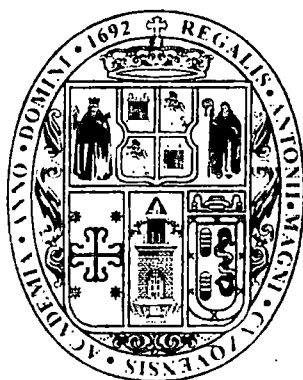


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO  
ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA PROFESIONAL DE ENFERMERÍA**



**“INFLUENCIA DE LA CONTAMINACION DEL AIRE EN LA  
PRESENCIA DE INFECCIONES RESPIRATORIAS EN FAMILIAS  
DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE  
SAN JERONIMO CUSCO 2011”**

Tesis Presentada por:

**Br. CORIMANYA BARRIENTOS SANDY LYZ.**

Para Optar al Título Profesional de:

**Licenciada en Enfermería.**

Asesora:

**Dra. NOEMI ALVAREZ PAREDES.**

**CUSCO - PERÚ  
2012**

**“TESIS AUSPICIADA POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO”**

## **PRESENTACIÓN**

Señora decana de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, señores miembros del jurado de la comisión dictaminadora.

En cumplimiento de las disposiciones establecidas por el reglamento de grados y títulos de la facultad de Enfermería de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, pongo a vuestra consideración el presente trabajo de investigación titulado "INFLUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN LA PRESENCIA DE INFECCIONES RESPIRATORIAS EN FAMILIAS DE LA ASOCIACION PROVIMIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO 2011", para optar al título profesional de Licenciada en Enfermería conforme a lo establecido en la ley Universitaria y el Estatuto de la UNSAAC.

Br. Sandy Liz Corimanya Barrientos.

## **AGRADECIMIENTO**

- A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y en especial a la Facultad de Enfermería por la formación académica brindada para la adquisición de conocimiento.
- A todos los docentes de mi facultad por sus enseñanzas impartidas durante el tiempo que duro mi formación profesional.
- En especial a la Dra. Noemi Alvarez Paredes, por su asesoría y apoyo en la realización del presente trabajo.
- También un agradecimiento a la gerencia del CLAS de San Jerónimo, donde se me proporciono la información necesaria para la realización de la investigación, como también a la DIGESA, a la Ingeniera Nuria Reynaga. Encargada del monitoreo de la contaminación del aire a nivel del Cusco, obteniendo información sobre contaminación.

**SANDY LIZ CORIMANYA B.**

## DEDICATORIA

*A, DIOS, por haberme guiado y  
protegido durante toda mi vida.*

*A mi madre Irma por ser el motivo de conclusión de mi  
carrera, a mi padre Marcelino y a mis hermanos y sobrinos,  
Diego e Juan a quienes llevo en el corazón, por ser apoyo  
constante en mi vida.*

*A mis queridas amigas por tan lindas  
experiencias vividas y quienes supieron  
comprenderme y ayudarme cuando más  
lo necesitaba.*

*A todos aquellos seres humanos que conscientes de su  
potencialidad están decididos a realizarse plenamente, a vivir  
apasionadamente cada minuto de su existencia, que han  
hecho del éxito la única meta por lograr, que están dispuestos  
a dar lo mejor de su vida para alcanzar la Excelencia y que  
se saben protagonistas de su propia historia y están dispuestos  
a heredarnos un mundo mejor.*

