
1.2. Antecedentes de la investigación	
1.3. Formulación del problema de investigación	
1.4 Delimitación del estudio	
1.5. Justificación e importancia de la investigación	
1.4. Objetivos de la investigación: General y específicos	
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>18</b>
MARCO TEÓRICO	
2.1. Fundamentos teóricos de la investigación	
2.2. Marco conceptual	
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>37</b>
MARCO METODOLÓGICO	
3.1. Hipótesis central de la investigación	
3.2. Variables e indicadores de la investigación	
3.3. Métodos de la investigación	
3.4. Diseño o esquema de la investigación	
3.5. Población y muestra	
3.6. Actividades del proceso investigativo	
3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación	
3.8. Procedimiento para la recolección de datos	
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos.	
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>40</b>
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>59</b>
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	
5.2. Recomendaciones	
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>69</b>

**LISTA DE TABLAS**

<b>TABLA 1:</b>	GRADO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015.	39
<b>TABLA 2:</b>	NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	41

**LISTA DE FIGURAS**

<b>FIGURA 1:</b>	40
GRADO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	
<b>FIGURA 2:</b>	42
NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	
<b>FIGURA 3:</b>	43
NIVEL SONORO PROMEDIO SEGÚN HORAS DEL DÍA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	
<b>FIGURA 4:</b>	44
NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA Av. BRASIL Y Av. UNIVERSITARIA DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	
<b>FIGURA 5:</b>	45
NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN AV. BRASIL Y AV. ANCHOVETA DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	
<b>FIGURA 6:</b>	46
NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA DE LA AV. BRASIL –HOSPITAL REGIONAL, DEL DISTRITO DE NUEVO HIMBOTE, 2015	

<b>FIGURA 7:</b>	47
NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA DE LA Av. PACÍFICO Y Jr. COUNTRY, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	
<b>FIGURA 8:</b>	48
NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA Av. PACIFICO-OVALO DE LA FAMILIA, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	
<b>FIGURA 9:</b>	49
NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA AV. PACÍFICO – MERCADO BUENOS AIRES, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	
<b>FIGURA 10:</b>	50
NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA Av. PACÍFICO Y Av. ANCHOVETA, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	
<b>FIGURA 11:</b>	51
NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA Av. PACÍFICO – OFICINA RECTORADO UNS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	
<b>FIGURA 12:</b>	52
NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA AV. PACÍFICO Y JR. CAHUIDE (CRUCE PPAO), DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015	

## RESUMEN

El presente estudio de tipo epidemiológico descriptivo, tiene por objetivo conocer el perfil Epidemiológico de la contaminación acústica del Distrito de Nuevo Chimbote, 2015.

La población estuvo constituida por 9 puntos de calles generadores de ruido. Los niveles sonoros se midieron utilizando un sonómetro portátil con filtro de atenuación A y respuesta lenta. Las medidas se realizaron en tres horarios del día: 7:00–8:00, 12:00–13:00 y de 19:00–20:00 hrs. El análisis se realizó en software especializado Epiinfo, llegándose a las siguientes conclusiones:

Los puntos de mayor contaminación acústica del Distrito de Nuevo Chimbote, son: Av. Pacífico–Ovalo de la Familia (73.7 dBA) y, la Av. Brasil y Av. Universitaria (73.3 dBA), siendo el menor Av. Pacífico y Av. Anchoveta 60.0 dBA.

En el horario de 7:00 a 8:00 horas los puntos de Av. Brasil – Hospital Regional y Av. Pacífico y Jr. Country (62 dBA), presentan mayor contaminación; y, la Av. Pacífico y Av. Anchoveta (48 dBA), menor contaminación.

En el horario de 12:00 a 13:00 horas los puntos de Av. Pacífico – Ovalo de la Familia, Av. Brasil y Av. Universitaria (76 dBA), presentan mayor contaminación; y, la Av. Pacífico y Av. Anchoveta (62 dBA) menor contaminación.

En el horario de 19:00 a 20:00 horas los puntos de Av. Brasil y Av. Universitaria (83 dBA) y Av. Pacífico – Ovalo de la Familia (81 dBA), presentan mayor contaminación; y, la Av. Brasil y Av. Anchoveta, la Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires (66 dBA) presentan menor contaminación.

Palabras Clave: Epidemiología; Contaminación acústica.

## ABSTRAC

The present study of epidemiological descriptive type, Chimbote has for aim know the Epidemiological profile of the acoustic pollution of the District again, 2015.

The population was constituted by 9 generating points of streets of noise. The sonorous levels measured up using a portable sonómetro with filter of attenuation To and slow response. The measures were realized in three schedules of the day: 7:00-8:00, 12:00-13:00 and of 19:00-20:00 hrs. The analysis was realized in specialized software Epiinfo, coming near to the following conclusions:

The points of major acoustic pollution of the District again Chimbote, is: Av. I appease - oval of the Family (73.7 dBA) and, the Av. Brazil and Av. University student (73.3 dBA), being the minor Av. Pacific Ocean and Av. Anchoveta 60.0 dBA.

In the schedule of 7:00 to 8:00 hours Av's points. Brazil - Regional Hospital and Av. Pacific Ocean and Jr. Country (62 dBA), presents major pollution; and, the Av. Pacific Ocean and Av. Anchoveta (48 dBA), minor pollution.

In the schedule of 12:00 to 13:00 hours Av's points. Pacific Ocean - Oval of the Family, Av. Brazil and Av. University student (76 dBA), they present major pollution; and, the Av. Pacific Ocean and Av. Anchoveta (62 dBA) minor pollution.

In the schedule of 19:00 to 20:00 hours Av's points. Brazil and Av. University student (83 dBA) and Av. Pacific Ocean - Oval of the Family (81 dBA), they present major pollution; and, the Av. Brazil and Av. Anchoveta, the Av. Pacific Ocean - Market Buenos Aires (66 dBA) present minor pollution.

Key words: Epidemiology; Acoustic Pollution.

## INTRODUCCION

Durante los últimos cuarenta años se ha apreciado un interés especial en la población hacia la calidad del medio ambiente. La contaminación se presentaba como el precio del progreso y se debatía la dualidad progreso-contaminación, como algo inherente al desarrollo.

El problema del ruido no es nuevo para la sociedad; en el *siglo XV aparece en Berna un reglamento municipal* que prohíbe circular por carreteras en mal estado que produzcan ruidos que molesten a la población.

La Organización Mundial para la Salud (OMS), en el marco de la Conferencia de Estocolmo, incluyó al ruido como una forma más de contaminación. Sin embargo, ha aumentado y se ha extendido en el tiempo y en el espacio.

Según la Fundación Grupo Eroski, la Facultad de Ciencias de Paris, define al ruido como un conjunto de fenómenos vibratorios aéreos, percibidos por el sistema auditivo, que provoca en el receptor humano, rechazo en forma de molestias, fatiga o lesión. Se expresa en decibeles (dB) y se mide con unos instrumentos llamados sonómetros

El ruido producido por el tránsito es sumamente cambiante por su condición de fuente móvil y muy significativo es la conducta del conductor. El claxon se usa sin razón, se acelera en neutro, se chirrían los frenos, se desechan silenciadores, y hasta se colocan mecanismos que producen sonidos llamativos para el dueño del vehículo.

En el Perú, los vehículos motorizados son responsables de aproximadamente el 70% del ruido presente en las ciudades. Un segundo grupo lo constituyen las Industrias, construcción, talleres, centros de recreación, etc. Los agentes de menor impacto son: grito de los niños, conciertos al aire libre, ferias y vendedores callejeros, etc.

El daño no solo se produce en el oído, sus efectos van más allá y afecta prácticamente a todo el organismo. Como las ciudades poseen gran cantidad de elementos generadores de contaminación acústica, se produce un alto nivel de ruido que puede perjudicar la integridad física y psíquica del habitante urbano

A pesar de los efectos que genera en la salud este tipo de contaminación, en la sociedad se observan actitudes indiferentes al cuidado de la salud. Incluso las instituciones responsables de emitir alternativas de solución a esta problemática, encuentran limitado su accionar preventivo-promocional, por escasos recursos disponibles y factores motivacionales.

Chimbote es considerada una de las ciudades más ruidosas del país, debido al incremento de su parque automotor, desde los años 1997 ha aumentado desmesuradamente con la aparición de camionetas rurales y la creación de empresas de transporte público que hoy en día sobrepasa a las 3500 unidades, de las cuales solo el 60% están registradas en la División de Transporte y Seguridad Vial de la Municipalidad Provincial del Santa

Nuevo Chimbote, distrito relativamente joven con una creación de 18 años y una población en crecimiento efervescente hereda a diario los embates de la contaminación acústica y se expone al ruido provocado por el tráfico desordenado de los vehículos motorizados de las empresas de transporte público.

Para intervenir ante esta problemática surgió la necesidad de conocer la epidemiología de la contaminación acústica debido a lo deficiente que este tema se investiga en nuestro ámbito. Es así que se presenta el informe que marcará un hito para posteriores investigaciones.

## CAPITULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACION

#### 1.1 Planteamiento y fundamentación del problema de investigación

Las comunidades en el mundo han comenzado a desarrollar una dramática polarización de los diferentes grados de desarrollo, con el común denominador de evidentes y gravísimos problemas de deterioro ambiental a nivel global a los cuales debemos responder sin egoísmos de ninguna índole. En tal sentido es inevitable aceptar que existe una crisis de supervivencia como resultado de una crisis ambiental. Crisis, surgida en el espacio y en el tiempo a consecuencia del uso de riquezas, recursos y la generación de cambios en la naturaleza sin ninguna responsabilidad ética y lo que es peor sin ninguna consideración a los derechos humanos y universales de las generaciones venideras (Segundo y Vergara, 2000).

La contaminación ambiental se ha constituido en uno de los mayores problemas que resolver si queremos que la especie humana sobreviva. Forma parte de la vida moderna, es la consecuencia de la manera cómo se construye nuestras ciudades, es un residuo de los métodos como se producen nuestras mercancías, como generamos la energía para calentar e iluminar los lugares donde vivimos, nos divertimos y trabajamos (Meseldzic, 1996).

Durante los últimos cuarenta años se ha apreciado un interés especial en la población hacia la calidad del medio ambiente, habida cuenta del deterioro a que se está llegando en el ecosistema. La contaminación se presenta como el precio del progreso y hasta en algunos círculos se debate la dualidad progreso-contaminación, como algo inherente al desarrollo.

La salud humana se ve amenazada cada día por causas externas e internas. La contaminación va a afectar a la salud, pero los efectos producidos dependen no solo de los contaminantes, sino también del ambiente y el hombre mismo. No podemos negar, que el hombre es el peor agente destructivo de su medio, mediante el crecimiento desmesurado de su población

y la industrialización se están desbastando los ecosistemas naturales en uno y otro lugar del planeta, y como respuesta natural a este proceso va a surgir una serie de enfermedades, producto de los agentes contaminantes que se encuentran en el medio ambiente.

La protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y, la garantía del suministro continuo de materias primas, es considerada ahora entre los problemas más pertinentes que encara nuestra civilización. Sin embargo no se ha tomado en cuenta que en las actuales ciudades, el ruido, agente de la contaminación acústica, se encuentra presente durante casi todos los días; como consecuencia del avance de la tecnología industrial, del proceso de urbanización en las ciudades, del aumento del parque automotor y de la falta de una adecuada planificación vial; ocasionando molestias a los ciudadanos (Organización Mundial de la Salud, 2008).

La contaminación acústica generada por la actividad humana es la más frecuente de nuestro entorno, y de tan familiar que resulta, es la que menos atención suscita. Se percibe una notoria falta de sensibilidad ante este problema, no solo en la administración, que no adopta medidas eficaces para combatirlo, sino en la propia sociedad, que protesta ante problemas ecológicos de menor envergadura y guarda un inexplicable silencio ante la agresión que supone. Tan solo cuando afecta de forma escandalosa a una población o barrio y se difunde por los medios de comunicación, recordamos que existe y que molesta a quienes lo padecen. En el campo laboral miles de profesionales han perdido la audición por culpa de ruido en las empresas, pero ha traspasado los límites de las fábricas para invadir, calles, domicilios, espectáculos (Angelfire, 2001).

Por otra parte, existen grupos de objetos del ámbito acústico conocidas como fuentes fijas, tenemos las industrias, talleres, centros de recreación dispersos por todas las ciudades produciendo un impacto indirecto sobre el ambiente sonoro generado por el movimiento de materias primas, flujo de personas movilizadas, traslado de productos elaborados, además del impacto directo producido por su funcionamiento (Turk, 1998).

Los agentes de menor gravitación de una variada gama de intensidad y de ocurrencia esporádica como los gritos de los niños que juegan en las calles y parques, conciertos al aire libre, discotecas, ferias, vendedores ambulantes, sonidos de animales domésticos, fuegos artificiales, etc. Todas las fuentes de ruido mencionados contribuyen en mayor o menor medida al ambiente sonoro que caracteriza a las ciudades, provocando efectos nocivos y situaciones que causan accidentes, comprometiendo la seguridad laboral y la vida cotidiana (Turk, 1998).

Otros costos acústicos asociados al progreso son las obras públicas y la construcción que con sus compresoras, excavadoras, martillos, neumáticos y vehículos pesados producen niveles tan elevados de ruido que se transforman en motivo de frecuentes quejas, realidad que se pudo observar en el resultado de una encuesta realizada en una de las ciudades céntricas de Santiago de Chile en 1990, que revela que el ruido es calificado como el principal problema ambiental; reiterados reclamos a los Servicios de Salud, muestran que más del 50% es a causa del ruido (Fundación Grupo Eroski, 2001).

Los efectos del ruido pueden variar de un individuo a otro. Sin embargo, el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) "El ruido en la sociedad: Criterios de salud medioambiental", de 1996, señala que el ruido puede tener una serie de efectos nocivos directos para las personas expuestas al mismo, como alteraciones del sueño, efectos fisiológicos auditivos y no auditivos, básicamente cardiovasculares, o interferencias en la comunicación (Organización Mundial de la Salud, 2008).

En un principio, la lucha contra el ruido no se consideró una prioridad en materia ambiental, a diferencia, por ejemplo, de la reducción de la contaminación atmosférica. Las consecuencias sobre la población eran menos espectaculares y la degradación de la calidad de vida era aceptada como una consecuencia directa del progreso tecnológico y la urbanización.

El ruido producido por el tránsito es sumamente cambiante por su condición de fuente móvil y muy significativo es la conducta del conductor.

El claxon se usa sin razón, se acelera en neutro, se chirrían los frenos, se desechan silenciadores, y hasta se colocan mecanismos que producen sonidos llamativos para el dueño del vehículo (Hernández F, 2000).

En el Perú, los vehículos motorizados son responsables de aproximadamente el 70% del ruido presente en las ciudades. Un segundo grupo lo constituyen las Industrias, construcción, talleres, centros de recreación, etc. Los agentes de menor impacto son: grito de los niños, conciertos al aire libre, ferias y vendedores callejeros, etc (Pareja J, 1998).

El daño no solo se produce en el oído, sus efectos van más allá y afecta prácticamente a todo el organismo. Como las ciudades poseen gran cantidad de elementos generadores de contaminación acústica, se produce un alto nivel de ruido que puede perjudicar la integridad física y psíquica del habitante urbano.

A pesar de los efectos que genera en la salud este tipo de contaminación, en la sociedad se observan actitudes indiferentes al cuidado de la salud. Incluso las instituciones responsables de emitir alternativas de solución a esta problemática, encuentran limitado su accionar preventivo-promocional, por escasos recursos disponibles y factores motivacionales (Boillat MA, 1998).

A nivel nacional, el parque automotor en los últimos años se ha incrementado aproximadamente en 58.75%, en el año 2010 se registraron 1,849,690 vehículos, mientras que en el año 2000 existían 1,162,859 vehículos. Por tipo de vehículo los que mayor crecimiento registran son los del tipo automóvil con 595% (de 136,221 en el 2000 a 810,066 en el 2010) y las camionetas station wagon con 264% (de 108,184 en el 2000 a 285,272 en el 2010), uno de los efectos es el sobredimensionamiento del servicio de taxis. El parque automotor del país, en términos globales es antiguo, pues aproximadamente el 80% de los vehículos ingresados al país son usados y reacondicionados, influenciando en la edad promedio del parque automotor del servicio público que es 22,5 años, mientras que la edad del privado es 15,5 años, lo que ha generado la contaminación acústica manifestada en el chirrar

de los frenos, de los claxons y el ruido de la propia maquinaria obsoleta. (Plan Estratégico Institucional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones 2012 – 2016)

A fin de contribuir a revertir esta situación, se ha creado el Programa para la Renovación del Parque Automotor” (Chatarreo), inicialmente con vehículos de la Categoría M1 con más de 15 años de antigüedad. Así mismo, se ha establecido (D.S. N° 017-2009-MTC) que la antigüedad máxima de los vehículos de transporte público es de 15 años. Cabe resaltar que en los últimos cinco años la importación de vehículos nuevos viene superando a la importación de vehículos usados. La actual situación del transporte urbano en la Ciudad de Lima y principales ciudades del país, está caracterizado por un estado caótico, contaminante, obsoleto e inseguro, generado básicamente por la sobreoferta de vehículos, lo cual es resultado a la falta de regulación y la debilidad institucional de las autoridades encargadas de hacer cumplir las normas. (Plan Estratégico Institucional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones 2012 – 2016)

Chimbote es considerada una de las ciudades más ruidosas del país, debido al incremento de su parque automotor, desde los años 1 997 ha aumentado desmesuradamente con la aparición de camionetas rurales y la creación no planificada de empresas de transporte público, de las cuales solo el 60% están registradas en la División de Transporte y Seguridad Vial de la Municipalidad Provincial del Santa (División de Transporte y Seguridad Vial, 2001)

Al año 2008, Chimbote registraba 18066 vehículos, de los cuales el 63% correspondía transporte privado y el 37% a transporte público, que realizan rutas hacia Nuevo Chimbote, donde además se agrega el transporte de mototaxis, de los cuales al año 2014, están registrados alrededor de 2900 y sin registrar más de 1500 mototaxis. Nuevo Chimbote es un distrito relativamente joven con una creación de 19 años y una población en crecimiento efervescente que hereda a diario los embates de la contaminación acústica y se expone al ruido provocado por el tráfico desordenado de los vehículos

motorizados de las empresas de transporte público.( Plan De Acción Para La Mejora De La Calidad Del Aire De La Cuenca Atmosférica De La Ciudad De Chimbote. 2009)(Radio Santo Domingo, Enero, 2014).

