

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**



**Prevalencia de enfermedades respiratorias en niños escolares de
3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire, en el
Colegio Particular “Virgen de Lourdes”, Villa María del
Triunfo – Lima.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AMBIENTAL**

AUTOR:

AGUILAR HUAMÁN, Mariella Elizabeth

ASESOR:

Mg. María Aliaga Martínez

LIMA- PERÚ

2013

TESIS

Prevalencia de enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire, en el Colegio Particular “Virgen de Lourdes”, Villa María del Triunfo - Lima.

DEDICATORIA

Dedicó la presente investigación a mi familia, mis honorables padres: Luis y Lita, mis queridos hermanos: Luis Alberto, Janeth, Gisela y Paula, por su invaluable apoyo moral para seguir mis estudios universitarios y a mis amistades y maestros que nos apoyaron en todo momento para la realización de esta tesis.

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar con tan arduo pero gratificante trabajo de investigación el cual es fruto de las orientaciones, sugerencias y estímulo de los profesores tanto temáticos como metodólogos, quienes me ha conducido durante estos meses con una actitud abierto y generosa, guiándome y mostrando en cada momento una inmejorable disposición ante las dudas que durante la realización del mismo me surgieron, aportando valiosas observaciones que en todo momento guiaron esta investigación.

No me queda más que recordar, mencionar y agradecer infinitamente por brindarme toda su colaboración y buena disposición en la realización de esta investigación a instituciones y personas como son:

- Mg. María Aliaga Martínez – Asesora Temática.
- Ing. Cesar Eloy Cuba – Asesor Metodológico.
- Mg. Jessica Cleofe Muñoz Grados – Asesora Metodológica.
- Ing. Aldo Zevallos Amasifuen – Ing. Ambiental – SENAMHI.
- Dr. Cesar Camacho Silva - Jefe del Puesto de Salud Virgen de Lourdes.
- Directora del Colegio Particular “Virgen de Lourdes”.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI.
- Dirección de epidemiología del hospital - Hospital María Auxiliadora.

Todas estas personas contribuyeron a fortalecer el presente documento, ya sea con sus aportes, informes y puntos de vista. Y, por supuesto a mis familiares y amigos que supieron respetar durante este tiempo mis horas de “aislamiento”.

Toda esta información que ahora ha sido procesada, se puede leer en las siguientes páginas.

PRESENTACIÓN

La presente tesis para obtener el Grado Académico de Ingeniera Ambiental, denominada: "Prevalencia de enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire, en el Colegio Particular "Virgen de Lourdes", Villa María del Triunfo, Lima" es puesto a consideración de los miembros del jurado evaluador con la finalidad de dar a conocer los resultados obtenidos en el presente estudio y aportar en algo al mejoramiento del nivel de vida de las personas, dentro del cual me siento inmersa y responsable.

La presente investigación tiene como objetivo central determinar la relación entre la prevalencia de las enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y los factores asociados a la calidad del aire, en los alumnos del Colegio Particular "Virgen de Lourdes", Villa María del Triunfo, Lima.

La investigación realizada para una mejor organización se distribuye de la siguiente manera: En la primera parte, se expone la introducción que consiste en la explicación del problema de investigación, se hace la presentación del planteamiento y formulación del problema de investigación, justificación, antecedentes, objetivos generales y específicos, marco teórico y conceptual. En la segunda parte, se refiere al marco metodológico, hipótesis, variables, definición conceptual y operacional, metodología, tipos de estudio, diseño, población y muestra, métodos de investigación, técnicas e instrumentos de recolección de datos y métodos de análisis de datos. En la tercera parte, está constituido por los resultados, se describe los pasos seguidos para la realización de la investigación correspondiente; En la cuarta parte, se hace la discusión, es decir una auto evaluación respecto a los resultados alcanzados en la investigación; En la quinta parte, se presentan las conclusiones y finalmente en el sexto lugar añadimos las sugerencias correspondientes. A todo ello se agrega las referencias bibliográficas y los anexos respectivos.

En razón de los hechos mencionados creemos haber cumplido y satisfecho a las exigencias del reglamento interno de la escuela así como las expectativas esperadas por los señores miembros del jurado.