*Sandy Liz Corimanya Barrientos.*

## RESUMEN

La contaminación del aire es una amenaza aguda, acumulativa y crónica para la salud y otros aspectos del bienestar humano y del ambiente, esto puede provocar o agravar afecciones respiratorias. El presente trabajo de investigación titulado "Influencia de la Contaminación del aire en la presencia de Infecciones Respiratorias en Familias de la Asociación Pro vivienda 30 De Septiembre San Jerónimo Cusco 2011", tuvo como objetivo determinar la influencia de la contaminación del aire en la presencia de infecciones respiratorias en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo, el tipo de estudio fue explicativo, de corte transversal y retrospectivo, para lo cual se trabajó con 140 historias clínicas de los pobladores y datos de la DIGESA, se aplicó una ficha de recolección de datos previamente validada, se utilizó el estadígrafo Chi cuadrado tomando con valor estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ); para determinar el nivel de significancia y poder aceptar la hipótesis, en conclusión los resultados obtenidos muestran que el grupo etáreo predominante corresponde a niños de 0 a 9 años con un 48%, seguido de adultos de 20 a 59 años con un porcentaje de 45%, el tiempo de exposición a la contaminación fue a largo plazo (mayor de un mes) que es de un 90%. Las infecciones respiratorias se muestra elevada a partir del mes de setiembre, así mismo el tipo de infección más frecuente fue la faringitis aguda con un 38%, seguida de casos que presentaron más de 1 infección respiratoria con un porcentaje de 33%. También se halló que el contaminante que se encuentra en mayor proporción son las partículas menores a 10 micrómetros ( $PM_{10}$ ) con un % de 46,4%, seguida del dióxido de nitrógeno con 37,9% , el mes donde hubo mayor concentración de contaminación fue en junio. Por último, se concluye que la contaminación del aire influye en la presencia de infecciones respiratorias en la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo cusco 2011 Siendo ( $p < 0.05$ ) aceptando así la hipótesis planteada.

**PALABRAS CLAVE:** *Infecciones respiratorias, contaminación del aire, exposición, niveles de alerta.*

## INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental es un problema que se ha venido agravando en las últimas décadas en el Perú. Sin embargo, en la práctica, es poco lo que se ha hecho para reducir dicha contaminación a niveles aceptables o permitidos. La contaminación del aire es un fenómeno que paulatinamente y con mayor intensidad, está afectando a los habitantes de las principales ciudades del mundo y, en especial, a grupos vulnerables como niños, enfermos, mujeres gestantes y ancianos de los sectores económicos más pobres y excluidos.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) señala que la contaminación del aire afecta la salud de más de 80 millones de habitantes sólo en la región de América Latina y el Caribe, provocando anualmente unos 2.3 millones de casos de insuficiencia respiratoria crónica en niños, unos 100 mil casos de bronquitis crónica en adultos, cerca de 65 millones de días de trabajos perdidos, y un número aún no calculado de inasistencias al colegio.

Para la Defensoría del Pueblo, la defensa de los derechos constitucionales de la persona y la comunidad requiere una aproximación integral. En consecuencia, considera que el goce de los derechos a la vida, la salud, la educación, la integridad personal, la propiedad, la seguridad, la vivienda, entre otros, implican garantizar un entorno ambiental adecuado donde la persona pueda desarrollarse individual y colectivamente. En este sentido, la preocupación por la calidad del aire, el agua y, en general, del ambiente, forma parte fundamental de la política defensorial de protección y garantía de los derechos fundamentales de la persona humana<sup>17</sup>.

Es así que la nueva visión debe considerar si la población en realidad vive en condiciones adecuadas, y si su salud está siendo influenciada por la calidad de aire que respira constantemente, es por ello que en el presente trabajo el objetivo es Determinar la influencia de la contaminación del aire en la presencia de infecciones respiratorias en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo cusco 2011 donde se ha planteado la siguiente hipótesis que la presencia de Infecciones Respiratorias se ve influenciada por la

contaminación del aire en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo-cusco 2011.

En el presente trabajo de investigación está constituido por los siguientes 4 capítulos:

**Capítulo I:** Contiene el problema, caracterización del problema, formulación del problema, variables, y justificación.

**Capítulo II:** Muestra los estudios previos y la base teórica.

**Capítulo III:** Considera el diseño metodológico, tipo de estudio, población, tipo de muestreo, Operacionalización de variable, instrumento de recolección, validez del instrumento, recolección de datos y procesamiento de datos.