Para intervenir ante esta problemática surge la necesidad de conocer la epidemiología de la contaminación acústica debido a lo deficiente que este tema se investiga en nuestro ámbito. Es así que se presenta el proyecto que marcará un hito para posteriores investigaciones.

## **1.2 Antecedentes de la investigación**

En el ámbito internacional se reportan las siguientes investigaciones relacionadas al tema:

Ramírez et al. (2011) revelaron que el ruido producido por el tráfico vehicular ha sido objeto de estudio desde tres décadas atrás (años 70s) por entidades internacionales como la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), lo cual concuerda con la investigación realizada por Germán y Santillán (2006), en la cual se explica que el surgimiento de normas para el control de la contaminación acústica se inició a comienzos de la década de los setenta, resaltando sin embargo, y citando para tal fin a Fields (2001), que entre los años 1943 y 2000 se habían identificado cerca de 521 estudios publicados en idioma inglés relacionados con el estudio del ruido. En América Latina, algunas instituciones e investigadores han profundizado en el estudio del ruido, su valoración y el diseño de algunas medidas para controlar sus efectos. Este es el caso de Flores et ál. (2011) del Instituto Mexicano del Transporte, quienes elaboraron diferentes propuestas para el control del ruido y la normatividad que lo regula.

En países del Caribe como República Dominicana, instituciones como la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2001) publicaron sus principales consideraciones para tener en cuenta en la mediciones de niveles de presión sonora emitidos por el tráfico vehicular, dentro de los criterios se destacan la preparación del vehículo, la medición con el vehículo estacionado, la medición del ruido cuando el vehículo está

acelerado a una velocidad constante y la medición del ruido cuando el vehículo está en movimiento a una velocidad constante. En Cuba, Guzmán y Barceló (2006) realizaron un estudio de diseño combinado (analítico y descriptivo) en la red de arterias principales de La Habana con flujos vehiculares superiores a 250 vehículos por hora. El estudio permitió elaborar un mapa de ruido donde se destacó una generalizada contaminación acústica en las principales vías de la ciudad superando los límites permitidos; por encima de los 68 dB(A). También obtuvieron un modelo basado en el flujo estandarizado relacionando el ancho de vía y la velocidad de vehículos pesados, para la estimación del nivel equivalente continuo del ruido fluctuante.

En Brasil, resultados interesantes se han encontrado en investigaciones como la realizada por Rodríguez et al. (2010), como parte de una tesis doctoral desarrollada en la Universidad Federal de Rio de Janeiro, en la que se planteó que era indispensable el análisis del grado de saturación de la vía como indicador determinante en el análisis de la capacidad y la demanda aplicadas al control del ruido. Otros investigadores como Portela y Zannin (2010) han incursionado en investigaciones acerca de los efectos del ruido dentro de los buses urbanos, para lo cual realizaron mediciones en cerca de 80 buses de diferentes modelos, donde se encontró que los niveles de ruido estaban muy cerca a los 65 dB(A) y por encima de los estándares permitidos.

Duque y Ladino (2007) formularon un modelo matemático del ruido producido por el tráfico en la ciudad de Pereira, el cual se basó en el análisis de los niveles de ruido registrados en algunos puntos de la ciudad por los cuales circulaban flujos importantes de vehículos de transporte público. Como resultado de los análisis se pudo observar que los niveles de presión sonora tanto en las mediciones con sonómetro como en la aplicación del modelo matemático superaban los estándares permisibles establecidos en la Resolución de 0627 de 2006. También se logró establecer una tendencia de niveles de ruido más altos en horas de la tarde entre la 1:00 p.m. y las 3:30 p.m., y entre las 5.00 p.m. y las 7:30 p.m. los niveles más bajos de ruido se registraron entre las 7:00 a.m. y las 9:30 a.m., y entre las 11.00 a.m. y las 12:00 m.

Ramírez González et al. (2011), desarrollada en la Universidad Javeriana en Colombia, han permitido comprender mejor la influencia del tráfico vehicular como principal fuente emisora de ruido en las grandes ciudades. En este trabajo, se tomó como caso de estudio la Carrera Séptima con Calle 42, vía de gran importancia para la movilidad ciudadana en el eje norte – sur de la ciudad de Bogotá, Colombia. Dentro de los resultados de la investigación más importantes se encontró que de los 105600 registros instantáneos medidos, el 97,7% se encontraron sobre los 70 dB(A), el 83,7% sobre 75 dB(A) y el 46,3% sobre 80 dB(A), concluyendo la existencia de una grave problemática ocasionada por los elevados niveles de ruido y agudizada por la existencia de un número importante de zonas residenciales y locales comerciales, así como la presencia de universidades y otras instituciones.

En el ámbito nacional, (Trujillo) y local (Chimbote), se estudió la Contaminación Sonora y el Bienestar de las personas, encontrando relación estadísticamente significativa entre la contaminación sonora y el bienestar de las personas ( $p < 0.05$ ) (Sichez, 2000).

En el ámbito local, en la ciudad de Chimbote, Guibovich; Rios y Maldonado (2002), estudiaron el Conocimiento de la Contaminación Sonora y su relación con la actitud hacia la Salud Auditiva en Choferes de Camionetas Rurales de Transporte Público de la Ciudad de Chimbote, 2002. La muestra estuvo conformada por 227 choferes, a quienes se les aplicó los instrumentos: Test de conocimiento sobre audición y contaminación sonora y, de actitud hacia la salud auditiva. El procesamiento y el análisis estadístico se realizaron en el software Especializado de Estadística y Epidemiología (EPIINFO). Resultados: existe una proporción significativa de choferes con una actitud menos positiva (55.1%) hacia la salud auditiva. Existe una relación estadística altamente significativa entre el nivel de conocimiento de audición y contaminación sonora con la actitud hacia la salud auditiva de los choferes ( $p=0,018$ ). A menor nivel de conocimiento, la tendencia de la actitud será menos positiva hacia la salud auditiva ( $r=0,24$ ).

### **1.3 Formulación del problema de investigación**

Frente a esta problemática y teniendo en cuenta la escasa investigación sobre contaminación acústica, se plantea el siguiente problema:

¿Cuál es el perfil Epidemiológico de la contaminación acústica del Distrito de Nuevo Chimbote, 2015?

### **1.4 Delimitación del estudio**

El estudio se realizará en el Distrito de Nuevo Chimbote, particularmente en las zonas de mayor contaminación acústica producido por vehículos motorizados.

### **1.5 Justificación e importancia de la investigación**

Los fenómenos estudiados por la Epidemiología pertenecen al ámbito colectivo, y social, en tanto, el compromiso histórico de la Epidemiología con la mejora de salud de las poblaciones desafía a todos los epidemiólogos a seguir en el desarrollo de nuevas teorías, nuevas estrategias de investigación y nuevas herramientas de análisis que puedan ofrecer elementos correctos para orientar las intervenciones sociales en el campo de la salud (Meseldzic, 2004).

Desde esta perspectiva, la Epidemiología, por ser una disciplina con un enfoque poblacional, requiere reconocer que existen en la comunidad problemas de salud condicionados culturalmente que deben ser reconocidos y tomados en consideración.

La propuesta de un enfoque epidemiológico subraya la necesidad de conformar una epidemiología, que alimente el perfil construido desde las instituciones de salud pública, tomando en consideración otra mirada epidemiológica proveniente del saber de los conjuntos sociales y otros terapeutas.

Así, la contaminación ambiental afecta a la salud, pero los efectos producidos dependen no solo de los contaminantes, sino también del ambiente y el hombre

mismo. No podemos negar, que el hombre es el peor agente destructivo de su medio, mediante el crecimiento desmesurado de su población y la industrialización se están devastando los ecosistemas naturales en uno y otro lugar del planeta, y como respuesta natural a este proceso va a surgir una serie de enfermedades, producto de los agentes contaminantes que se encuentran en el medio ambiente (Organización Mundial De La Salud, 2008).

Siendo el ruido el agente de mayor impacto en las ciudades, es calificado por quienes lo reciben como algo molesto, indeseado, inoportuno o desagradable. Así, lo que es música para una persona, puede ser calificado como ruido para otra. Según la Fundación Grupo Eroski, la Facultad de Ciencias de Paris, define al ruido como un conjunto de fenómenos vibratorios aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo, que provocan en el receptor humano, bajo ciertas condiciones, una reacción de rechazo en forma de molestias, fatiga o lesión. Se expresa en decibeles (dB) y se mide con unos instrumentos llamados sonómetros (Meseldzic, 2004; Turk, y Wittes, 1983).

La percepción del ruido es muy subjetiva y depende no solo de la sensibilidad de las personas, sino también de las circunstancias en que estas se encuentran; además de las características: Intensidad, tono, duración, variaciones en el tiempo, etc.. Constituyéndose un tipo de contaminación denominado Contaminación acústica (Fundación Grupo Eroski, 2001).

Las principales fuentes de la contaminación acústica provienen del tránsito vehicular, la industria, vendedores en la calle, actividades domésticas, servicios públicos, locales de bailes y diversiones, etc. (Sichez, y Otros, 2002).

El ruido producido por el tránsito (terrestre, aéreo o acuático) es sumamente cambiante por su condición de fuente móvil y de acuerdo al tipo de vehículo. Varían en el tiempo, las condiciones de las vías, disposiciones de tránsito (señalización, sincronización o no de semáforos u otros dispositivos de regulación) y muy significativo con la conducta del piloto o conductor. En efecto, nunca son más evidentes los malos hábitos como cuando se provoca ruido al manejar un vehículo sin respeto a la sociedad. El claxon se usan sin

razón, se acelera en neutro, se chirrían los frenos (mal mantenidos), se desechan silenciadores, y hasta se colocan exprofesamente mecanismos que producen sonidos llamativos para el dueño del vehículo (Angelfire, 2001).

Así mismo, el Reglamento Nacional de Tránsito considera como infracción al medio ambiente: *“Vehículos que expidan gases, humos o produzcan ruidos que superen los niveles máximos permisibles; vehículos que circulen con el tubo de escape sin silenciador”*, norma que en la actualidad no es cumplida ni sancionada por la División de Transportes y Seguridad Vial por no contar con sonómetros, instrumento que mide la intensidad del ruido; y por la ausencia de disponibilidad política gubernamental, para hacer cumplir las normas establecidas. Lo cual hace que la población se encuentre más vulnerable a la contaminación sonora. Esta entidad en coordinación con las empresas de transporte existentes, da mayor importancia a temas relacionados a seguridad vial que son escasamente desarrolladas, anualmente; generando un desconocimiento sobre el tema de contaminación sonora (División de Transporte y Seguridad Vial, 2001).

La contaminación acústica se ha desarrollado en las zonas urbanas y es hoy una fuente de preocupación para la población. Se ha calculado que alrededor del 20% de los habitantes de Europa occidental (es decir, 80 millones de personas) están expuestos a niveles de ruido que los expertos consideran inaceptables. Este ruido está causado por el tráfico, y las actividades industriales y recreativas (A.N.D.A.P, 2012).

En España, los ciudadanos sufren de un desamparo legal, pues solo en algunas ciudades existen normas que establecen los límites de nivel sonoro en el interior de los locales de ocio, con exceso de volumen musical y ruido. Así, España está considerada como uno de los países más ruidosos de Europa; datos obtenidos de 23 ciudades en las que se ha realizado el mapa de ruido señalan que el nivel de ruido equivalente al día, está en valores que varían de los 62dB a 73dB. (Fundación Grupo Eroski, 2001).

En Chile, se estima que aproximadamente 1 300 000 habitantes están sometidos a niveles de ruido considerados como inaceptables por las Normas de Calidad Ambiental. En las principales arterias metropolitanas de la ciudad de Buenos Aires, el nivel de ruido en el año 1 972 no superaba los 80 decibeles (dB), mientras que en el año 1990 esta cifra aumentó a 100 dB, siendo el límite máximo tolerable menor a 85dB; estos relevamientos sobre contaminación sonora permiten deducir que solo en la ciudad de Buenos Aires el ruido se incrementó entre el 21% y el 25% (ISEV, 2007).

En Brasil, se efectuó una encuesta sobre exposición al ruido que fue contestada por 162 alumnos; 138 refirieron estar expuestos al ruido y 26 no estarlo. Las principales causas fueron: música y televisión en el hogar y los recreos y el momento de las comidas en la escuela. De los niños expuestos al ruido, 18 presentaron hipoacusias perceptivas y 7 hipoacusias conductivas; entre los no expuestos hubo 3 hipoacusias perceptivas y 2 conductivas, resultados estadísticamente no significativos. Treinta y cuatro alumnos presentaron acúfenos (Nunes, 2000). A través del intercambio de información producido y la elaboración en el aspecto comunicacional se pudo iniciar la concientización sobre la problemática tratada. Así mismo, los grupos de personas del sexo femenino y los jóvenes mostraron más sensibilidad al ruido y declararon sentir con mayor intensidad sus efectos negativos; consecuentemente son los menos acostumbrados con el problema (Cosa, Garber, Alfie, 1999).

Desde el punto de vista de la salud, la contaminación sonora puede producir pérdida de la audición, ser nocivo para la salud o interferir gravemente una actividad. Los efectos sobre la salud pueden variar de un individuo a otro. Sin embargo, el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) "El ruido en la sociedad - Criterios de salud medioambiental", de 1996, señala que puede tener una serie de efectos nocivos directos para las personas expuestas al mismo, como alteraciones del sueño, efectos fisiológicos auditivos y no auditivos - básicamente cardiovasculares - o interferencias en la comunicación (INAPMAS, 2009).

Es así, que la contaminación acústica incide sobre la salud, la comunicación y el comportamiento. Reflejándose en el sistema nervioso y en el aparato de la audición. Los síntomas más frecuentes son: irritabilidad, dolores de cabeza, nerviosismos, mareos, fatiga, vértigos, hasta nauseas, vómitos, insomnio, esfuerzo mental y emotivo (Nunes, 2000).

El daño no solo se produce en el oído y con pérdida de la audición, sus efectos a corto, mediano y largo plazo van más allá y afecta prácticamente a todo el organismo (Angelfire, 2001).

Como generalmente las ciudades poseen gran cantidad de elementos generadores de contaminación acústica, se produce en conjunto un alto nivel de ruido que puede llegar a perjudicar la integridad física y psíquica del habitante urbano (Soldati, 1999).

A pesar de los efectos que genera en la salud este tipo de contaminación, en la sociedad se observan actitudes poco favorables e indiferentes al cuidado de la salud. E incluso las instituciones responsables de emitir alternativas de solución a esta problemática, encuentran limitado su accionar preventivo-promocional, por escasos recursos disponibles y factores motivacionales (Sichez y Rodríguez, 2000).

En consecuencia, cada vez es más preocupante la contaminación acústica a que está sometida la población sobre todo en el medio urbano y cada vez también la población está más sensibilizada en cuanto a las molestias que le causa el ruido. Esto está dando lugar a que el ruido se considere como uno de los factores más importantes de la disminución o alteración de la calidad de vida. El problema del ruido no es algo nuevo y sin embargo el tratamiento que se le daba era el de un subproducto accidental de la actividad humana que en ocasiones podía ser perjudicial ó molesto. Actualmente el ruido ha pasado a considerarse como uno de los contaminantes ambientales que debe tenerse en cuenta en toda planificación que contemple la salud, el bienestar y la calidad de vida como uno de los objetivos a conseguir simultáneamente con el desarrollo económico y social. En este proceso de planificación de carácter

multidisciplinario, el profesional de enfermería debe transferir y aplicar sus conocimientos teóricos e instrumentales para el logro de los objetivos (Escuela Nacional de Medicina del Trabajo - Instituto de Salud Carlos III, 2010).