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
PÁGINAS PRELIMINARES.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
PRESENTACIÓN.....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
LISTADO DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1.1 Realidad problemática.....	2
1.1.2 Formulación del problema.....	3
1.1.3 Justificación.....	3
1.1.4 Antecedentes.....	4
1.1.5 Objetivos.....	5
1.2 MARCO REFERENCIAL.....	6
1.2.1 Marco teórico.....	6
1.2.2 Efectos en la salud por contaminantes atmosféricos.....	10
1.2.3 Contaminación del aire en Villa María del Triunfo.....	17
1.2.2 Marco conceptual.....	21
2. MARCO METODOLÓGICO.....	25
2.3.1 Tipo de estudio.....	27
2.3.2 Diseño.....	27
2.4 Población y muestra.....	28
2.4.1 Muestreo.....	30
3. RESULTADOS.....	33
4. DISCUSIÓN.....	63
5. CONCLUSIONES.....	64
6. SUGERENCIAS.....	66
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
8. ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Relaciones entre incidencia y prevalencia.....	13
Figura N° 2: Primeras diez causas de morbilidad en VMT en 2011.....	18
Figura N° 3: Primeras diez causas de morbilidad en VMT en 2011.....	19
Figura N° 4: Podemos observar el comportamiento del SO ₂ para la estación de monitoreo de SENAMHI.	36
Figura N° 5: Podemos observar el comportamiento del NO ₂ para la estación de monitoreo de SENAMHI.	37
Figura N° 6: Podemos observar el comportamiento del PM ₁₀ para la estación de monitoreo de SENAMHI.	38
Figura N° 7: Podemos observar la dispersión de los contaminantes como el NO ₂ , SO ₂ y PM ₁₀ para la estación de monitoreo de SENAMHI.....	39
Figura N° 8: Parámetro a comparar con los ECAs de aire para el dióxido de azufre (SO ₂)	41
Figura N° 9: Parámetro a comparar con los ECAs de aire para el dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	41
Figura N° 10: Parámetro a comparar con los ECAs de aire para el dióxido de azufre PM ₁₀	42
Figura N° 11: Relación entre la Contaminación del aire y las Enfermedades Respiratorias	42
Figura N° 12: Relación entre la Contaminación del aire y las Enfermedades Respiratorias	43
Figura N° 13: Temperatura de Invierno (julio a setiembre) - Periodo 2012.....	44
Figura N° 14: Humedad Relativa de Invierno (julio a setiembre) - Periodo 2012.....	44
Figura N° 15: Velocidad del Viento de Invierno (julio a setiembre) - Periodo 2012.	45
Figura N° 16: Rosa de Vientos de Invierno (julio a setiembre) - Periodo 2012.	45
Figura N° 17: Temperatura de Otoño (abril a junio) - Periodo 2012.	46
Figura N° 18: Humedad Relativa de Otoño (abril a junio) - Periodo 2012.	46
Figura N° 19: Velocidad del Viento de Otoño (abril a junio) - Periodo 2012.....	47
Figura N° 20: Rosa de Vientos de Otoño (abril a junio) - Periodo 2012.....	47
Figura N° 21: Temperatura de Primavera (octubre a diciembre) - Periodo 2012.....	48
Figura N° 22: Humedad Relativa de Primavera (octubre a diciembre) - Periodo 2012....	48
Figura N° 23: Velocidad del Viento de Primavera (octubre a diciembre) - Periodo 2012.	49
Figura N° 24: Rosa de Vientos de Primavera (octubre a diciembre) - Periodo 2012	49
Figura N° 25: Temperatura de Verano (enero a marzo) - Periodo 2012	50
Figura N° 26: Humedad Relativa de Verano (enero a marzo) - Periodo 2012	50
Figura N° 27: Velocidad del Viento de Verano (enero a marzo) - Periodo 2012.....	51
Figura N° 28: Rosa de Vientos de Verano (enero a marzo) - Periodo 2012.....	51
Figura N° 29: Población Escolar de 3 a 14 años	54
Figura N° 30: Población Escolar por edades y Género.	55
Figura N° 31: Porcentaje de la Población Escolar Femenina y Masculina.....	56
Figura N° 32: Porcentaje de Estudiantes de Acuerdo a los Niveles de Instrucción y el Género.	56
Figura N° 33: Grado que cursa la Población Escolar Femenina y Masculina.	57
Figura N° 34: Porcentaje de niños que sufrieron de enfermedades respiratorias en el año 2012.	57