**Capítulo IV:** El presente capítulo presenta los resultados de la investigación, el análisis e interpretación.

Las Conclusiones

Sugerencias

Bibliografía

Anexos

## ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO I

	PAG
<b>PROBLEMA</b> .....	<b>01</b>
1.1. Caracterización del problema .....	01
1.2. Formulación del problema. ....	05
1.3. Objetivos .....	05
1.3.1. Objetivo general.....	05
1.3.2. Objetivos específicos .....	05
1.4. Hipótesis.....	06
1.5. Variables de estudio .....	06
1.6. Justificación .....	07
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>08</b>
2.1. Estudios Previos.....	08
2.1.1. A Nivel Internacional .....	08
2.1.2. A Nivel Nacional .....	10
2.1.3. A Nivel Local.....	12
2.2. Base Teórica .....	13
2.2.1. Contaminación del Aire.....	13
2.2.1.1. Clasificación de los contaminantes de la atmósfera.....	14
2.2.1.2. Emisión e inmisión .....	15
2.2.1.3 Estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles .....	15
2.2.1.4 Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminación del Aire .....	18
2.2.1.5 Contaminantes atmosféricos.....	18
2.2.2 Interacción de los Contaminantes y las Vías Aéreas .....	20
2.2.3 Impacto de las Emisiones de Contaminantes en la Salud.....	21
2.2.3.1 Infecciones Respiratorias Agudas y la incidencia de la Contaminación	



Atmosférica.....	22
2.2.3.1.1 Algunas enfermedades de invierno.....	22
2.2.3.1.2. Problemas en la salud de las personas por contaminante específico.....	23
2.2.3.2. IRAS y contaminación.....	24
2.3. Definición De Términos.....	27
<b>CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>28</b>
3.1. Tipo de Estudio.....	28
3.2. Población de Estudio.....	28
3.3. Tipo de Muestreo.....	29
3.4. Operacionalización de Variables.....	30
3.5. Técnicas e Instrumentos.....	31
3.6. Validez y Confiabilidad.....	32
3.7. Procedimiento de Recolección de datos.....	33
3.8. Procesamiento y Análisis de datos.....	33
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>40</b>
Conclusiones.....	54
Sugerencias.....	55
Bibliografía.....	56
Anexos	

## INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>FIGURA N°01:</b> EDAD DE LOS POBLADORES DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO 2011 .....	35
<b>FIGURA N°02:</b> TIEMPO DE EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DE LOS POBLADORES DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO 2011.....	37
<b>FIGURA N°03:</b> CONTAMINANTES A LA QUE ESTUVIERON EXPUESTOS LOS POBLADORES DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO 2011.....	39
<b>FIGURA N°04:</b> CONCENTRACIÓN PROMEDIO MENSUAL DE LOS CONTAMINANTES DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO-2011 .....	41
<b>FIGURA N°05:</b> CONCENTRACIÓN PROMEDIO MENSUAL DE PARTÍCULAS MENORES A 10 MICRÓMETROS DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO-2011.....	42
<b>FIGURA N°06:</b> CONCENTRACIÓN PROMEDIO MENSUAL DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO-2011 .....	44
<b>FIGURA N°07:</b> CONCENTRACIÓN PROMEDIO MENSUAL DEL DIÓXIDO DE AZUFRE DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO-2011 .....	46
<b>FIGURA N°8:</b> CONCENTRACIÓN PROMEDIO MENSUAL DEL MONÓXIDO DE CARBONO DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO - 2011 .....	47

**FIGURA Nº 9:** INFECCIONES RESPIRATORIAS EN LAS FAMILIAS DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO 2011.....48

**FIGURA Nº10:** INFECCIONES RESPIRATORIAS SEGÚN MES EPIDEMIOLOGICO EN LOS POBLADORES DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO – 2011 ..... 49

**TABLA Nº01:** INFLUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN EN LA PRESENCIA DE INFECCIONES RESPIRATORIAS EN LOS POBLADORES DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO – 2011..... 50

**TABLA Nº02:** INFLUENCIA DEL TIPO DE CONTAMINANTE SOBRE LAS INFECCIONES RESPIRATORIAS EN LOS POBLADORES DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO – 2011..... 52

## CAPÍTULO I

### 1. EL PROBLEMA:

#### 1.1.-CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA:

La contaminación del aire constituye un problema vital que debe ser considerado, dado que el impacto que puede ocasionar en los ecosistemas y la población, especialmente en poblaciones vulnerables como son los niños, adolescentes, gestantes y ancianos.