En la vida cotidiana, en la ciudad de nuevo Chimbote, estamos expuestos a ruidos de diferentes procedencias y con características diferenciadas, muchos de los cuales por su intensidad pueden calificarse de excesivos y que afectan a las personas tanto fisiológica como psicológicamente. En los últimos años el ruido se ha extendido en el tiempo, expresado con la circulación nocturna (tráfico las 24 horas del día), fines de semana (discotecas, tragotecas, etc.) y, vacaciones (centros recreativos); y en el espacio, distribuidos en zonas urbanas marginales y zonas urbanas predominantemente. La extensión del ruido se debe en gran parte al aumento del tráfico terrestre y al incremento de la densidad de población. Asimismo, no existe una Política Distrital sobre la contaminación acústica. El Gobierno local como la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote así como las principales instituciones como, las Universidades, el CONAM, el Instituto de Seguridad Vial, los Medios de Comunicación, entre otros, no generan escenarios de análisis y discusión sobre contaminación acústica, manteniéndose en las personas, conocimientos y prácticas genéricas sobre este problema, que no permiten modificar su actitud hacia la salud en general y la salud auditiva en particular.

El nuevo Reglamento Nacional de Tránsito (2009), en el Título VII de Infracciones y Sanciones, en su Art. 296° considera como Infracción del Conductor al Medio Ambiente: ***“Circular produciendo ruidos que superen los límites máximos permisibles” como una infracción grave; y en su Art. 311° indica que la infracción grave tiene una multa del 5% de la Unidad Impositiva Tributaria,*** norma que en la actualidad no es cumplida ni sancionada por la División de Transportes y Seguridad Vial en Nuevo Chimbote por no contar con sonómetros, instrumento que mide la intensidad del ruido; y por la ausencia de disponibilidad política gubernamental, para hacer cumplir las normas establecidas. Lo cual hace que la población se encuentre más vulnerable a la contaminación acústica (División de Transporte y Seguridad Vial, 2001).

Las empresas de transporte y el propio municipio se concentran solo en seguridad vial y muchas veces relegan el tema de contaminación acústica otorgando escenarios públicos ruidosos, donde el desorden del tránsito aunado a una escasa cultura de salud auditiva genera caos en muchos puntos de la ciudad (García, 2010).

Así mismo, existe una ORDENANZA MUNICIPAL N°07-2012-MDNCH, que se basa en la Ley Orgánica de Municipalidades N°27972 que establece la capacidad sancionadora de multas a establecimientos que generen ruidos y otros efectos perjudiciales a la salud o tranquilidad del vecindario, aquellos establecimientos que se encuentren en la zona rígida declarada al Circuito desde el cruce de la Av Country y Av La Marina hasta la Av Brasil bajando por la Av "A", siguiendo por la Av La Marina hasta la Av Country. Por lo tanto según ésta ordenanza municipal no debería producirse ruidos molestos en la mencionada zona rígida.

## **1.6 Objetivos de la investigación.**

### **A. General**

Conocer el perfil Epidemiológico de la contaminación acústica del Distrito de Nuevo Chimbote, 2015

### **B. Específicos**

1. Identificar el grado de contaminación acústica del Distrito de Nuevo Chimbote.
2. Realizar el mapa descriptivo para la ubicación de los puntos de medida.
3. Identificar y evaluar el nivel sonoro de las 7:00 a 8:00 horas del día, por puntos seleccionados en el Distrito de Nuevo Chimbote.
4. Identificar y evaluar el nivel sonoro de las 12:00 a 13:00 horas del día, por puntos seleccionado en el Distrito de Nuevo Chimbote
5. Identificar y evaluar el nivel sonoro de las 19:00 a 20:00 horas del día, por puntos seleccionado en el Distrito de Nuevo Chimbote

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1 Fundamentos teóricos de la investigación

##### 2.1.1 Epidemiología

La epidemiología es la rama de la salud pública que tiene como propósito describir y explicar la dinámica de la salud poblacional, identificar los elementos que la componen y comprender las fuerzas que la gobiernan, a fin de intervenir en el curso de su desarrollo natural. Actualmente, se acepta que para cumplir con su cometido la epidemiología investiga la distribución, frecuencia y determinantes de las condiciones de salud en las poblaciones humanas así como las modalidades y el impacto de las respuestas sociales instauradas para atenderlas (López-Moreno, Garrido-Latorre, Hernández-Avila, 2010).

Según las nuevas corrientes latinoamericanas, a la Epidemiología le cabe el rol de identificar las prioridades del sistema de atención sanitaria y de motivar el interés por lo colectivo. En ese sentido estimula la conciencia de las necesidades sociales en materia de salud.

La epidemiología se concibe como un proceso social, que asume características distintas en los grupos humanos según su inserción específica en la sociedad. Visión que obliga a dar cuenta de la complejidad e integralidad del hecho epidemiológico y a reconocer la dimensión social y biopsíquica. Desde esta perspectiva no se puede dar cuenta de un proceso biológico o psíquico sin considerar el carácter social e histórico.

Un *Perfil Epidemiológico* tiene como propósito analizar la situación de salud de la población y sus subgrupos, discutir intervenciones en salud, y planificar políticas de salud. En esta investigación el Perfil Epidemiológico

es utilizado como un estudio de caso, que permite explorar las formas en que la contaminación acústica tiene presencia en un grupo poblacional.

La teoría de la transición epidemiológica formulada por Abdel R. Omran en 1971 (Omran, 1971), describe "... los patrones de salud y enfermedad dentro de las sociedades,... los cambios en el perfil epidemiológico, desde las enfermedades asociadas a las epidemias... hasta las enfermedades degenerativas y el daño a la salud causado por el hombre, tales como las llamadas causas 'externas',..."; dentro de ello la contaminación acústica plasmado en un perfil epidemiológico.

Tres de los principios de un modo de investigación dialéctico presentado por Levins y Lewontin en su libro *El Biólogo Dialéctico* (Levins and Lewontin, 1985) resultan fundamentales para la redacción de perfiles epidemiológicos: (1) heterogeneidad; (2) interconexión universal; e (3) historicidad.

El principio de *heterogeneidad* afirma que los objetos de investigación son internamente heterogéneos en todos sus niveles. De particular relevancia para la epidemiología es el carácter heterogéneo de la población bajo estudio. Krieger y Zierler consideran que el carácter heterogéneo de la población es un aspecto fundamental de la investigación epidemiológica debido a que claves etiológicas pueden obtenerse al "comparar la situación de salud de grupos sociales que se benefician o perjudican por el status quo, tales como empleadores/empleados, hombres/mujeres, mayorías étnicas/ minorías étnicas, heterosexuales/ homosexuales, y habitantes de regiones desarrolladas/ habitantes de regiones subdesarrolladas" (Krieger and Zierler, 1996). Un perfil epidemiológico adecuado debe presentar cómo las múltiples desigualdades en la sociedad, tales como la rígida división de clases sociales, de áreas geográficas y grupos étnicos, son una de las causas fundamentales de la desigual distribución de un problema de salud.

El principio de *interconexión universal* insiste en la importancia de analizar los objetos de estudio con relación a procesos más amplios de los cuales forman parte. Más allá del paradigma multicausal de la epidemiología de factores de riesgo, se hace necesario explorar cómo las causas de la desigual distribución de algún problema de salud tienen su origen en la organización y dinámica social a escala local, regional y global. Los perfiles epidemiológicos deben considerar cómo los patrones de salud y enfermedad están relacionados con las prácticas del poder de las élites locales, las prácticas excluyentes del estado y los procesos globales de acumulación de capital. Al relacionar los procesos epidemiológicos con los procesos de acumulación de capital se hace obvio que las diferentes "etapas epidemiológicas" de la teoría de la transición epidemiológica es la justificación ideológica del desarrollo desigual de las regiones bajo el capitalismo. La creación de bolsillos de afluencia y lujo, rodeados de áreas más extensas de necesidad y deterioro, tanto en ciudades, países y regiones, constituye una característica esencial del capitalismo (Krieger, 2001).

El principio de *historicidad* afirma que cada problema tiene su historia desde dos perspectivas: la historia del problema a estudiar y la historia del pensamiento científico sobre tal problema. Los perfiles epidemiológicos deben presentar los patrones de enfermedad enmarcados dentro de la historia específica de la región y del país. La historicidad exige ver con escepticismo la modernización como una solución a los problemas de salud pública. Pero la historicidad también exige un examen crítico de los conceptos, métodos y teorías previamente utilizadas para describir los patrones de salud.

### **2.1.2 Contaminación ambiental**

La contaminación ambiental no es algo del siglo XXI, siempre ha existido, pues es parte fundamental de la naturaleza. Sin embargo, en los últimos años se ha convertido en un serio problema. Hasta hace pocas décadas no se consideraba un problema ya que apenas se ha logrado demostrar

fehacientemente lo serio del asunto, considerando los efectos negativos que esta tiene sobre el ambiente y la salud.

La contaminación como tal inició con el advenimiento de la Revolución Industrial, cuando el ser humano aprendió a generar la producción en masa, situación que se agravó después de la segunda guerra mundial, con toda la tecnología innovadora y la necesidad consumista del público.

El aumento en la necesidad de energía impulsó la contaminación antropogénica al máximo, lo que provocó que los procesos naturales resultaran insuficientes para llevar a cabo la asimilación de los niveles de contaminación generados. Esto hizo que los efectos se agravaran y empezaran a ser un problema de consecuencias graves.

Una definición adecuada para contaminación ambiental podría ser “la introducción o presencia de sustancias, organismos o formas de energía en ambientes o sustratos a los que no pertenecen o en cantidades superiores a las propias de dichos sustratos, por un tiempo suficiente, y bajo condiciones tales, que esas sustancias interfieren con la salud y la comodidad de las personas, dañan los recursos naturales o alteran el equilibrio ecológico de la zona” (Albert, 1995).

### **2.1.3 Contaminación acústica o sonora**

Los ciudadanos y ciudadanas de los países industrializados o con cierto nivel de desarrollo, vivimos inmersos en un mundo lleno de ruidos, que parecen ya inseparables de nuestra vida cotidiana. El problema es hasta cierto punto universal.

Se llama contaminación acústica al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental urbana o ruido ambiental

es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades.

El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para las personas.

La Contaminación Acústica afecta el bienestar de la colectividad y consecuentemente el progreso y por esta causa en los países considerados desarrollados las autoridades procurar controlarla y eliminarla. Por tanto igual deberían hacer las ciudades más grandes de los países en vías de desarrollo. (García, 1998)

#### **2.1.4 Ruido**

A diferencia de la visión, nuestro sistema auditivo está siempre abierto al mundo, lo que implica una recepción continuada de estímulos y de informaciones sonoras de las que no podemos sustraernos. Gran parte de nuestra experiencia está relacionada con el sonido, que constituye un estímulo importante y necesario, a la vez que es canal de comunicación con el medio que nos rodea.

Según su procedencia, sus características e incluso, según nuestras circunstancias en el momento en que los percibimos, los sonidos pueden resultarnos suaves y agradables murmullos o estrepitosos y agresivos ruidos. La diferencia fundamental entre “sonido” y “ruido” está determinada por un factor subjetivo: “ruido es todo sonido no deseado”.

Un mismo sonido, como la música por ejemplo, puede ser percibido como agradable, relajante o estimulante, enriquecedor o sublime, por la persona que decide disfrutarla, o bien como una agresión física y mental por otra persona que se ve obligada a escucharla a pesar de su dolor de cabeza, o por aquella otra que ve perturbado su descanso. (German, 2006)

#### **2.1.4.1. Ruido de tráfico**

Según estimaciones internacionales, el ruido en ambientes urbanos es generado por las siguientes fuentes: Tráfico, Industria, construcción y servicios y, actividades de ocio.

El Tráfico y transporte se constituyen en la principal fuente de contaminación acústica ambiental.

Como regla general, los vehículos más grandes y pesados emiten más ruido que los vehículos más pequeños y ligeros. El ruido de los vehículos se genera principalmente en el motor y por la fricción entre el vehículo, el suelo y el aire. En general, el ruido de contacto con el suelo, excede al del motor a velocidades superiores a los 60 km/h. (IPCS, 2010)

La tasa de tráfico, la velocidad de los vehículos, la proporción de vehículos pesados y la naturaleza de la superficie de la carretera determinan el nivel de presión sonora originado por el tráfico y son usados para predecirlo mediante el uso de modelos. Los factores que implican un cambio en la velocidad y la potencia (semáforos, cambios de rasante, intersecciones, condiciones meteorológicas) así como los niveles de fondo, influyen también en la generación de ruido. (Suter, 1995)

El problema del tráfico está directamente relacionado con la movilidad en la ciudad. La distribución funcional del territorio, basada en un modelo de desarrollo urbano disperso y zonificado, ha llevado a la creación de una extensa red de calles y avenidas que enlazan las distintas zonas de la ciudad por las que circulan de forma constante e ininterrumpida los diferentes medios de transporte. Por otro lado, el desarrollo zonal, la segregación espacial y social de las áreas metropolitanas, ha convertido la vida urbana en algo extremadamente complejo, obligando a la población a incrementar considerablemente su movilidad y hacer un uso continuado del coche. En este modelo de ciudad difusa, el individuo se convierte en una entidad difícilmente dissociable del automóvil.

En este contexto social y espacial, existe un predominio de los ruidos provocados por los medios de transporte en relación con las demás fuentes de ruido y, en concreto, que dependiendo de cada país en particular entre el 15% y el 40% de la población está sometida a niveles de ruido superiores a 65 dBA procedentes del tráfico. Según Lercher (1996), el porcentaje medio de la población expuesta a tales niveles ha pasado del 15% al 26% durante la última década.

Esto se debe a que a partir de la década de los sesenta se ha producido un aumento exponencial de los medios de transporte y de su utilización, provocando un sensible incremento de los niveles de ruido de fondo en los ambientes exteriores, principalmente en los núcleos urbanos. El ruido producido por el tráfico es una secuencia temporal de la suma de niveles sonoros variables generados por los vehículos que circulan. Procede del motor y de las transmisiones y la fricción causada por el contacto del vehículo con el suelo y el aire. Todo ello aumenta el nivel sonoro con el incremento de la velocidad y el deterioro de su estado de conservación.

Otras circunstancias relevantes en la generación de esta clase de ruido son el volumen y la categoría del vehículo (las motos y camiones son más ruidosos que los coches); la cantidad de los vehículos que circulan y los que lo hacen al mismo tiempo por un lugar determinado; el tipo de calzada –adoquines, hormigón, asfalto, etc. y su conservación; el trazado de la vía y el tránsito por zonas que implican cambios frecuentes de velocidad y potencia (semáforos, cuestas, intersecciones). Finalmente influyen también las condiciones físicas de propagación sonora desde la vía hasta el receptor. Todas ellas constituyen factores que influyen de manera notable en los niveles de ruido ambiental producidos por el tráfico de los vehículos. (García, 2010)

#### **2.1.4.2. Ruido y efectos auditivos**

La OPS y la OMS en el año de 1990, concluyeron que los 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 producen pérdidas en la audición al cabo de varios años. (OPS, 1990)

La pérdida de audición inducida por ruido (PAIR), se caracteriza por el deterioro gradual de la audición con dificultad para comprender la conversación y que se agrava con la intensidad o duración de la exposición al ruido. (Montiel, 2006; Martinez, 1995)

#### FISIOPATOLOGÍA DE LA PAIR:

En el oído interno, el Órgano de Corti, situado en la membrana basilar contiene las terminaciones del nervio auditivo (VIII par), siendo el encargado de generar los impulsos nerviosos que conducirá éste hacia el Sistema Nervioso Central para su inmediata identificación e interpretación. La onda sonora se transmite a través de la perilinfa y va a impresionar la membrana basilar en un lugar específico, correspondiente a una determinada frecuencia, las agudas en la base y las graves hacia el helicotrema. Esto es importante para entender por qué el daño acústico inducido por ruido de origen laboral comienza con rangos selectivos de frecuencia, entre 4000 y 6000 Hertz (Hz). (IPCS, 2010; Martinez, 1995)

El exceso de ruido destruye los mecanorreceptores, células ciliadas que registran el movimiento y transforman la vibración acústica en impulsos neuronales. Esta destrucción se produce cuando la elasticidad de la membrana aumenta y la velocidad de la onda disminuye, desde la base de la cóclea hasta la punta. La amplitud de onda a frecuencias elevadas es mayor en la base y con frecuencias bajas es mayor en la punta.

La sensación sonora es más fuerte conforme es más importante la vibración creada por la presión sonora. A mayor presión sonora, más fuerte es la sensación y más fuerte el ruido. Cuando el movimiento ciliar supera la resistencia mecánica de los cilios provoca la destrucción

mecánica de las células ciliadas. Estas células son únicas y no son regenerables. (Boillat, 1998)

Al principio, después de importantes exposiciones al ruido, la agudeza auditiva se recupera completamente, a menudo dentro de las 24 horas posteriores. A ésta pérdida se le conoce como cambio temporal del umbral (CTU). Más tarde este CTU puede sumarse a una pérdida de oído permanente provocada. (Boillat, 1998)

#### CUADRO CLÍNICO:

En lo que respecta a la presentación del cuadro clínico de la PAIR, se divide en 2 fases: (Martínez, 1995)

- La primera fase se le denomina Trauma acústico agudo, en la cual la exposición a los ruidos intensos produce en el trabajador cambios temporales de su umbral auditivo, lo cual se manifiesta como una hipoacusia que se resuelve completamente luego de un período de descanso. El síntoma principal es una sordera que aparece de forma repentina y suele ser temporal. Otros síntomas son: Otagia, tinnitus, hipoacusia/hiperacusia, otorragia, vértigo y ruptura de membrana timpánica. En general, la audición se recupera de forma total y en otros casos sin embargo puede ocasionar hipoacusia o anacusia definitiva. Ejemplos: ruido de una explosión, martillazos, disparos, entre otros.