Figura N° 35: Porcentaje de enfermedades respiratorias diagnosticadas en el año 2012.	58
Figura N° 36: Causas de presentarse silbido de pecho en los niños.	59
Figura N° 37: Presencia de estadísticas de niños que juegan al aire libre	60
Figura N° 38: Relación entre contaminantes atmosféricos emitidos por la industria cementera y las enfermedades respiratorias.	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Contaminación por los compuestos del cemento.	10
Tabla N° 2: Efectos en la salud por exposición al material particulado.	14
Tabla N° 3: Efectos en la salud por exposición a los óxidos de nitrógeno.	15
Tabla N° 4: Efectos en la salud humana por exposición a dióxido de azufre.	16
Tabla N° 5: Opiniones de expertos en la salud respecto a las enfermedades que ocasionan la inhalación del particulado de cemento.	16
Tabla N° 6: Definición Operacional-Variable Independiente.	26
Tabla N° 7: Definición Operacional-Variable Independiente.	26
Tabla N° 8: Población Estudiantil a ser encuestados	29
Tabla N° 9: Distribución de la población estimada de atenciones por Puesto de Salud, Edades simples y distritos-DISA II LIMA SUR-2012	33
Tabla N° 10: Consolidado de casos que se presentaron de Enfermedades Respiratorias para el periodo 2012 en el "Puesto de Salud Virgen de Lourdes"	34
Tabla N° 11: Monitoreo de Calidad del aire de la Estación Parque Virgen de Lourdes - SENAMHI, concentración de gases y partículas para el periodo de Enero a Diciembre 2012.	35
Tabla N° 12: Intervalos de confianza para los indicadores de calidad de aire como el SO ₂ , NO ₂ y PM ₁₀ evaluados en la Estación del Parque Virgen de Lourdes - SENAMHI.	35
Tabla N° 13: Intervalo de confianza para el indicador de calidad de aire el SO ₂ evaluado en la Estación del Parque Virgen de Lourdes - SENAMHI.	36
Tabla N° 14: Intervalo de confianza para el indicador de calidad de aire el NO ₂ evaluado en la estación del Parque Virgen de Lourdes - SENAMHI.	37
Tabla N° 15: Intervalo de Confianza para el Indicador de Calidad de Aire el PM ₁₀ Evaluado en la Estación del Parque Virgen de Lourdes - SENAMHI.	38
Tabla N° 16: Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire	40
Tabla N° 17: Intervalos de confianza con referencia a los ECAs de aire para la estación de SENAMHI - Parque Virgen de Lourdes	40
Tabla N° 18: Cálculos previos para hallar Polvo Atmosférico Sedimentable.	53
Tabla N° 19: Cálculos de Polvo Atmosférico Sedimentable por Muestras.	53
Tabla N° 20: Edades de la Población Escolar	54
Tabla N° 21: Población Escolar por edades y Género.	55
Tabla N° 21: Porcentajes por Género de la Población Escolar.	55
Tabla N° 23: Enfermedades Respiratorias en los Niños en el año 2012.	57

Tabla N° 24: Enfermedades respiratorias más frecuentes que se presentaron los niños en el año 2012.....	58
Tabla N° 25: Causas de presencia de silbido de pecho en los niños.....	59
Tabla N° 26: Niños entre 3 a 14 años que practican deportes al aire libre	60
Tabla N° 27: Niños entre 3 a 14 años que practican deportes al aire libre	61
Tabla N° 28: Modelo de comprobación de hipótesis (R cuadrado)	62
Tabla N° 29: Modelo de comprobación de hipótesis (ANOVO)	62
Tabla N° 30: Modelo de comprobación de hipótesis (Coeficientes).....	62

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1: Criterios para la encuesta realizada a los padres de familia del colegio virgen de Lourdes.....	71
ANEXO 2: Formato de encuesta realizado a los padres de familia.....	76
ANEXO 3: Fotos Estación fija de monitoreo de calidad de aire de SENAMHI en la cual se encuentran los equipos analizador de gases y partículas así como también el equipo meteorológico.....	77
ANEXO 4: Mapa de ubicación de la zona en estudio.....	81
ANEXO 5: Fotografía satelital de la zona en estudio.....	82
ANEXO 6: Normativa Nacional Vigente en Calidad de Aire.....	83
ANEXO 7: Ficha de Autorización del Colegio para realizar la investigación.....	85
ANEXO 8: Resultados de análisis del polvo atmosférico sedimentable.....	86
ANEXO 9: Ubicación de las estaciones de monitoreo con influencia de la industria cementera.....	88
ANEXO 10: Matriz de consistencia.....	89

RESUMEN

El objetivo de esta tesis es determinar cuál es la prevalencia y la relación existente entre las enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y los factores que influyen en la calidad del aire, en el Colegio Particular "Virgen de Lourdes" en el AA.HH Nueva Esperanza, del distrito de Villa María del Triunfo.