Los contaminantes son el resultado de emisiones primarias como: dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, partículas totales en suspensión, partículas iguales o menores a 2.5 micras y 10 micras de diámetro, monóxido de carbono y sulfuro de hidrógeno; y de la transformación química en la atmósfera. Cuando estos contaminantes sobrepasan los límites permisibles pueden causar o agravar problemas respiratorios agudos y mortalidad que constituye la causa más frecuente de consulta médica en países en desarrollo (30 % a 50% de consultas médicas)<sup>8</sup>.

La Organización Mundial de la Salud considera la contaminación atmosférica como una de las más importantes prioridades mundiales en salud<sup>4</sup>; un reciente informe se ha estimado que la contaminación ambiental debida a partículas es responsable de 1,4% de todas las muertes en el mundo<sup>8</sup>. La contaminación atmosférica en interiores tendría un efecto aún mayor, especialmente en países en vías de desarrollo, importantes sectores de la población se encuentran expuestos a contaminantes atmosféricos con posibles repercusiones negativas sobre su salud<sup>11</sup>.

Los cambios en la atmósfera debido a la contaminación ambiental, trae consigo alteraciones pulmonares donde el pulmón expone un área muy extensa a los contaminantes, que sobrepasan los mecanismos de defensa naturales del sistema respiratorio que producen cambios inmunológicos causando lesiones inflamatorias pero adicionalmente produce un hiper-reactividad hasta incluso la muerte<sup>13</sup>.

La exposición a niveles altos a partículas respirables aumenta en forma muy rápida la incidencia de crisis asmáticas y diversas patologías respiratorias agudas, incluyendo las enfermedades respiratorias obstructivas y las enfermedades broncopulmonares bajas especialmente en los grupos de mayor riesgo; siendo el material particulado respirable del aire es el responsable de incremento de hospitalizaciones por enfermedades respiratorias. Para Santiago de Chile se ha determinado que la concentración de partículas respirables en el aire por encima de 50 ug/m<sup>2</sup> determinó un aumento de las muertes prematuras que se producen uno, dos y tres días después de la exposición en una forma que se correlaciona con la concentración de dichas partículas.

Las emisiones de dióxido de carbono, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre son responsables de efectos negativos en la salud, según los estudios epidemiológicos de "Dobles" muestran que la contaminación del aire cuesta miles de muertes y genera varios problemas críticos de salud en las ciudades que tiene como resultado costos adicionales en atención de la salud. Más de dos millones de muertes prematuras se pueden atribuir cada año a los efectos de la contaminación del aire en espacios abiertos urbanos y en espacios cerrados, y más de la mitad ocurre en poblaciones de países en desarrollo (Organización Mundial de la Salud, 2006). Dependiendo de la edad, género, estado de salud, condición física y nivel socioeconómico, los efectos negativos de la contaminación del aire en la salud humana pueden ser evidentes o asintomáticos, aún en condiciones en las que aparentemente no existen molestias puede existir un daño subclínico<sup>5</sup>.

En la región de las Américas, las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs), se ubican entre las primeras cinco causas de defunción de menores de 5 años, representa la causa principal de enfermedad y consulta a los servicios de salud.

El Perú, según Oficina Ejecutiva de Estadística; registran que el 31% de muertes infantiles fueron por infecciones respiratorias agudas (2001); estos estudios ofrecen la evidencia más fuerte de que la exposición prolongada a las diminutas partículas contaminantes presentes en el aire de buena parte de las áreas metropolitanas es un factor de riesgo importante a la hora de elevar la tasa de mortalidad cardiopulmonar; lo mismo ocurre en cuanto a la mortandad por cáncer

de pulmón, incluso en las personas que nunca han fumado o que han dejado el hábito<sup>9</sup>.