- La segunda fase se le denomina Trauma acústico crónico, la cual se caracteriza por la exposición crónica y repetida a ruidos de intensidad suficiente para producir cambios transitorios del umbral auditivo y que a la larga producen cambios definitivos en dichos umbrales, los cuales traducen un daño estructural irreversible en las células ciliadas del Órgano de Corti.

#### **2.1.4.3. Ruido y efectos extra-auditivos** (Escuela Nacional de Medicina del Trabajo, 2010)

Definimos los efectos extra-auditivos como todos aquellos efectos que afectan a la salud y al bienestar del sujeto y que son causados por

exposición al ruido con exclusión de los efectos producidos directamente sobre el aparato auditivo o sobre la audición.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica efectos del ruido sobre el sueño a partir de 30 dB(A); interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dB (A); perturbaciones en el individuo a partir de los 50 dB(A); efectos cardiovasculares por exposición a niveles de ruido de 65-70 dB(A). Una reducción de la actitud cooperativa y un aumento en el comportamiento agresivo por encima de 80 dB(A).

Así mismo existe una relación entre exposición a ruido alteraciones hormonales y desequilibrios en el sistema endocrino e inmune.

Estos efectos extra-auditivos están mediados por una reacción de estrés como respuesta a la contaminación acústica, como lo haría ante cualquier agresión de tipo físico o psíquico.

La exposición a ruido de forma prolongada aumenta los niveles de cortisol produciendo un número de efectos que desequilibran la balanza hormonal pudiendo causar alteraciones de tipo respiratorio, con aumento de la frecuencia respiratoria, alteraciones digestivas, con aumento de la acidez gástrica e incremento de la incidencia de las úlceras gastroduodenales y alteraciones cardiovasculares.

Existen evidencias que una exposición a un nivel de ruido de 45 dB(A) produce un incremento en el periodo de latencia del sueño originando un estado de cansancio crónico en los individuos expuestos que puede afectar al ámbito laboral disminuyendo la capacidad para el trabajo.

La exposición al ruido, incluso a bajos niveles, produce un sentimiento de rechazo hacia el agente estresante, que se traduce en una serie reacciones conductuales tales como irritabilidad, labilidad emocional o ansiedad.

Existen estudios que analizan probables efectos de la exposición a ruido en la gestación como bajo peso neonatal, prematuridad y abortos. La exposición de la gestante al ruido parece que puede disminuir el flujo útero-placentario provocando una hipoxia fetal y aumentando la secreción materna de catecolaminas.

En relación a la mayor accidentabilidad laboral, hay publicaciones desde los años 70 que afirman que los trabajadores expuestos a ruido ocupacional tienen un riesgo 3 veces mayor de sufrir accidentes de trabajo. Estudios más recientes han verificado esta asociación con niveles de exposición alrededor de 82 dB(A).

El ruido, por tanto, puede provocar malestar, disminuir o impedir la atención, alterar la capacidad de concentración, el sueño, el rendimiento, inducir comportamientos psicológicos alterados, causar accidentes de trabajo, causar alteraciones fisiológicas en el sistema cardiovascular e inducir posibles alteraciones fetales, etc.

Los principales trabajos de revisión sobre los efectos extra-auditivos del ruido son los realizados por Smith & Broadbent (1989) y Butler & Col en 1999.

La siguiente tabla resume los efectos sobre la salud y un nivel orientativo a partir del cual se pueden producir, según la Organización Mundial de la Salud.

<b>Entorno</b>	<b>Nivel de sonido dB(A)</b>	<b>Tiempo (h)</b>	<b>Efecto sobre la salud</b>
Exterior de viviendas	50 - 55	16	Molestia
Interior de viviendas	35	16	Interferencia con la comunicación
Dormitorios	30	8	Interrupción del sueño
Aulas escolares	35	Duración de la clase	Perturbación de la comunicación

Áreas industriales, comerciales y de tráfico	70	24	Deterioro auditivo
Música en auriculares	85	1	Deterioro auditivo
Actividades de ocio	100	4	Deterioro auditivo

Fuente: Organización Mundial de la Salud (2001)

De forma más detallada, el manual de la OMS “Night Noise Guidelines” recoge los efectos sobre la salud provocados por el ruido según el grado de evidencia disponible. (WHO, 2009)

#### 2.1.4.4 Medición del ruido

En la medición del ruido no sólo conviene su nivel general, sino también su distribución en cada una de las frecuencias que lo componen, es decir, el espectro o composición del ruido complejo (frente al puro, que presenta una sola frecuencia). El análisis de las frecuencias es importante porque dos ruidos que tengan un mismo nivel de presión sonora pueden presentar distribuciones de frecuencias muy diferentes, siendo más molesto cuanto mayor sea el componente de altas frecuencias.

Como el oído humano es poco sensible a las bajas y altas frecuencias, surge la necesidad de introducir filtros para representar el nivel de ruido percibido. Con el fin de tener en cuenta la diferente respuesta humana a un ruido en función de su espectro de frecuencia se introdujo en su medida el concepto de *curvas estándar de ponderación*, que discriminan el peso relativo de cada frecuencia en el conjunto del espectro.

Se habla de tres curvas de ponderación la A, para niveles de sonoridad de menos de 55 fonios (*unidad de medida de la sonoridad. Equivale a 1 decibelio de sonido cuya frecuencia sea de 1.000 Hz*), la B para niveles de sonoridad entre 55 y 80 fonios, y la C para niveles superiores a 80 fonios. Se añadiría una más, la D, que se utiliza para ponderar el ruido de aviones. De las cuatro curvas indicadas, la «A» es la que se usa con más

frecuencia para medir el ruido, pues su respuesta a las distintas frecuencias es la que mejor se correlaciona con el modo en que el oído humano percibe el sonido. En consecuencia, para expresar la intensidad subjetiva del sonido para el oído humano se utiliza el nivel de presión acústica ponderado «A» –que es una unidad de medida estandarizada para medir el ruido provocado por los transportes. Cuando los valores de los decibelios se expresan en esta medida se adopta la denominación dBA.

### 2.1.5. Enfermería.

Analizando los distintos paradigmas que han guiado la actuación de la enfermería a lo largo de la historia, encontramos que la teoría de Florence Nightingale se refleja en relación al Paradigma de la Categorización, dicho paradigma comienza a desarrollarse a finales del siglo XIX y principios del siglo XX.

En este paradigma se distinguen dos orientaciones: la centrada en la orientación hacia la salud pública y la centrada en la orientación hacia la enfermedad unida a la práctica médica. A Nightingale se la ubica dentro de la primera orientación ya que esta se caracteriza por la utilización de principios de salud pública, de conocimientos estadísticos comparativos y por una educación formal de formación práctica.

El desarrollo de “**La Teoría del Entorno**” de Florence Nightingale permite relacionarla con esta orientación ya que se basa en que la actividad de la enfermera se dirija hacia la persona y su entorno con la intención de mantener y recuperar la salud, prevenir las infecciones y las heridas, enseñanza de modos de vida sana y control de las condiciones sanitarias.

La teoría de Nightingale se centró en el entorno. Todas las condiciones e influencias externas que afectan a la vida y al desarrollo de un organismo y que pueden prevenir, detener o favorecer la enfermedad, los accidentes o la muerte. Si bien Nightingale no utilizó el término entorno en sus

escritos, definió y describió con detalles los conceptos de ventilación, temperatura, iluminación, dieta, higiene y **ruido**, elementos que integran el entorno.

El entorno físico está constituido por los elementos físicos en los que el paciente es tratado: Ventilación - Temperatura - Higiene - Dieta - Luz - *Ruido* – Eliminación.

Entorno positivo o saludable:

Ventilación adecuada - Luz adecuada, - Calor suficiente - Control de los fluidos - *Control del ruido*

Su preocupación por un entorno saludable no incluía únicamente las instalaciones hospitalarias en Crimea e Inglaterra, sino que también hacían referencia a las viviendas de los pacientes y a las condiciones físicas de vida de los pobres. Creía que los entornos saludables eran necesarios para aplicar unos cuidados de enfermería adecuados. *“La enfermera también debía evitar el ruido innecesario, y valorar la necesidad de mantener un ambiente tranquilo.”*

Contemplaba la enfermedad como un proceso reparador que la naturaleza imponía debido a una falta de atención. Utilizó el término naturaleza como sinónimo de Dios. Este empleo se veía respaldado por las creencias religiosas del unitarismo. Concebía el mantenimiento de la salud por medio de la prevención de la enfermedad mediante el control del entorno y la responsabilidad social. Describió la enfermería de salud pública moderna y el concepto de promoción de salud.

A mediados del siglo XIX Florence Nightingale expresó su firme convicción de que el conocimiento de la enfermería -no sólo su práctica- era intrínsecamente distinto del de la ciencia médica. En este marco, definió la función propia y distintiva de la enfermera (colocar al paciente en las mejores condiciones para que la naturaleza actúe sobre él) y defendió la idea de que esta profesión se basa en el conocimiento de las

personas y su entorno (base de partida diferente a la tradicionalmente utilizada por los médicos para su ejercicio profesional).

La teoría de Nightingale incluye tres tipos de relaciones posibles:

1. Entorno-paciente
2. Enfermera-entorno
3. Enfermera-paciente

Creía que el entorno era causante principal de la enfermedad en el paciente; no solo reconoció la peligrosidad del entorno, sino que también hizo hincapié en que un entorno adecuado es beneficioso para la prevención de enfermedades.

La práctica enfermera incluye diferentes modos para la manipulación del entorno que sirvan para potenciar la recuperación del paciente. La higiene, la iluminación, ventilación, temperatura y **ruidos** son elementos a identificar para ser controlados.

## **2.2 Marco conceptual**

### **Contaminación**

Por contaminación se entiende cualquier agente físico, químico o biológico que altere negativamente nuestro medio natural (Albert, Lopez y Flores, 1995).

### **Contaminación acústica**

La contaminación acústica viene a ser un proceso que afecta al medio ambiente, es producido por la presencia de un agente físico llamado ruido, que en intensidades mayores a las permitidas normalmente y, por no estar de acuerdo a las normas ambientales, produce diferentes efectos tanto en las personas, animales y materiales (Hernando, (2003).

La contaminación acústica presenta grandes diferencias con respecto a otros tipos de contaminación: es el más barato de producir y necesita muy poca energía para ser emitido; es complejo de medir y cuantificar; no deja residuos, no tiene un efecto acumulativo en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo en sus efectos en el hombre; tiene un radio de acción mucho menor que otros contaminantes, vale decir, es localizado; no se traslada a través de los sistemas naturales, como el aire contaminado movido por el viento; se percibe sólo por un sentido: el oído, lo cual hace subestimar su efecto. Esto no sucede con el agua, por ejemplo, donde la contaminación se puede percibir por su aspecto, olor y sabor (Pareja, 1998).

### **El ruido**

El ruido está constituido por el conjunto de sonidos no deseados, fuertes, desagradables o inesperados. El ruido ambiental se ha desarrollado en las zonas urbanas y es hoy una fuente de preocupación para la población. Se ha calculado que alrededor del 20% de los habitantes de Europa occidental (es decir, 80 millones de personas) están expuestos a niveles de ruido que los

expertos consideran inaceptables. Este ruido está causado por el tráfico, y las actividades industriales y recreativas (Pareja, 1998).

**Características del Ruido:** El ruido presenta grandes diferencias con respecto a otros contaminantes: es el contaminante más barato de producir y necesita muy poca energía para ser emitido; es complejo de medir y cuantificar; no deja residuos, no tiene un efecto acumulativo en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo en sus efectos en el hombre; tiene un radio de acción mucho menor que otros contaminantes, vale decir, es localizado; no se traslada a través de los sistemas naturales, como el aire contaminado movido por el viento; se percibe sólo por un sentido: el oído, lo cual hace subestimar su efecto. Esto no sucede con el agua, por ejemplo, donde la contaminación se puede percibir por su aspecto, olor y sabor (Angelfire, 2001).

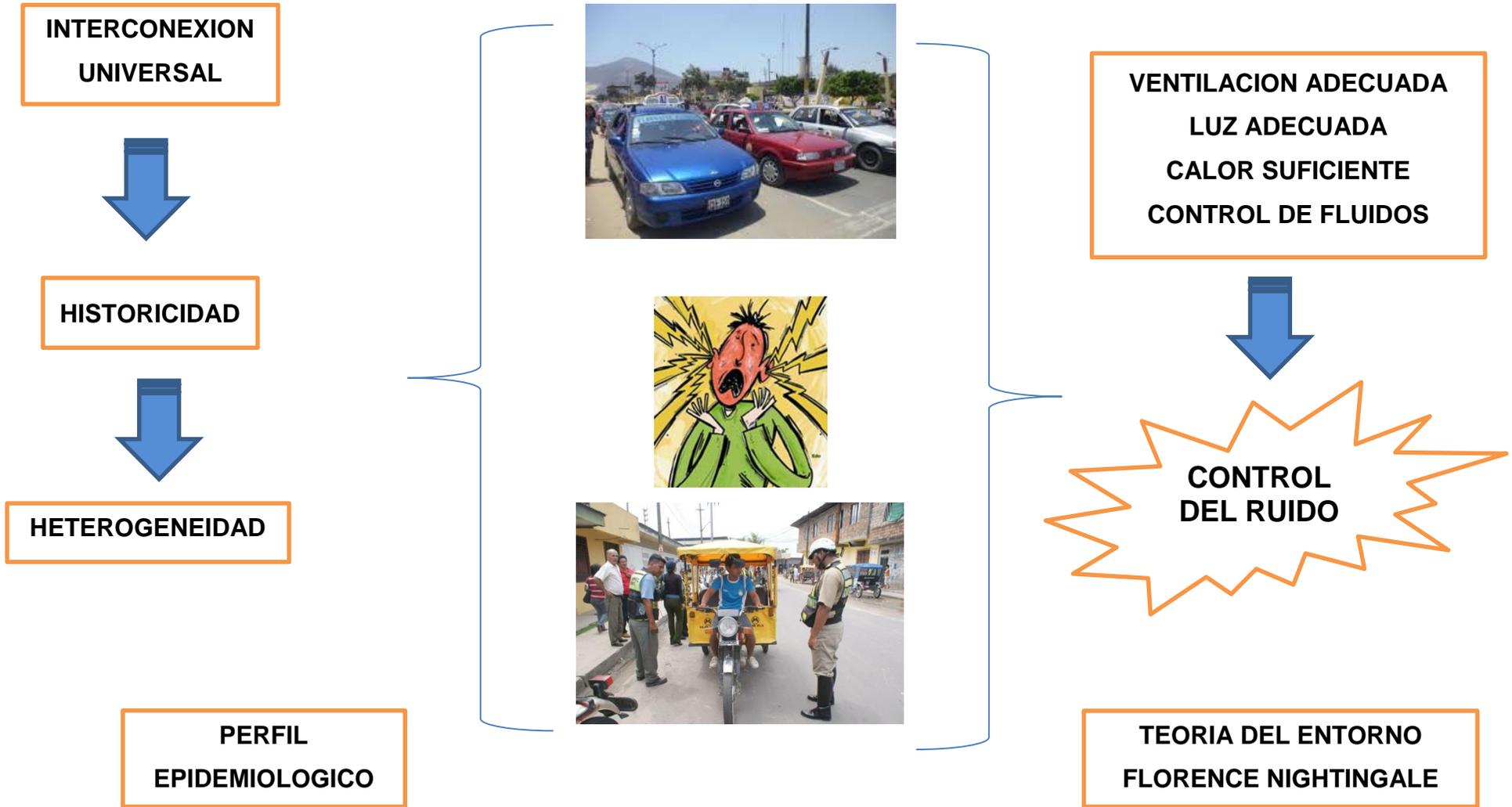
El ruido es el contaminante más común, y puede definirse como cualquier sonido que sea calificado por quien lo recibe como algo molesto, indeseado, inoportuno o desagradable. Así, lo que es música para una persona, puede ser calificado como ruido para otra. En un sentido más amplio, ruido es todo sonido percibido no deseado por el receptor, y se define al sonido como todo agente físico que estimula el sentido del oído. Tanto el ruido como el sonido se expresan en decibeles (dB) y se miden con unos instrumentos llamados Sonómetros. (Fundación Grupo Eroski, 2001).

### **Grados de Contaminación Acústica**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en un informe difundido a través del Internet, manifiesta que los 55 dB es el límite superior deseable y que el nivel perjudicial para el oído humano se encuentra alrededor de los 90 dB. Para este fin, cabe recalcar que el nivel sonoro se determina en decibelios (dB), obtenidos al medir, mediante un sonómetro. Convencionalmente se ha fijado el umbral de audición a 0dB, siendo esta la mínima variación de presión audible, y el umbral de dolor a partir de 120dB. Sin embargo, es preciso aclarar que el efecto del ruido sobre las personas depende de su intensidad y de la

distribución sobre la escala de frecuencias; el oído es más sensible a las frecuencias agudas que a las graves (WHO, 2009).