Para un mejor análisis de las enfermedades respiratorias se segregó la población en estudio por grupo etario en edad escolar de 3 a 14 años, y la población asignada al Centro de Salud o Puesto de Salud "Virgen de Lourdes".

El método que se ha utilizado es una cuidadosa recopilación de datos de mediciones de contaminantes ambientales, datos meteorológicos y casos de enfermedades respiratorias que se presentaron en la población del AA.HH Nueva Esperanza del distrito de Villa María del Triunfo, en el periodo de estudio de enero a diciembre del 2012.

Es así que se realizó una selección aleatoria de la población estudiada que consta de 271 niños del Colegio Particular "Virgen de Lourdes" de los cuales la muestra es de 135 niños de los niveles de inicial, primaria y secundaria. A esta población se le aplicó una encuesta, encontrando así síntomas muy similares y se pudo evidenciar que más del 50% de los niños en el periodo de la investigación han presentado una enfermedad respiratoria en más de una ocasión.

Entonces se procedió a la recopilación de los datos de monitoreo de contaminantes ambientales, datos meteorológicos de la estación SENAMHI y casos de enfermedades respiratorias que se presentaron en la población estudiada del Puesto de Salud Virgen de Lourdes, en el periodo de enero a diciembre del 2012.

Se evidencia con los monitoreos realizados que la calidad del aire en la zona del AA.HH Nueva Esperanza no es buena, ya que sobrepasa en casi todos los parámetros los Estándares de Calidad Ambiental del aire y esto podría estar relacionado directamente a la salud respiratoria de estos niños.

Así mismo se evidencio que el parámetro monitoreado de mayor presencia en esta zona es el material particulado PM_{10} , para lo cual se procedió a realizar un análisis del polvo sedimentable recogido en un mes y se analizó determinándose que en este polvo sedimentable existe presencia de compuestos provenientes de la industria cementera.

Por consecuencia hay un riesgo inminente en la población expuesta a estos contaminantes de sufrir enfermedades respiratorias, fenómenos obstructivos pulmonares, entre otros.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to determine which is the prevalence and the existing relation between the respiratory diseases in school children from 3 to 14 years and the factors that influence the quality of the air, in the Particular College " Virgin of Lourdes " AA.HH New Esperanza, of the district of Villa Maria of the Victory.

For a better analysis of the respiratory diseases I segregate the population in study for group etareo in school age from 3 to 14 years, and the population assigned to the Center of Health or Position of Health " Virgin of Lourdes ".

The method that has been in use is a careful summary of information of measurements of environmental pollutants, meteorological information and cases of respiratory diseases that appeared in the population of New AA.HH Maria of the Victory Thrills of the district of Villa, in the period of study from January to December, 2012.

It is so I realize a random selection of the studied population who consists of 271 children of the Particular College " Virgin of Lourdes " of which the sample belongs 135 children of the levels of initial, primary and secondary. To this population I apply a survey, finding very similar symptoms like that and it was possible to demonstrate that more than 50 % of the children in the period of the investigation has presented a respiratory disease in more than one occasion.

Then one proceeded to the summary of the information of monitoring of environmental pollutants, meteorological information of the station SENAMHI and cases of respiratory diseases that they presented in the studied population of the Position of Virgin Health of Lourdes, in the period from January to December, 2012.

It is demonstrated by the realized monitorings that the quality of the air in the zone of New AA.HH Thrills is not good, since it exceeds in almost all the parameters the Standards of Environmental Quality of the air and this might be related directly to the respiratory health of these children.

Likewise I demonstrate that the parameter monitored of major presence in this zone is the material particulado PM10, for which was proceeded to realize an analysis of the powder sedimentable gathered in one month and I analyze deciding that in this powder sedimentable exists presence of compounds from the industry cementera.

For consequence there is an imminent risk in the population exposed to these pollutants of suffering respiratory diseases, obstructive pulmonary phenomena, between others.

Key word: Prevalence of respiratory disease, factors of air pollution and its effect on school children.