La contaminación del aire en el Perú se genera debido al desarrollo de actividades industriales (como la actividad pesquera o minera), el parque automotor y la actividad industrial son las principales causas de contaminación del aire; en efecto, según Plan Integral de Saneamiento Atmosférico (PISA) de las unidades vehiculares son responsables de aproximadamente el 90% de la contaminación del aire específicamente en PM<sub>10</sub> (Partículas menores a 10 micrómetros), mientras que el 10% restante se explica por las fuentes estacionarias (PISA, 2002).

Según el Ministerio de Salud del Perú, a través de la Oficina General de Epidemiología (OGI) en los dos últimos años reporto que las infecciones respiratorias agudas (IRAs) y el síndrome obstructivo bronquial (SOB) en los menores de 5 años se incremento en su incidencia acumulada, según los reportes de estadística del sistema de información de Salud (IIS); las enfermedades respiratorias constituyen las enfermedades más prevalentes de la infancia que ocupan el primer lugar de consulta entre 30% y el 60% de la consulta externa y de la hospitalización entre el 25% y el 30% de los egresos hospitalarios como la primera causa de muerte<sup>6</sup>.

La ciudad del Cusco se halla sobre los 3, 340 m.s.n.m. es una ciudad de altura y se caracteriza por estar rodeada por colinas y la dirección predominante de los vientos es de Sur-este a Nor-Oeste; esto implica que los contaminantes producidos sean conducidos hacia el Centro Histórico; se observa una inversión térmica de sub-incidencia entre los meses de mayo y septiembre agravando la concentración de contaminantes. A través del Grupo de Estudio Técnico Ambiental del Aire –GESTA- se ha evaluado las condiciones geomorfológicas determinándose la cuenca atmosférica, el inventario de emisiones tanto de fuentes fijas como móviles y se ha estimado los volúmenes de contaminantes emitidos; es así que el 85.65% de las emisiones corresponden a PM<sub>10</sub> provocadas por los 45 560 unidades vehiculares, especialmente el polvo fugitivo; de otro lado otra fuente de importancia lo constituyen las fábricas de ladrillos y tejas. Respecto de la generación de CO, que representa el 9.92% de las emisiones totales es

emitido por la actividad del parque automotor; del mismo modo otros contaminantes de importancia son el CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, todos ellos generados por el parque automotor y las ladrilleras, fabricas de tejas, pollerías, chicharronerías y las viviendas. Todos estos resultados son comparados con los Estándares de Calidad de Aire para el Perú y con los Límites Máximos Permisibles existentes.

Se ha estimado las emisiones totales para la ciudad del Cusco: PM<sub>10</sub> 151, 553.2 Ton/año; CO 177,756.2 Ton/año; CO<sub>2</sub> 6,308.2 Ton/año; NO<sub>2</sub> 2684.5 Ton/año y SO<sub>2</sub> 699.6 Ton/año.<sup>8</sup>

Durante las prácticas realizadas en el CLAS de San Jerónimo, dentro de nuestra formación profesional, uno de los problemas más frecuente se observó el incremento de infecciones respiratorias en los pobladores de la asociación pro vivienda 30 de septiembre, produciendo un aumento a la morbilidad los pobladores que acudían a sus consultas, presentando rinofaringitis, faringitis aguda, faringo-amigdalitis y bronquitis.

Al entrevistar al personal de salud del establecimiento de salud de San Jerónimo, sobre los pobladores de la asociación pro-vivienda 30 de septiembre, refieren que dicha asociación está comprendida por familias donde sus miembros tienen edades desde niños de 0 hasta adultos mayores de 60 años, los pobladores viven expuestos constantemente a la emisión de contaminantes del aire ya que a unos 50 metros se encuentran las fabricas de ladrillos y tejas, funcionan de forma diaria utilizando llantas, madera, plástico, aserrín para la combustión.

A la revisión de datos del Centro de Salud de San Jerónimo utilizando algunas historias al azar se pudo observar que las consultas son por presentar infecciones respiratorias, así mismo se entrevisto al personal de salud ambiental del establecimiento quien informo que la DIRESA tiene un monitor de calidad de aire en dicha asociación donde monitorea los contaminantes emitidos por las ladrilleras, el parque automotor y la quema de pastos realizadas en dicha asociación.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

¿Existe influencia de la contaminación del aire en la presencia de infecciones respiratorias en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011?