EPIDEMIOLOGIA DE LA CONTAMINACION SONORA DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE. 2015



ESQUEMA PERFIL EPIDEMIOLOGICO Y TEORIA DEL ENTORNO DE FLORENCE NIGHTINGALE ADAPTADO A LA PRESENTE INVESTIGACION

## CAPITULO III

### MARCO METODOLOGICO

#### 3.1 Hipótesis central de la investigación

Ha: Existe un Perfil Epidemiológico significativo de contaminación acústica en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2015.

Ho: No existe un Perfil Epidemiológico significativo de contaminación acústica en el Distrito de Nuevo Chimbote, 2015.

#### 3.2 Variables e indicadores de la investigación

##### **VARIABLE ÚNICA**

##### **A. Perfil epidemiológico de la contaminación acústica:**

Patrón de presentación de daños a la salud que ocurre en una población. Para efectos del estudio se determinará el grado de contaminación acústica producido por el transporte público y privado (Ayalde, 1994).

Se categorizó de la siguiente manera:

##### **1. Contaminación acústica**

- a. Con contaminación acústica  
Mayor a 55 decibeles (dBA)
- b. Sin contaminación acústica  
Menor igual a 55 decibeles (dBA)

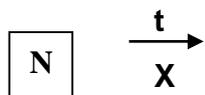
#### 3.3 Métodos de la investigación

Epidemiológico descriptivo de corte transversal. *Descriptivo*, porque en el presente trabajo se describirá el perfil la contaminación acústica del Distrito de Nuevo Chimbote.

*Transversal*, porque en el presente trabajo las variables serán medidas en un solo momento.

### 3.4 Diseño o esquema de la investigación

Diseño no experimental con una sola población.



Donde:

N = Población = Puntos de calles seleccionados

X = Perfil epidemiológico de la contaminación acústica

T = año 2015

### 3.5 Población y muestra

Conformado por 9 puntos de calles generadores de ruido del distrito de Nuevo Chimbote.

Av. Brasil y Av. Universitaria

Av. Brasil y Av. Anchoqueta

Av. Brasil – Hospital regional

Av. Pacífico y Jr. Country

Av. Pacífico – Ovalo de la Familia

Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires

Av. Pacífico y Av. Anchoqueta

Av. Pacífico – Ordenor (ofic. rectorado UNS)

Av. Pacífico y Jr. Cahuide (cruce Ppao)

a) Unidad de Análisis:

Punto de calle generador de ruido del distrito de Nuevo Chimbote

b) Criterio de Inclusión:

Puntos de calles generador de ruido producido por transporte público y privado en el distrito de Nuevo Chimbote.

### 3.6 Actividades del proceso investigativo

Los niveles sonoros se midieron utilizando un sonómetro portátil marca Radio Shack Cat N° 33-2055, con filtro de atenuación A y respuesta lenta.

Las medidas se realizaron en tres horarios del día: 7:00 a.m. – 8:00 a.m. (mañana), 12:00m –1:00 p.m. (tarde) y de 7:00 p.m. – 8:00 p.m. (noche), en los 9 puntos seleccionados. El tiempo de medición fue de 5 minutos en

cada ocasión, obteniéndose el valor promedio, el valor máximo y el valor mínimo del nivel sonoro. El protocolo de medición se hizo utilizando la normativa internacional de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2009). (Anexo 01).

### **3.7 Técnicas e instrumento de la investigación**

#### *a. Ficha Epidemiológica de la contaminación acústica:*

Elaborado por la investigadora, en base a otras investigaciones (Flores, Téllez, & Torras, 2011). Consta de un total de 05 ítems, el punto seleccionado, la hora, los niveles sonoros, valor máximo y valor mínimo. Fue aplicado y llenado directamente por la investigadora en base a la observación, este instrumento permitió registrar los valores de la intensidad del ruido, y, tiempo de la contaminación acústica. (Anexo 02).

### **3.8 Procedimiento para la recolección de datos**

En el presente trabajo de investigación se consideró los siguientes aspectos:

Se determinó las calles generadores de ruido por observación y considerando la Ordenanza Municipal N°07-2012-MDNCH, según el tráfico y tránsito de personas.

Para la medición del ruido se utilizó un sonómetro, previamente calibrado. La aplicación y llenado de los instrumentos fue de responsabilidad de la investigadora.

### **3.9 Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

El procesamiento y el análisis estadístico se realizaron en el software Especializado de Estadística y Epidemiología (EPIINFO), en su nivel Descriptivo. Empleándose tablas unidimensionales, promedio aritmético o media, mediana, frecuencias absolutas y relativas.

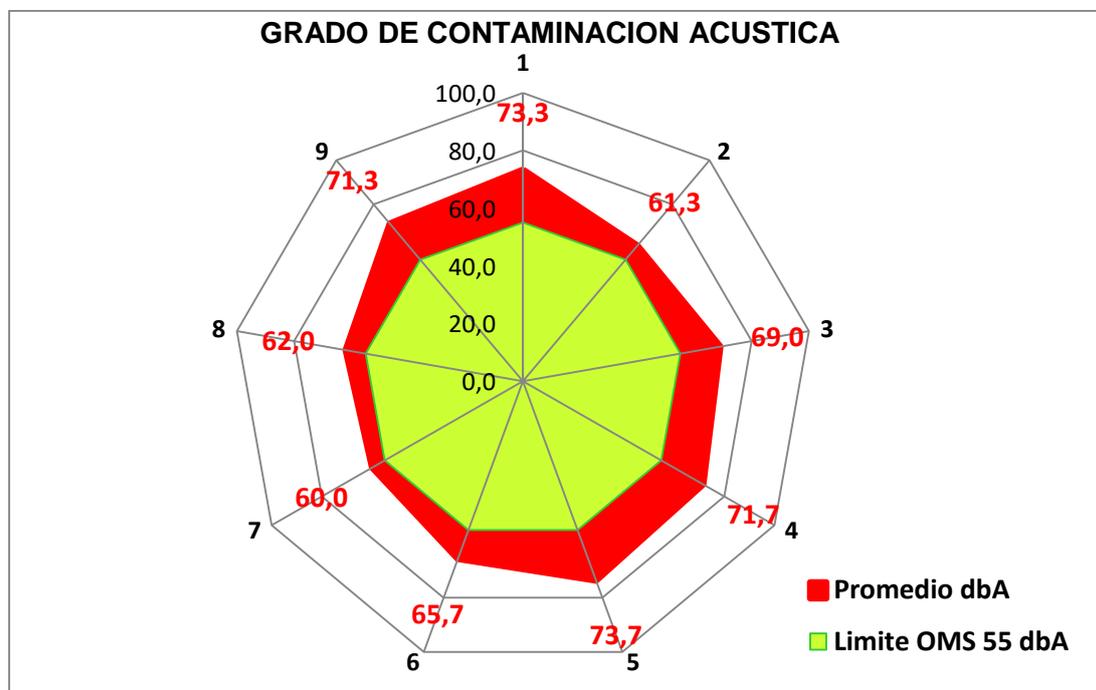
Las figuras se elaboraran en el Software Harvard Graphic según las variables en estudio.

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSION**

**4.1 Resultados**

**TABLA 1: GRADO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DEL DISTRITO DE  
NUEVO CHIMBOTE, 2015**

<b>PUNTOS SELECCIONADOS</b>	<b>dBA</b>	<b>Limite OMS</b>
Av. Brasil y Av. Universitaria	73.3	55
Av. Brasil y Av. Anchoqueta	61.3	55
Av. Brasil – Hospital regional	69.0	55
Av. Pacífico y Jr. Country	71.7	55
Av. Pacifico – Ovalo de la Familia	73.7	55
Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires	65.7	55
Av. Pacífico y Av. Anchoqueta	60.0	55
Av. Pacífico – oficina rectorado UNS	62.0	55
Av. Pacífico y Jr. Cahuide (cruce Ppao)	71.3	55
Promedio	67.6	55
Desv. Estándar	5.4	

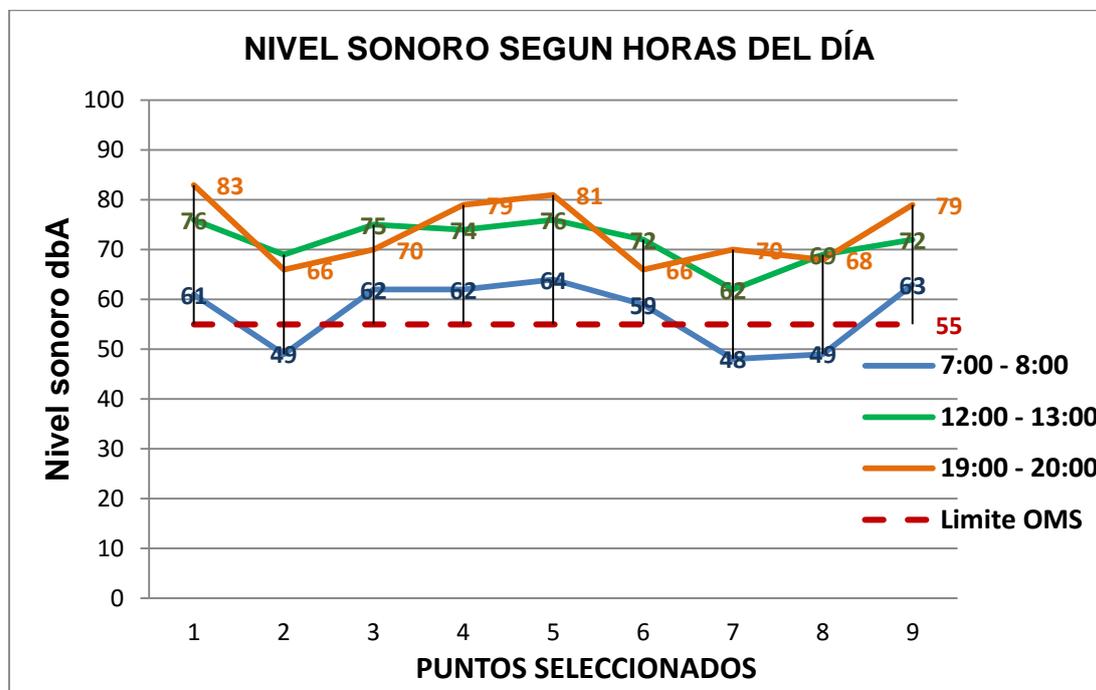


- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Av. Brasil y Av. Universitaria     | 6. Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires     |
| 2. Av. Brasil y Av. Anchoqueta        | 7. Av. Pacífico y Av. Anchoqueta           |
| 3. Av. Brasil – Hospital regional     | 8. Av. Pacífico – oficina de rectorado UNS |
| 4. Av. Pacífico y Jr. Country         | 9. Av. Pacífico y Jr. Cahuide (cruce Ppao) |
| 5. Av. Pacifico – Ovalo de la Familia |  |

**FIGURA 1: GRADO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DEL DISTRITO DE  
NUEVO CHIMBOTE, 2015**

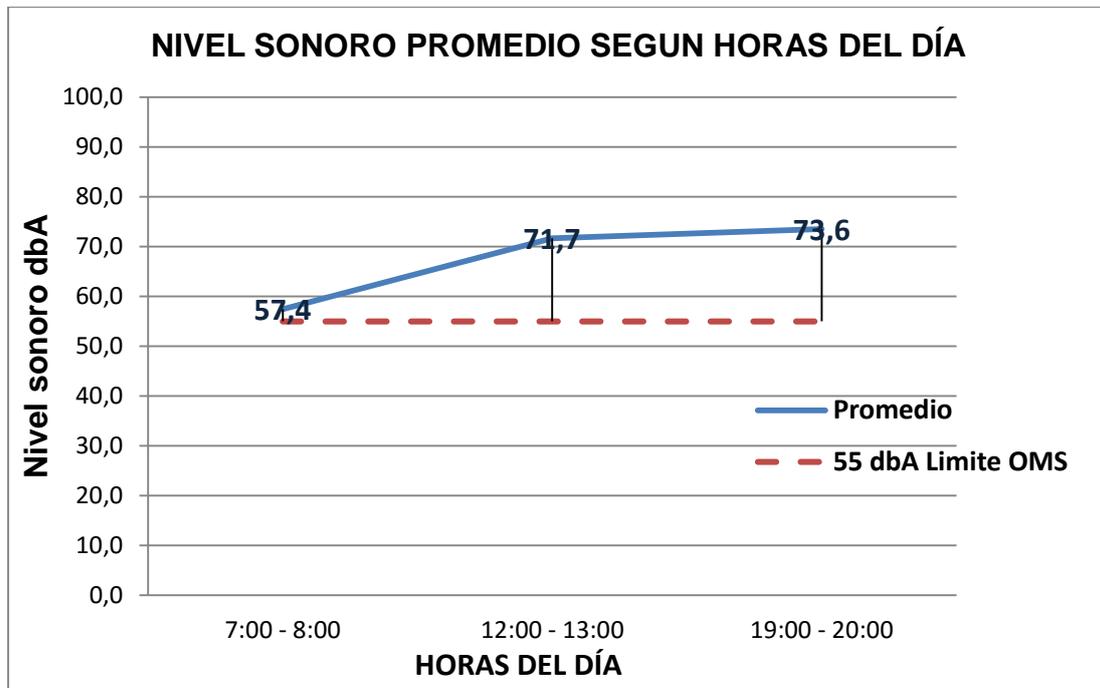
**TABLA 2: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA EN EL DISTRITO DE  
NUEVO CHIMBOTE, 2015**

PUNTOS SELECCIONADOS	HORAS DEL DÍA			Limite OMS
	7:00 - 8:00	12:00 - 13:00	19:00 - 20:00	
Av. Brasil y Av. Universitaria	61	76	83	55
Av. Brasil y Av. Anchoqueta	49	69	66	55
Av. Brasil – Hospital regional	62	75	70	55
Av. Pacífico y Jr. Country	62	74	79	55
Av. Pacífico – Ovalo de la Familia	64	76	81	55
Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires	59	72	66	55
Av. Pacífico y Av. Anchoqueta	48	62	70	55
Av. Pacífico – oficina rectorado UNS	49	69	68	55
Av. Pacífico y Jr. Cahuide (cruce Ppao)	63	72	79	55
Promedio	57.4	71.7	73.6	55
Desv. Estándar	6.7	4.5	6.8	

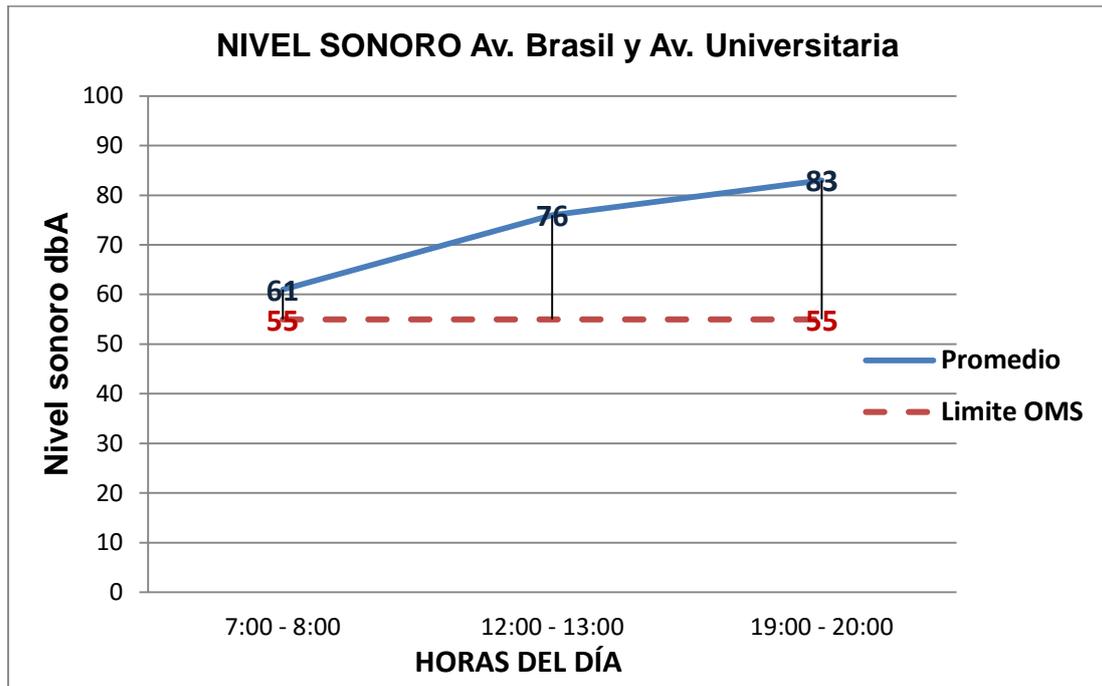


- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Av. Brasil y Av. Universitaria     | 6. Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires     |
| 2. Av. Brasil y Av. Anchoqueta        | 7. Av. Pacífico y Av. Anchoqueta           |
| 3. Av. Brasil – Hospital regional     | 8. Av. Pacífico – oficina de rectorado UNS |
| 4. Av. Pacífico y Jr. Country         | 9. Av. Pacífico y Jr. Cahuide (cruce Ppao) |
| 5. Av. Pacifico – Ovalo de la Familia |  |