## **1.3 OBJETIVOS:**

### **1.3.1 Objetivo General:**

1. Determinar la influencia de la contaminación del aire en la presencia de infecciones respiratorias en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011.

### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

1. Describir las características generales de la población de estudio según edad y tiempo de exposición a los contaminantes en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011.
2. Determinar la presencia de Infecciones Respiratorias según mes en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011.
3. Identificar la presencia de contaminación del aire en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011.
4. Establecer la concentración de los contaminantes según los niveles de alerta en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011.
5. Identificar la influencia entre las Infecciones Respiratorias y los contaminantes en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011.



## **1.4 HIPÓTESIS**

La presencia de Infecciones Respiratorias está influenciada por la contaminación del aire en los pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011.

## **1.5 VARIABLES**

### **1.5.1 Variable Independiente:**

- Contaminación del aire.
  - a. Partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>).
  - b. Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>).
  - c. Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>).
  - d. Monóxido de Carbono (CO).

### **1.5.2 Variables Dependientes:**

- Infecciones respiratorias :
  - a. Rinofaringitis.
  - b. Faringitis Aguda.
  - c. Faringoamigdalitis.
  - d. Bronquitis Aguda.

### **1.5.3 Variables Intervinientes:**

- a) Edad.
- b) Tiempo de Exposición.

## **1.6 JUSTIFICACIÓN**

La contaminación atmosférica constituye uno de los principales problemas ambientales y sus efectos en la salud se reconocen parcialmente, esto representa un serio problema en muchas ciudades grandes, como profesional de enfermería al realizar mi labor como enfermera, observe que nuestro objetivo de atención no es solo al paciente, sino también va dirigido a su familia, comunidad y medio ambiente, además evaluar su calidad de vida, esto se relaciona con la salud y la enfermedad, es por ello que esta investigación tiene como objetivo determinar la influencia de la contaminación del aire en la presencia de infecciones respiratorias en pobladores de la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011.

En este sentido, el desarrollo de esta investigación aporta información importante que permitirá conocer la magnitud de la contaminación del aire, que ocasiona perjuicios en la salud de manera silenciosa, en especial en el sistema respiratorio, en los pobladores de la APV. 30 de Septiembre, produciéndose un aumento en el número de consultas por la presencia de infecciones respiratorias en el CLAS de San Jerónimo. En consecuencia, se contribuirá a aportar herramientas que motiven el análisis crítico del proceso enseñanza aprendizaje y permitirá abrir fronteras para el desarrollo de nuevos estudios que promueven una mejor calidad de vida y la salud para la población.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ESTUDIOS PREVIOS

##### 2.1.1 A NIVEL INTERNACIONAL:

- RAMÍREZ-REMBAO M, ROSA I. ROJAS y GARCÍA-CUETO R, "Influencia de los contaminantes atmosféricos en las Infecciones Respiratorias Agudas en Mexicali-Baja"; En su estudio encontró un alto coeficiente de determinación de monóxido de carbono con IRAs en el occidente y centro de la ciudad, bajo con ozono y PM<sub>10</sub> y elevado con temperatura. Basado en los resultados se evidencia la alta relación entre el monóxido de carbono y la temperatura con las infecciones respiratorias agudas; ya que se identificó que los contaminantes: ozono, monóxido de carbono, PM<sub>10</sub> y los factores climáticos temperatura, humedad, mostraron diferente relación con las infecciones respiratorias agudas (IRAs) en la población de la ciudad de Mexicali. El monóxido de carbono y la temperatura ambiente son las variables que mayormente contribuyeron en la incidencia de morbilidad por Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs) en la ciudad de Mexicali en el periodo de 2001 a 2005<sup>15</sup>.

- OSSES BUSTINGORRY S, BARRIOS CASAS S, y PEÑA-CORTÉS F, "Efectos de la contaminación atmosférica por material particulado en las Enfermedades Respiratorias Agudas en Menores de 5 Años Temuco Chile"; En los resultados se observan diferencias significativas que permiten afirmar que en los períodos de contaminación atmosférica, se genera un aumento en las consultas por IRA, en ambos consultorios. Además, la investigación mostró que existe relación entre eventos de contaminación atmosférica e IRA, haciéndose necesario conformar un sistema de vigilancia epidemiológica, capaz de generar información para definir la relación entre concentración de contaminantes y daños a la salud y establecer niveles de alerta, siendo la enfermera uno de los profesionales que debiese participar en los grupos multidisciplinarios<sup>20</sup>.

- ALEM N., LUJÁN M., BASCOPE D., "Impacto de la Contaminación del aire en enfermedades Respiratorias atendidas en el Centro Pediátrico Albina Patiño"; El parámetro más importante para la bronquitis resultó el promedio diario de 24 horas del dióxido de nitrógeno, para el cual 4,3% de los casos pueden ser atribuidos a la contaminación por NO<sub>2</sub>. Por otro lado, el ozono tuvo menos efecto sobre el número de casos de bronquitis, pero el parámetro más significativo fue el máximo diario con 3,3%, el cual representaba un aumento del 3,3% de casos por esta patología. Se concluye que el parámetro de mayor impacto sobre los casos estudiados es el promedio diario de 24 h para el NO<sub>2</sub> y, para el O<sub>3</sub>, el máximo diario de 8 h. El NO<sub>2</sub> tiene mayor impacto que el O<sub>3</sub>, resultado que es coherente, debido a que las concentraciones del NO<sub>2</sub> sobrepasan con más frecuencia los valores guía propuesto<sup>2</sup>.

- LOBOS C., BRUEGELMANS O., Contaminación atmosférica en Santiago e implicancias de este fenómeno, 2001; Concluye que la contaminación atmosférica es un factor muy importante en la producción de IRAs y otras enfermedades respiratorias, ésta influye en forma negativa en estas enfermedades dependiendo de la concentración, tiempo de exposición de contaminantes y efectos a largo plazo del contaminante. Los resultados permitieron concluir que al adoptar políticas tendientes al control de la calidad del aire ( no sobrepasar la norma) se obtiene beneficios a la salud que exceden en más de 50% de los costos incurridos por el estado sobre dicho control. La población observada fueron niños menores de 15 años además se dividieron en subgrupos de edad mostrando que los más perjudicados con la contaminación fueron los menores de 2 años<sup>11</sup>.

- ARACELLY S. GALLEGOS R., LANG B., FERNÁNDEZ M., LUJÁN M., "Contaminación atmosférica por la fabricación de ladrillos y sus posibles efectos sobre la salud de los niños de zonas aledañas", 2006; Concluyó que los picos más altos, que se observan en la curva de las ladrilleras, se deben principalmente al funcionamiento de los hornos en los alrededores del punto de muestreo, las concentraciones más altas en la zona de las ladrilleras con las concentraciones de la zona de Pacta Alta, medidas el mismo día, estas concentraciones tan altas, como 185, 199 y 166 (todas estas en µg/m<sup>3</sup>) se deben al funcionamiento de un

horno a aprox. 300 m del punto de monitoreo. Partiendo de los datos de población atendida por los centros de salud de Pacta Alta y de la zona de Jaihuayco, se ha podido estimar la incidencia de IRAs en niños menores a 5 años. En el centro de salud de Jaihuayco, se presentaron 420 por cada 1000 hab. casos nuevos de IRAS (no reincidentes) y en Pacata Alta se presentaron 283 por cada 1000 hab. Casos nuevos durante el periodo de mediciones. Esto implica un riesgo relativo de 48,4% mayor de IRAs en la zona de Champa Rancho. Es también importante hacer notar que la incidencia de enfermedades respiratorias más graves como la bronquitis aguda, es mayor en la zona de Champa Rancho. Partiendo de estos datos y los promedios de concentración de  $PM_{10}$  en ambas zonas, se puede estimar un riesgo relativo de 4,8% por cada  $10 \mu g/m^3$  de  $PM_{10}$  en el aire ambiente, para las IRAs en menores de 5 años. Los valores de incidencia de IRAs obtenidos en las dos zonas de estudio, evidencian una mayor incidencia de en la zona de Champa Rancho, que, de estar relacionada con la concentración de  $PM_{10}$  en el aire ambiente, implicaría un riesgo relativo de 1,048 por cada  $10 \mu g/m^3$  de  $PM_{10}$ <sup>2</sup>.