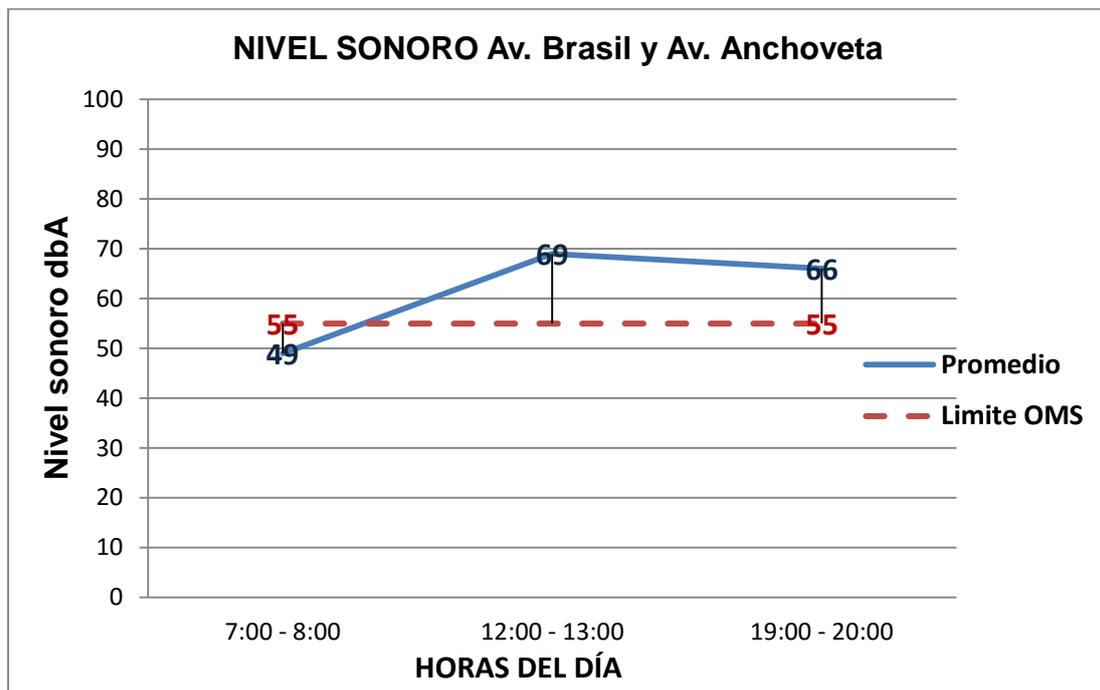
**FIGURA 2: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**



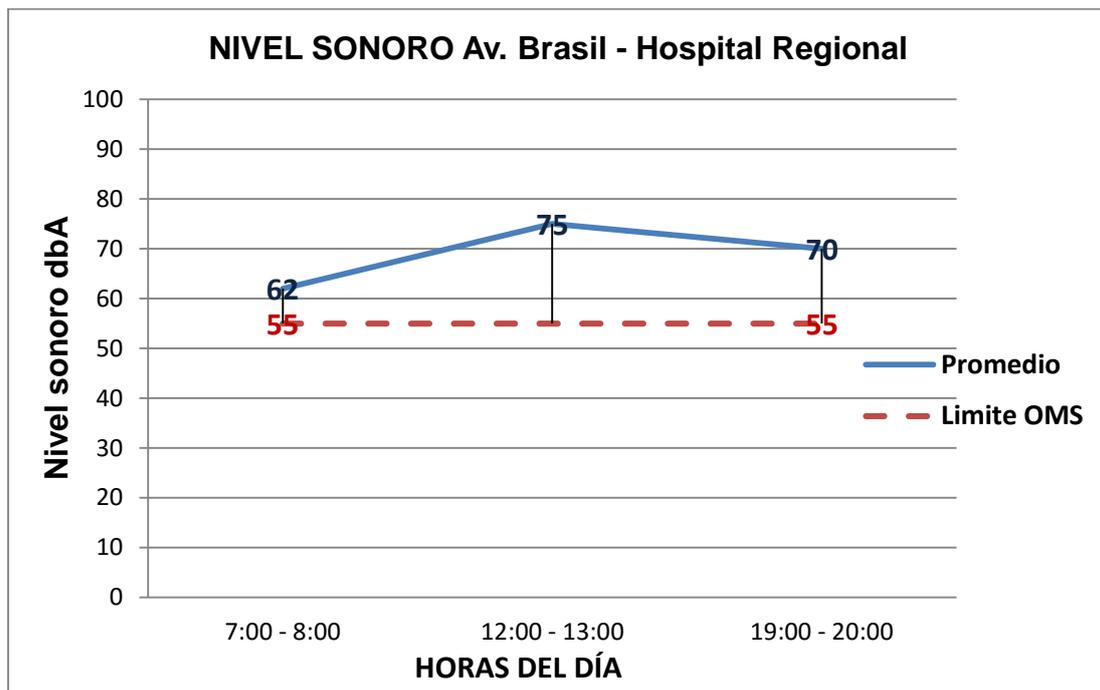
**FIGURA 3: NIVEL SONORO PROMEDIO SEGÚN HORAS DEL DÍA EN EL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**



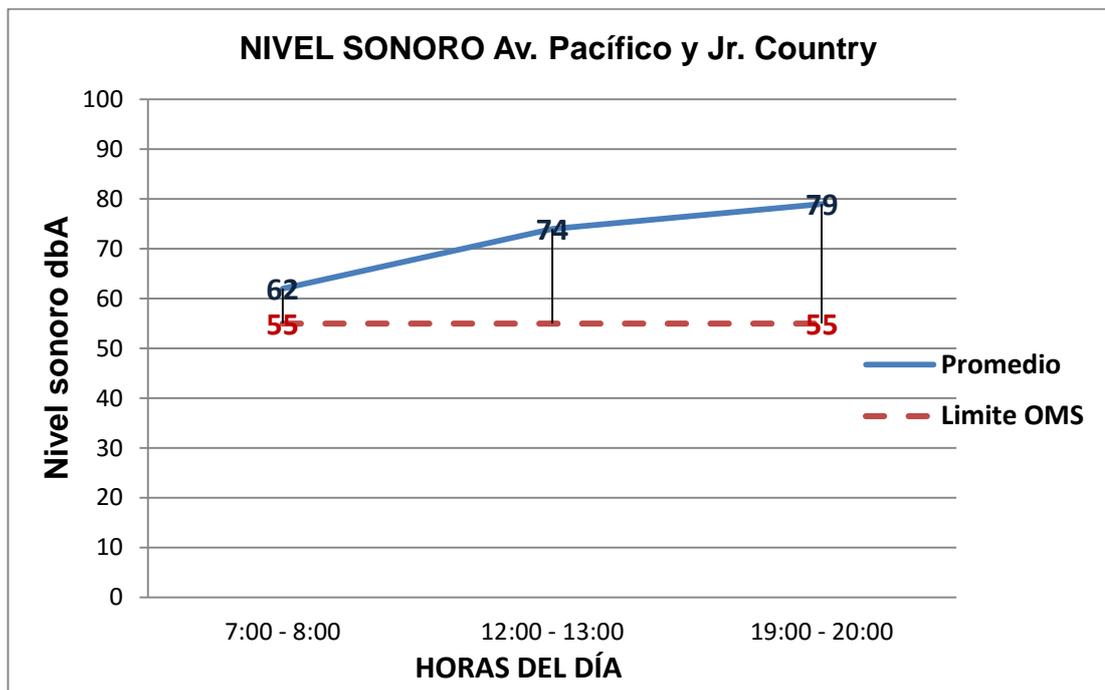
**FIGURA 4: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA Av. BRASIL Y Av. UNIVERSITARIA DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**



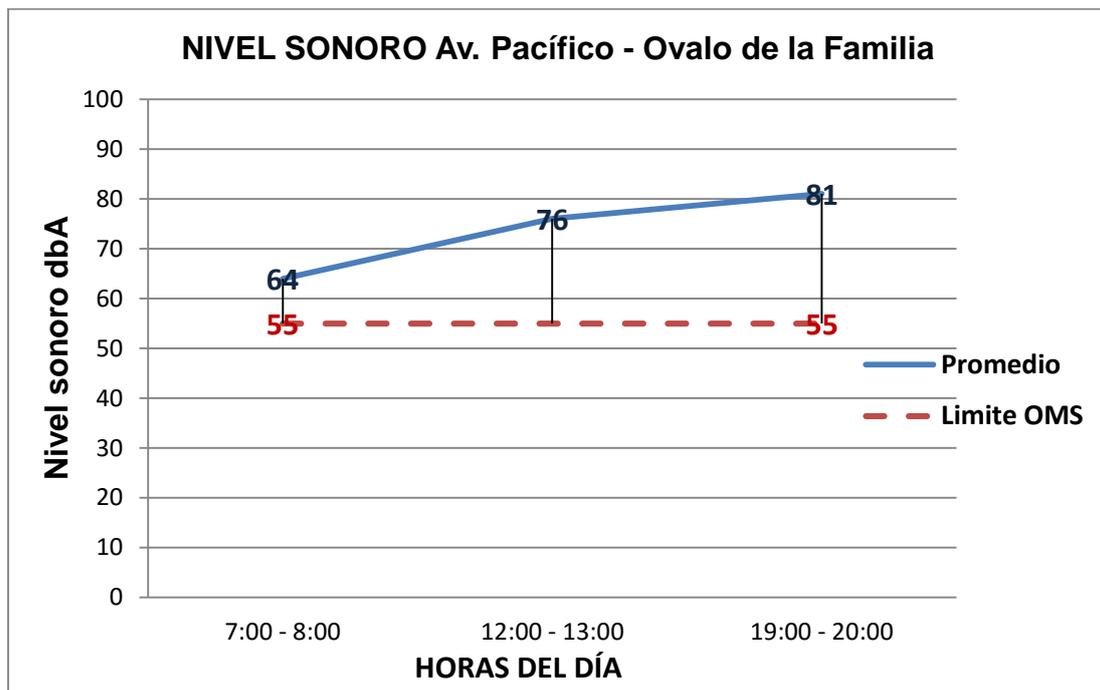
**FIGURA 5: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN AV. BRASIL Y AV. ANCHOVETA DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**



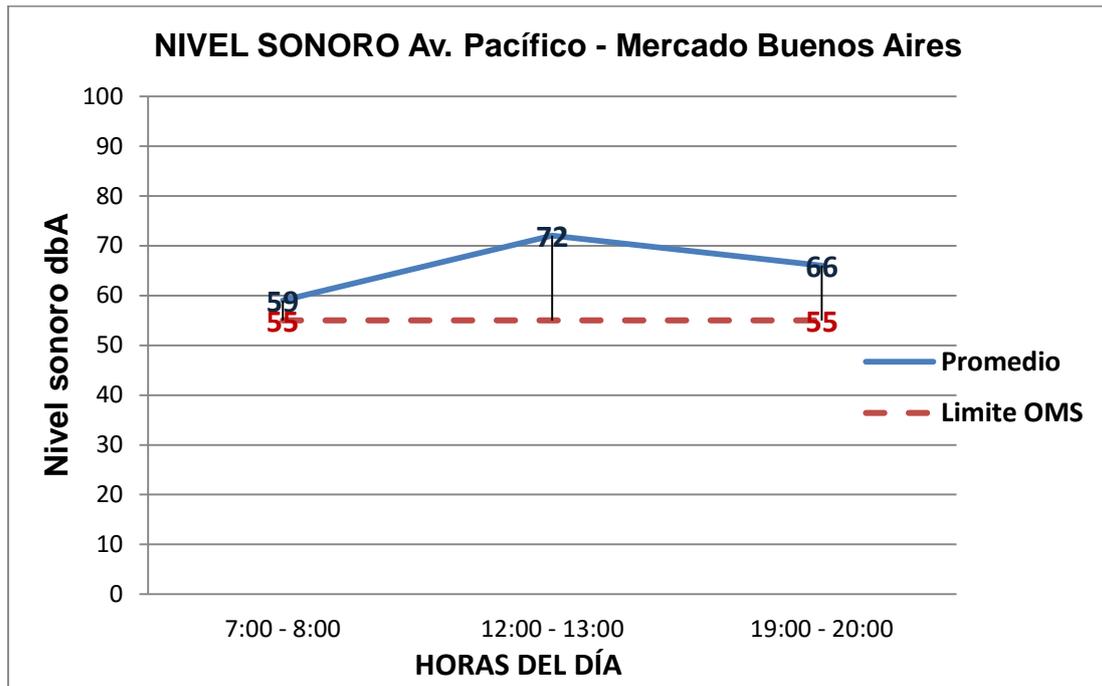
**FIGURA 6: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA DE LA AV. BRASIL – HOSPITAL REGIONAL, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**



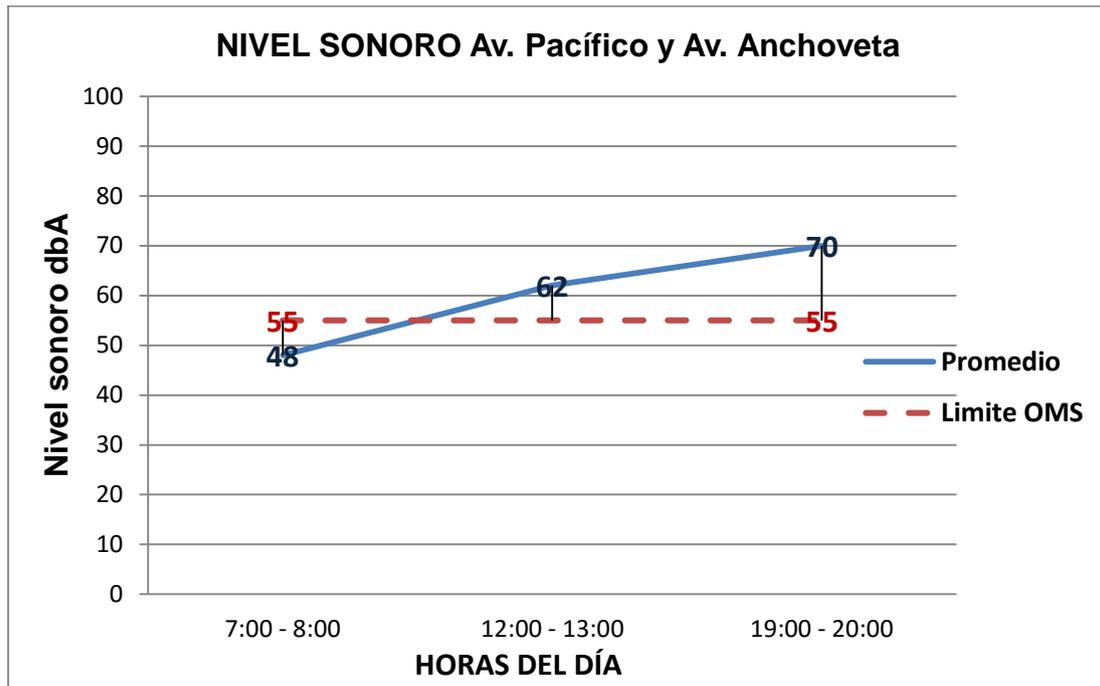
**FIGURA 7: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA DE LA Av. PACÍFICO Y Jr. COUNTRY, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**



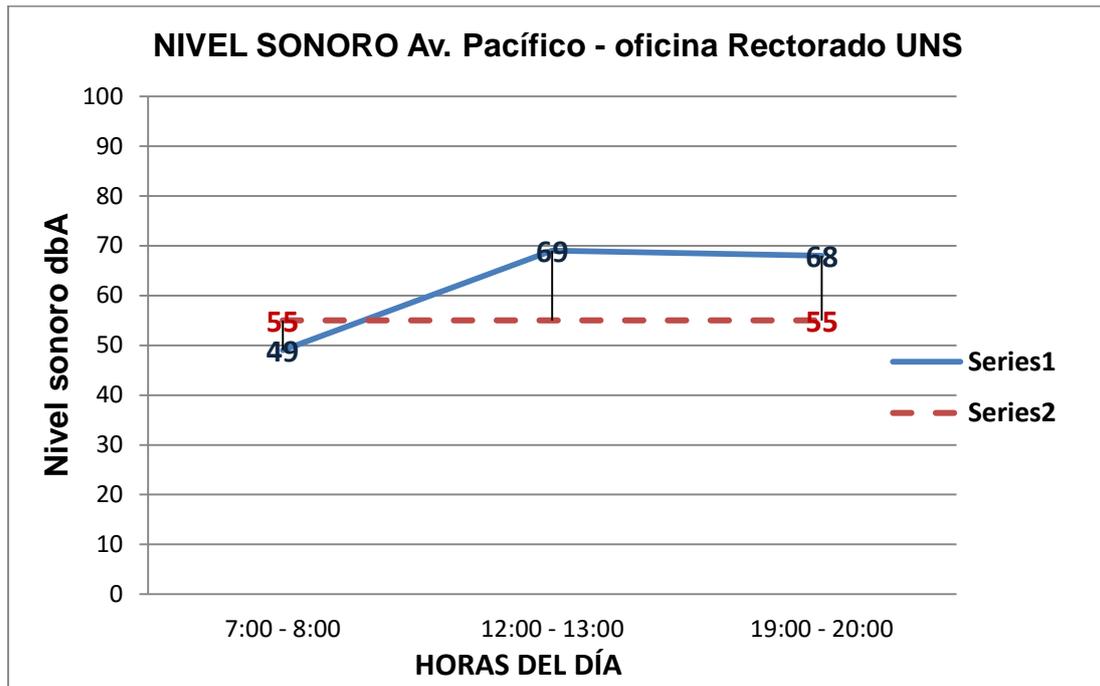
**FIGURA 8: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA Av. PACIFICO – OVALO DE LA FAMILIA, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**



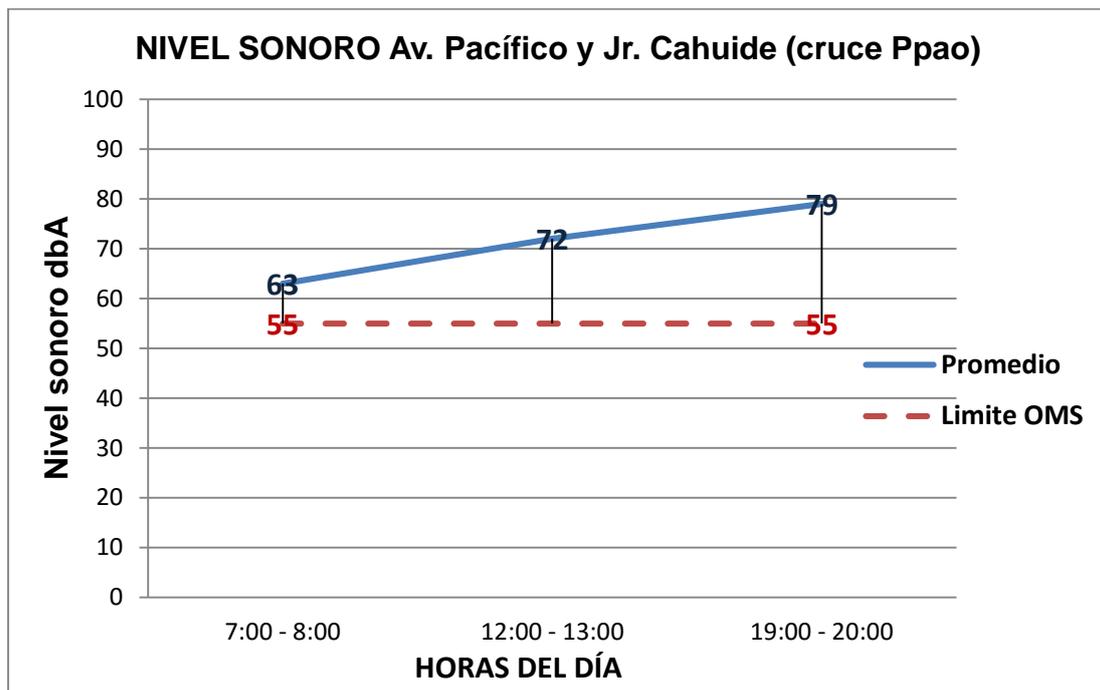
**FIGURA 9: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA AV. PACÍFICO – MERCADO BUENOS AIRES, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**



**FIGURA 10: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA Av. PACÍFICO Y Av. ANCHOVETA, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**



**FIGURA 11: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA Av. PACÍFICO – OFICINA RECTORADO UNS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**



**FIGURA 12: NIVEL SONORO SEGÚN HORAS DEL DÍA, EN LA AV. PACÍFICO Y JR. CAHUIDE (CRUCE PPAO), DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, 2015**

## 4.2 Discusión

En la Tabla Nro 01, sobre el grado de contaminación acústica del distrito de Nuevo Chimbote, 2015, se observa lo siguiente:

De los nueve puntos seleccionados, Av. Pacífico – Ovalo de la Familia (73.7 dBA), La Av. Brasil y Av. Universitaria (73.3 dBA), Av. Pacífico y Jr. Country (71.7 dBA) y la Av. Pacífico y Jr. Cahuide (cruce Ppao) (71.3dBA), son los cuatro puntos que presentan mayor nivel de dBA. Los otros cinco puntos se encuentran en el rango de 60.0 dBA – 69 dBA (Av. Pacífico y Av. Anchoqueta 60.0 dBA; Av. Brasil y Av. Anchoqueta 61.3 dBA; Av. Pacífico – oficina rectorado UNS 62.0 dBA; Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires 65 dBA; y Av. Brasil – Hospital Regional 69.0 dBA). Entre los nueve puntos hacen un promedio de 67.6 dBA con  $\pm 5.4$  D.S, mayor al límite establecido por la OMS de 55 dBA.

En la Tabla Nro 02, sobre nivel sonoro según horas del día en el distrito de Nuevo Chimbote, 2013, se observa lo siguiente:

En el horario de 7:00 a 8:00 horas los puntos de Av. Pacífico – Ovalo de la Familia (64 dBA), Av. Pacífico y Jr. Cahuide (cruce Ppao) (63 dBA), Av. Brasil – Hospital regional (62 dBA) y Av. Pacífico y Jr. Country (62 dBA), presentan mayor dBA, a diferencia de los puntos Av. Pacífico y Av. Anchoqueta (48 dBA), Av. Pacífico – oficina rectorado UNS (49 dBA) y Av. Brasil y Av. Anchoqueta (49 dBA), presentan menor dBA. Registrándose un promedio en este horario de 57.4 dBA con  $\pm 6.7$  D.S, mayor por 2.4 dBA al límite establecido por la OMS de 55 dBA. Los puntos Av. Pacífico y Av. Anchoqueta (48 dBA), Av. Pacífico – oficina rectorado UNS (49 dBA) y Av. Brasil y Av. Anchoqueta (49 dBA), registran dBA inferior al límite establecido por la OMS.

En el horario de 12:00 a 13:00 horas los puntos de Av. Pacífico – Ovalo de la Familia (76 dBA), Av. Brasil y Av. Universitaria (76 dBA), Av. Brasil – Hospital regional (75 dBA) y Av. Pacífico y Jr. Country (74 dBA), presentan mayor dBA, a diferencia de los puntos Av. Pacífico y Av. Anchoqueta (62 dBA). Registrándose un promedio en este horario de 71.7 dBA con  $\pm 4.5$  D.S, mayor

por 16.7 dBA al límite establecido por la OMS de 55 dBA. Ningún punto registró dBA menor al límite establecido por la OMS.

En el horario de 19:00 a 20:00 horas los puntos de Av. Brasil y Av. Universitaria (83 dBA) y Av. Pacífico – Ovalo de la Familia (81 dBA), presentan mayor dBA, a diferencia de los puntos Av. Brasil y Av. Anchoqueta (66 dBA) y, Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires (66 dBA) que presentan menor dBA. Registrándose un promedio en este horario de 73.6 dBA con  $\pm 6.8$  D.S, mayor por 18.6 dBA al límite establecido por la OMS de 55 dBA. Ningún punto registró dBA menor al límite establecido por la OMS.

Contrastando nuestros resultados con el valor estándar sugerido por la Organización Mundial de la Salud para los niveles medios de ruido al aire libre de 55 dBA, todos los puntos lo superan, evidenciándose algún grado de contaminación acústica, que va desde una molestia leve hasta exposiciones a perturbaciones del comportamiento y daños graves. (OMS, 2001)

Es decir los puntos Av. Pacífico – Ovalo de la Familia (73.7 dBA), La Av. Brasil y Av. Universitaria (73.3 dBA), Av. Pacífico y Jr. Country (71.7 dBA) y la Av. Pacífico y Jr. Cahuide (cruce Ppao) (71.3dBA), y Av. Brasil – Hospital Regional 69.0 dBA, que se encuentran en el rango por encima de 65 dBA, están expuesto a perturbaciones de los modelos de comportamiento y síntomas de daño grave. Los puntos Av. Brasil y Av. Anchoqueta 61.3 dBA; Av. Pacífico – oficina rectorado UNS 62.0 dBA; y Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires 65 dBA; que se encuentran en el rango entre 60-65 dBA la molestia aumenta considerablemente. Y el solo el punto Av. Pacífico y Av. Anchoqueta 60.0 dBA, se encuentra en el rango de 55-60 dBA donde el ruido causa molestia leve.

Las investigaciones señalan que son los vehículos a motor la fuente principal de contaminación acústica. De hecho existe un gran consenso para apuntar que nada menos que el 80% de la contaminación acústica que se genera en nuestras ciudades procede de esta fuente. El tráfico rodado es, en consecuencia, la fuente principal de contaminación acústica y sobre él se han de centrar nuestros esfuerzos.

Esto es corroborado por (López Barrio, I. y Carles J.L., 1997: 17) en el *Libro verde sobre el medio ambiente urbano* (CEE, 1991) donde se refiere que el problema del tráfico está directamente relacionado con la movilidad en la ciudad. «La distribución funcional del territorio, basada en un modelo de desarrollo urbano disperso y zonificado, ha llevado a la creación de una extensa red de calles y avenidas que enlazan las distintas zonas de la ciudad por las que circulan de forma constante e ininterrumpida los diferentes medios de transporte.» (CEE, 1991)

Asimismo, el desarrollo zonal, la segregación espacial y social de las áreas metropolitanas, ha convertido la vida urbana en algo extremadamente complejo, obligando a la población a incrementar considerablemente su movilidad y hacer un uso continuado de la movilidad. En este modelo de ciudad difusa, el individuo se convierte en una entidad difícilmente dissociable del automóvil. (CEE, 1991).

Esta situación se agudiza si consideramos que los lugares a los que tenemos que acceder para dar respuesta a nuestras necesidades son cada vez más amplios. La especialización funcional de los espacios está separando de forma cada vez más nítida el lugar de trabajo y el de ocio; el lugar en el que se reside y en el que se compra. Más aún, el proceso de diversificación y especialización aún no está cerrado y, dentro del mismo campo de la diversión, del trabajo o de las compras, se crean nuevas ofertas que obligan a un aumento de la movilidad. Todo ello está llevando a que la situación empeore en términos generales.

En este contexto social y espacial, se constata, que hay un predominio de los ruidos provocados por los medios de transporte en relación con las demás fuentes de ruido y, en concreto, que –dependiendo de cada ciudad y cada punto (calle o Avenida en particular)– la población de Nuevo Chimbote está sometida a niveles de ruido superiores a 60 dBA procedentes del tráfico.

Esto se debe a que a partir de la década de los sesenta se ha producido un aumento exponencial de la población de Chimbote y a partir de 1997 los medios de transporte y de su utilización en Nuevo Chimbote, provocando un

sensible incremento de los niveles de ruido de fondo en los ambientes exteriores, principalmente en los núcleos urbanos y en los puntos considerados en el estudio.

El ruido producido por el tráfico es una secuencia temporal de la suma de niveles sonoros variables generados por los vehículos que circulan. Procede del motor y de las transmisiones y la fricción causada por el contacto del vehículo con el suelo y el aire. Todo ello aumenta el nivel sonoro con el incremento de la velocidad y el deterioro de su estado de conservación. Otras circunstancias relevantes en la generación de esta clase de ruido son el volumen y la categoría del vehículo (las motos y camiones son más ruidosos que los coches); la cantidad de los vehículos que circulan y los que lo hacen al mismo tiempo por un lugar determinado; el tipo de calzada –adoquines, hormigón, asfalto, etc.– y su conservación; el trazado de la vía y el tránsito por zonas que implican cambios frecuentes de velocidad y potencia (semáforos, óvalos, intersecciones). Finalmente influyen también las condiciones físicas de propagación sonora desde la vía hasta el receptor. Todas ellas constituyen factores que influyen de manera notable en los niveles de ruido ambiental producidos por el tráfico de los vehículos.

En nuevo Chimbote, respecto al tráfico rodado en la ciudad, el gran problema es producto del transporte público (autos colectivos, autos taxi, “combis”, moto taxis, principalmente), con ligera tendencia de los autos particulares. Esto a consecuencia que prevalece los viajes denominados cautivos (domicilio-trabajo-domicilio). Esto implica para este momento mejorar el transporte público y a largo plazo generar otras vías para autos particulares, con adecuados sistemas de regulación y de su eficacia.

Respecto a las horas de exposición a contaminación acústica, se observa que el período diurno entre las 7:00 y 8:00 horas es el menos ruidoso, ahora la noche cada vez resulta más ruidosa, según este dato, el futuro no presenta un panorama muy positivo. Los datos muestran que el número de personas gravemente expuestas está disminuyendo, pero el problema global está aumentando. En muchas zonas urbanas los valores extremos de ruido de

tráfico no aumentan, sino que lo hace el período de exposición a ruidos elevados. (*Libro Verde*, 1996).

De acuerdo con la Comisión Europea e Intelligent Use Of Energy At School IUSES (2009), en el marco del Programa de Energía Inteligente para Europa, varios estudios médicos realizados muestran que el tráfico vehicular tiene efectos negativos sobre la salud de las personas, entre estos: la emisión de partículas que pueden producir graves enfermedades respiratorias, el ruido del tráfico que puede generar trastornos del sueño y enfermedades mentales, y el sedentarismo y obesidad derivados de la dependencia del uso de modos de transporte motorizados. Desde el punto de vista de la contaminación acústica, el ruido del tráfico tiene un impacto grave sobre la salud humana.

Estos efectos se pueden evitar si el nivel de ruido continuo se mantiene por debajo de 50 decibeles (dB) en interiores y 55 dB en exteriores, lo que implica que los pobladores de Nuevo Chimbote están propensos a estos efectos negativos por registrar más de 60 dBA en promedio.

El ruido no sólo influye en las personas de una manera fisiológica, además aumenta el estrés y el nivel de agresividad, lo que influye directamente en las actividades mentales y en la vida social de las personas. De acuerdo con el Servicio de Comunidades y Vecindarios de la Ciudad de Toronto (2000), Canadá, y las consideraciones hechas por entidades gubernamentales en Latinoamérica e Iberoamérica, como el Instituto Mexicano del Transporte (2001, 2002) y recientemente por el Ministerio de Ciencia de Innovación de España (2010), se pueden considerar los siguientes efectos negativos en la salud producidos por el ruido: Trastornos auditivos, Pérdida de la audición, Dificultad en la comunicación oral, Estrés inducido por el ruido, Perturbación del sueño, Enfermedades cardiovasculares, Efectos en el sistema inmune, Efectos en el embarazo, Efectos en la salud mental y el comportamiento, y otros efectos.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- 1 Los puntos de mayor contaminación acústica del Distrito de Nuevo Chimbote, son: Av. Pacífico – Ovalo de la Familia (73.7 dBA), La Av. Brasil y Av. Universitaria (73.3 dBA), Av. Pacífico y Jr. Country (71.7 dBA) y la Av. Pacífico y Jr. Cahuide (cruce Ppao) (71.3 dBA).
- 2 Los puntos de menor contaminación acústica del Distrito de Nuevo Chimbote, son: Av. Pacífico y Av. Anchoqueta 60.0 dBA; Av. Brasil y Av. Anchoqueta 61.3 dBA; Av. Pacífico – oficina rectorado UNS 62.0 dBA; Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires 65 dBA; y Av. Brasil – Hospital Regional 69.0 dBA).
- 3 En el horario de 7:00 a 8:00 horas los puntos de Av. Brasil – Hospital regional (62 dBA) y Av. Pacífico y Jr. Country (62 dBA), presentan mayor dBA, a diferencia de los puntos Av. Pacífico y Av. Anchoqueta (48 dBA), Av. Pacífico – oficina rectorado UNS (49 dBA) y Av. Brasil y Av. Anchoqueta (49 dBA), registran dBA inferior al límite establecido por la OMS.
- 4 En el horario de 12:00 a 13:00 horas los puntos de Av. Pacífico – Ovalo de la Familia (76 dBA), Av. Brasil y Av. Universitaria (76 dBA), Av. Brasil – Hospital regional (75 dBA) y Av. Pacífico y Jr. Country (74 dBA), presentan mayor dBA, a diferencia de los puntos Av. Pacífico y Av. Anchoqueta (62 dBA), ningún punto registró dBA menor al límite establecido por la OMS.
- 5 En el horario de 19:00 a 20:00 horas los puntos de Av. Brasil y Av. Universitaria (83 dBA) y Av. Pacífico – Ovalo de la Familia (81 dBA), presentan mayor dBA, a diferencia de los puntos Av. Brasil y Av. Anchoqueta (66 dBA) y, Av. Pacífico – Mercado Buenos Aires (66 dBA) que presentan menor dBA. Ningún punto registró dBA menor al límite establecido por la OMS.

## 5.2 Recomendaciones

1. En relación con las estrategias para mitigar el problema del ruido se puede adecuar y formular la implementación de algunas de las propuestas diseñadas en otras ciudades de Iberoamérica, considerando la regulación de la velocidad, la disposición relativa de usos sensibles y vías generadoras de ruido y la asignación de vías de circulación entre otros.
2. Establecer ordenanzas Municipales con límites de emisión para la exposición al ruido en zonas sensibles, particularmente en hospitales, centros de estudios y parques.
3. Establecer alternativas y estrategias que estén orientadas hacia el estudio de la oferta y demanda del parque automotor de los vehículos de servicio de transporte público y taxis, así como hacia la adecuada distribución del número de rutas de transporte público colectivo de pasajeros que circulan a lo largo de los principales corredores viales en el centro de la ciudad de Nuevo Chimbote.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- A.N.D.A.P (2013). Ayuda Nacional al Discapacitado Auditivo. Extraído el 10 Mayo, 2013, de <http://www.geocities.com/hotsprings/resort/1125>
- Albert, L. A., S. Lopez y J. Flores. 1995. Diccionario de la contaminación. México, Centro de Ecología. 164 p.
- Amaro, M. (2004). "Florence Nightingale, La Primera Gran Teórica De Enfermería". Rev. Cubana De Enfermería Vol. 20 No 3.
- Angelfire (2001). Programa de Salud Auditiva Extraído el 12 Mayo, 2013, de: <http://www.Angelfire.com>
- Área De Medio Ambiente y, Desarrollo Sostenible (2002). Contaminación Acústica. Agenda 21 Local del Puerto de Santa María. Comunidad Autónoma Andaluza. España.
- Avilés, L. (2000). El Discurso del Desarrollo de la Epidemiología. México.
- Ayalde, J. (1994). Epidemiological Profile - Final Report. USAID, San Salvador.
- Barroso Z. y Torres J. (2001). Fuentes Teóricas De La Enfermería Profesional: Su Influencia En La Atención Al Hombre Como Ser Biosicosocial. Rev. Cubana Salud Pública [Online].
- Boillat, MA. (1998). Capítulo 11-Órganos sensoriales (El oído) En: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y asuntos sociales 1998. Volumen I. Páginas: 11.2-11.7
- Comisión de las Comunidades Europeas (1996). Política futura de lucha contra el ruido. *Libro verde* de la Comisión Europea.

Cosa, G.; Garber, A.; Alfie, J. (1999). Prevención de hipoacusias y de ruidos en la comunicación en escolares. *Med. infant*;6(2,n.esp):197-203. Brasil.

División de Transporte y Seguridad Vial. (2001). Municipalidad Provincial del Santa. Chimbote.

Duque. M. & Ladino, E. (2007). Modelación matemática del ruido producido por el tráfico en la ciudad de Pereira. Especialización en Vías y Transporte, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Manizales. p. 3. 151 p.

Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación. (2010). Efectos extra-auditivos del ruido, salud, calidad de vida y rendimiento en el trabajo; actuación en vigilancia de la salud. Madrid 2010.

Fields, J.M. (2001). An update catalog of 521 social surveys of residents' reactions to environmental noise (1943-200). NASA/CR-2001-211257. National Aeronautics and Space Administration. December 2001. Washington D.C. 155 p.

Flores, M. A., Téllez, R. & Torras, S. (2011). Estudio del ruido generado por la operación del transporte carretero. Caso III, Nuevo León. Publicación Técnica No. 193. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Instituto Mexicano del Transporte. Querétaro. p. 17-21. 142 p.

Fundación Grupo Eroski (2001). Salud Ruido y sus Consecuencias. Extraído el 10 Mayo, 2013, de: [http:// www.consumer.es/](http://www.consumer.es/)

- García D. (2010). Boscá estudio acústico generado por el tráfico de la población de l'olleria *gandia*, 2010
- García, A. (1998). La contaminación acústica. Universidad de Valencia, Valencia.
- García, L. (2001), Procesamiento auditivo en niños con disturbios de aprendizaje. Brasil.
- Germán-González, M. & Santillán, O. A. (2006). Del concepto de ruido urbano al depaisaje sonoro. *Revista Bitácora Urbano Territorial*. Universidad Nacional de Colombia, ISSN 0124-7913, Vol. 1, Número 10. Bogotá, Colombia. p. 39-52. P 43.
- Guibovich, D. y otros (2001). Conocimiento de la Contaminación Acústica y su relación con la Actitud hacia la Salud Auditiva en choferes de Transporte Público del Distrito de Chimbote. Tesis para optar el título de licenciado en Enfermería, Universidad Nacional del Santa, Chimbote.
- Guzmán, R. & Barceló, C. (2006). Estimación de la contaminación sonora del tránsito en Ciudad de La Habana, 2006. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, Vol. 46, Núm. 2, Agosto, 2008, pp. 1-13. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Ciudad de la Habana, Cuba. p. 1, 2, 7, 8.
- Hernández, F. (2000). Audición y comunicación humana. Secretaría de Salud. México, D.F. 82 p.
- Hernando, R. (2003). Efectos de la Exposición a Ruido Industrial. Extraído el 21 Julio, 2013, de: [www.pdvsa.tripod.com](http://www.pdvsa.tripod.com)
- INAPMAS (2009). Compendio de Legislación Ambiental. Tomo I. Lima Perú.

- IPCSI (2010). Environmental Health Criteria Monographs. Mexico.
- ISEV (2007). Informe del Instituto de Seguridad Vial. Santiago de Chile. Chile.
- K erouack S, Pepin J. y Otros. (1996). El Pensamiento Enfermero. "Grandes Corrientes Del Pensamiento". Editorial Elsevier Masson.
- Krieger, N. (2001). Theories for Social Epidemiology in the 21<sup>st</sup> Century: An Ecosocial Perspective. *Int J Epidemiol* 30 (4): 668–677
- Krieger, N. and Zierler, S. (1996). What Explains the Public's Health? A Call for Epidemiologic Theory. *Epidemiology* 7 (1): 107–109
- Lercher, P. (1996). Environmental noise and health: An integrated research perspective. *Environ Intern.* 22 (1):117-129.
- López, I. (2000). Medio ambiente sonoro y su valoración subjetiva». *Física y Sociedad*, revista del Colegio Oficial de Físicos, n.   11.
- López-Moreno, S., Garrido-Latorre, F., Hernández-Avila, M. (2010). Desarrollo histórico de la epidemiología: su formación como disciplina científica. *Revista salud pública de México / vol.42, no.2*
- Marriner T. y Raile M. (2007). Modelos Y Teorías En Enfermería, Cap. 1 Y Cap. 6. Editorial Servier Sciencie.
- Martínez MC. (1995). Efectos del ruido por exposición laboral. *Salud de los trabajadores*. Vol. 3, No.2. Julio 1995; 93-101.
- Meseldzic, Z. (2004). Contaminación ambiental y América Latina. 2da. ed., Ed. Lima S.A. Lima-Perú.

Ministerio de Salud de Argentina. (2008). Capacitación En Servicio Para Trabajadores De La Salud En El Primer Nivel De Atención. Curso en Salud Social y Comunitaria. Herramientas de Epidemiología. Argentina.

Ministerio De Transportes Y Comunicaciones. (2012). Oficina General De Planeamiento Y Presupuesto. Plan Estratégico Institucional Del Ministerio De Transportes Y Comunicaciones. Perú.

Montiel-Gómez M, Corzo-Alvarez G, Chacín-Almanza B, et all. (2006). Prevalencia y caracterización de la pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido industrial de una planta eléctrica turbogenerada en un complejo petroquímico. *Invest Clin.* 47 (2); 117-131, 2006.

Nunes, M. (2000). Interferências do ruído do tráfego urbano na qualidade de vida: estudo de caso - zona residencial – Brasília. São Paulo; s.n; 143 p.

OCDE/CEMT (1993): *Urban travel and sustainable development: an analysis of 132 cities*. OECD, Urban Affairs Division, Paris.

OPS/OMS (2008). Servicio de publicaciones y Documentación Oficina de Publicaciones Biomédicas y de la Salud. OPS/OMS.

Omran, A.R. (1971). The epidemiologic transition: A theory of the epidemiology of population change. *Milbank Memorial Fund Quarterly* pp. 509-538

Organización Mundial De La Salud (2008). El Ruido en la Sociedad - Criterios de Salud Medio Ambiente. México.

- Pareja, J. (1998). Contaminación Vehicular central de la Contaminación Atmosférica. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima.
- Plan De Acción Para La Mejora De La Calidad Del Aire De La Cuenca Atmosférica De La Ciudad De Chimbote. (2009). RM N° 133-2010. MINAM.
- Portela, B. S. & Zannin, P. H. (2010). Analysis of factors that influence noise levels inside urban buses. *Journal of Scientific & Industrial Research*, Vol. 69, September 2010. p. 684,687.
- Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. Resolución Ministerial N°227-2013. Ministerio del Ambiente. Perú. 2013.
- Ramírez, A., Domínguez, E. A. & Borrero, I. (2011). El ruido vehicular urbano y su relación con medidas de restricción del flujo de automóviles. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.:* Volumen XXXV, Número 135-Junio de 2011. p. 143-156.
- Requena, T. (2008), Seis Tesis sobre el Ruido y la Responsabilidad Patrimonial de la Administración, 2008. España.
- Rodríguez, F., Resende, C., Nassi, C. D. & Kahn, S. (2010). Traffic engineering indicators analysis as explanatory variables of traffic noise. Inter-noise 2010: noise and sustainability, 15-16 June 2010. Lisbon, Portugal. 10 p.
- Segundo, E.; Vergara M. (2000). Cultura ambiental y sostenibilidad humana. En: Gestión Ambiental. Revista de la sociedad peruana de gestión ambiental – SPGA. Vol. 1, Nro. 1, 2 000. Trujillo-Perú

- Sguassero, J. (1999). Estudio exploratorio sobre contaminación acústica y efectos nocivos del ruido en los individuos, Rosario, 1998. Rosario; s.n; 1999. 118 p. ilus, graf. Tese: Apresentada a Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Médicas. Escuela de Fonoaudiología para obtenção do grau de Licenciado. Argentina.
- Sichez, J. y Otros (2002). El ruido: fundamentos básicos e impacto en la salud y la calidad ambiental. Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo-Perú
- Sichez, J. y, Rodríguez, Y. (2000). La Contaminación Sonora y el Bienestar de las Personas en la Ciudad de Trujillo. Trujillo – Perú.
- Soldati, M. (1999). Grado de conocimiento de audición y contaminación sonora y actitud que toman respecto a la salud auditiva los alumnos de dos divisiones de 7to. año, escuela Normal Nro. 2, Rosario, año 1998. Rosario; s.n; 1999. 133 p. ilus, graf. Tese: Apresentada a Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Médicas. Escuela de Fonoaudiología para obtenção do grau de Licenciado. Argentina
- Suter A. Noise and Its Effects. (1991). Administrative Conference of the United States; 1991; Extraído el 21 Julio del 2013 en <http://www.nonoise.org/library/suter/suter.htm#effects>
- Turk A, J. Turk y Wittes (1983). Ecología, contaminación-medio ambiente. 1ra ed. Editorial Interamericana S.A. México.
- Varas, H. y otros (1 993). Epidemiología del ruido comunitario en la Comuna de Providencia, Chile.

Velázquez A. y Dandicourt T. (2010) "Florence Nightingale. La Dama De La Lámpara (1820-1910)". Rev Cubana Enfermer [Online].

World Health Organization - WHO (2001). Fact sheet N°258: Occupational and community noise. 2001

World Health Organization - WHO. (2009). Night Noise Guidelines. 2009

## **ANEXOS**

## ANEXO 01

### PROTOCOLO DE MEDICION DEL RUIDO EN EXTERIORES

(Basado en Normas IEC 60942- Resolución Ministerial N° 227-2013 MINAM)

La metodología para realizar cualquier medición y los procedimientos asociados están siempre en función de los objetivos de la medición y de las condiciones en que la misma deberá llevarse a cabo.

Para el caso de la investigación se desea caracterizar ciertas fuentes acústicas a través de mediciones en condiciones apropiadas. Por ejemplo, la medición de la potencia acústica radiada por una maquinaria o instalación, o la determinación del ruido emitido por automóviles, aeronaves, etc.

El instrumento básico para las mediciones de ruido es el sonómetro, también llamado medidor de nivel sonoro o, popularmente, decibelímetro.

Para realizar mediciones confiables es importante que el instrumento responda a las normas IEC. Los instrumentos más simples, es decir, los que sólo realizan 2 mediciones instantáneas, se rigen por las normas IEC 60942, que básicamente establecen las tolerancias de la respuesta temporal y en frecuencia, así como la estabilidad en el tiempo de sus características.

La calibración acústica con el calibrador externo debe ser realizada según las instrucciones del fabricante. En algunos casos debe aplicarse una pequeña corrección, dado que los micrófonos más apropiados para mediciones en exteriores son los de campo libre, que tienen optimizada su respuesta para ondas planas. El campo sonoro que genera un calibrador en su pequeña cavidad es un campo de presión, por lo que la lectura en el instrumento debería ser 0,15 dB menor que el nivel de referencia. Así, al calibrar con 94 dB, deberá efectuarse el ajuste de manera que se lea 93,85 dB o el valor más cercano a éste que permita la resolución del instrumento (por ejemplo, 93,9 dB).

Un accesorio imprescindible para las mediciones en exteriores es la pantalla antiviento, formada por una bocha de espuma de poliuretano de unos 7 cm de diámetro. Esto reduce el ruido producido por la turbulencia del viento contra el micrófono, ya que aumenta el radio de curvatura y favorece el flujo laminar. En ausencia de viento el efecto sobre el ruido a medir es en general menor de  $\pm 1$  dB. Si bien la pantalla antiviento reduce el ruido, no lo elimina. De hecho, el

ruido propio depende de la velocidad del viento. Hasta unos 20 km/h el efecto no es muy considerable, ya que el ruido del roce del viento contra la pantalla es predominantemente de baja frecuencia.

Las mediciones en exteriores se realizan entre 1,20 y 1,50 m sobre el suelo. Un trípode común de fotógrafo puede servir, aunque en caso de ser muy liviano (como es la tendencia actual) existe el riesgo de que se desestabilice en presencia de viento, corriéndose el riesgo inclusive de que llegue a caer. En algunos casos se exigen alturas superiores a los 4 m, requiriéndose equipos de sostén especiales.

Al realizar mediciones en exteriores se supone tácitamente que el sonido se propaga en campo libre, vale decir, sin reflexiones importantes. Es preciso evitar, por consiguiente, la presencia de reflexiones espurias existentes o creadas durante la medición. Para ello se recomienda que el micrófono se encuentre por lo menos a 2 m de la superficie más cercana

Debe evitarse la presencia de fuentes de ruido ajenas al objeto de la medición. Esto implica evitar situaciones atípicas. Las mediciones que se efectuaren con alguna interferencia de este tipo deben ser descartadas ya que no son representativas. Una situación frecuente, sobre todo en las mediciones en la vía pública, es la presencia de curiosos, e inclusive la irrupción con preguntas sobre el objeto de las mediciones o el organismo que las realiza. En algunos casos determinadas personas intervienen con sonidos destinados directamente a boicotear la medición, por ejemplo gritos frente al micrófono. En todos estos casos las mediciones deben descartarse. Lo más recomendable es aguardar que la interrupción desaparezca y repetir la medición. Cuando se trata de mediciones de nivel equivalente extendido a periodos largos conviene organizarlas en periodos más cortos y luego obtener el total por cálculo. De esta manera se evitan las excesivas pérdidas de tiempo debidas a las interrupciones mencionadas anteriormente.

Por último, caben ciertas recomendaciones en lo referente a aspectos logísticos. Es conveniente llevar planillas diseñadas especialmente para la medición específica a realizar, en donde haya espacio para la ubicación de la fuente y el medidor, orientación del micrófono, fecha, horario, operador(es) a cargo de la medición, escalas de medición y demás configuraciones del instrumento (ponderación, velocidad de respuesta, rango, modo de medición,

etc.), descripción y croquis del lugar, observaciones, incidentes, etc. Asimismo, no deberían descuidarse aspectos de índole práctica como llevar baterías o pilas en cantidad suficiente para cubrir con creces el tiempo total previsto para todos los instrumentos y verificar el funcionamiento e integridad de instrumentos, cables y accesorios antes de abandonar el gabinete.

Ciertas posiciones, por ejemplo, en la acera a 2 m de la fachada y a 1,2 m de altura, o bien a 4 m de altura.

En general se efectúan las mediciones en puntos equidistantes de las esquinas, para minimizar el ruido proveniente de las calles transversales. Esto es útil para correlacionar el ruido con la intensidad del tráfico.

El tiempo de medición requerido depende de la circulación. Para calles poco circuladas puede ser necesario efectuar mediciones de media hora o más antes de que el nivel equivalente se estabilice con un error máximo aceptablemente bajo (por ejemplo  $\pm 1$  dB).

En calles de gran circulación pueden ser suficientes 5 minutos. En calles urbanas típicas en general se requiere medir 15 minutos en cada punto.

En este caso se mide el ruido máximo obtenido bajo condiciones de aceleración a partir de una velocidad aproximada de 50 km/h, con el sonómetro a 7,5 m del eje longitudinal del vehículo y 1,2 m de altura. El valor obtenido no permite extrapolar los resultados a otras situaciones, como en el caso anterior, pero proporciona un valor característico apto para su uso en procesos de homologación de un modelo o configuración de vehículo.