### **2.1.2 A NIVEL NACIONAL**

- RIVADENEYRA VIDAL A, "Prevalencia de Enfermedades respiratorias en niños de 3 a 14 años asociadas a la Calidad de Aire Arequipa- Perú" Objetivo: Determinar la prevalencia de las enfermedades respiratorias (rinitis alérgica, faringitis y asma bronquial) en población de 3 a 14 años y su asociación con la calidad del aire, en la ciudad de Arequipa. Resultados: Dentro de las enfermedades investigadas la mayor prevalencia se presenta en las enfermedades respiratorias donde más de 60 personas de cada 100 sufren del evento, y casi tres veces menos sufren de Faringitis (19.4%) y solamente 6 de cada 100 presentan asma. Con un IC del 95% el intervalo encontrado para la rinitis de 13.1% a 19.5% incluye a la población que presenta este cuadro en toda la población estudiada; para el resto de las enfermedades estudiadas también se encuentran dentro de la proporción de la población estudiada. Al observar las prevalencias de las enfermedades objeto del estudio y los estratos, podemos apreciar por ejemplo que las rinitis son más prevalentes en el estrato III (45.8%) al igual que el resto de las enfermedades (faringitis: 29.2%, asma: 8.3%, infecciones respiratorias: 79.2%) llamando la atención el hecho de que dicho estrato es el que menos factores de riesgo tienen<sup>18</sup>.

- SÁNCHEZ A., RAMÍREZ R., HIDALGO N., "Estadísticas ambientales Lima 2010" en el mes de Junio del 2010 la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) reporta que la concentración de material particulado PM<sub>10</sub> ascendió a 61,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra inferior en 54,5% en relación a igual mes del 2009. Asimismo, es inferior en 4,7%, con respecto a Mayo del 2010. No obstante, es mayor en 22,0% en relación al estándar de la calidad del aire, que es 50 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), establecido por D.S. 074-2001-PCM. La concentración promedio de dióxido de nitrógeno reportado por DIGESA en el mes de Setiembre del 2009 fue de 40,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra inferior en 43,4%, respecto a igual mes del 2008. En tanto, dicho registro fue mayor en 25,0% comparado con el mes anterior (Agosto del 2009), pero disminuyó en 60,0% en relación al estándar establecido ( $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ )<sup>19</sup>.

- MINISTERIO DE SALUD; "Prevalencia de las enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire Lima ciudad Perú (DIGESA) Junio \_ Agosto 2005" Concluye que la mayor prevalencia de síntomas sugestivos de asma se da en el estrato de mayor riesgo ambiental, donde los escolares de los centros educativos están ubicados cerca de grandes industrias, vías con mayor tránsito vehicular, lugares sin asfalto y sin áreas verdes, para luego descender, según disminuye el riesgo ambiental por estrato. La prevalencia de faringitis (20.8%) y rinitis alérgica (21.5%) son más elevadas en el estrato I que en los otros estratos que presentan menor exposición a la contaminación. En el año 2004, el Consejo Nacional del Ambiente dio a conocer un estudio en el que concluía que, en la ciudad de Lima, el número de muertes atribuibles a los contaminantes material particulado menor a 10 micras y Partículas totales en suspensión era de 1895 y 1558 muertes respectivamente, lo que equivale a un 5.8% y 4.7 % del total de muertes sucedidas en el año 2000<sup>12</sup>.

- DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL DEL MINISTERIO DE SALUD (MINSAL, Abril 2011) Conclusión; se calcula que en el Perú la contaminación del aire es responsable de 3,900 fallecimientos prematuros y de 3,800 nuevos casos de bronquitis crónica al año. El transporte es causante de las mayores emisiones de CO<sub>2</sub> (31%), NO<sub>2</sub> (67%) y CO (70%) a nivel nacional. La producción de metales es causante por su lado de las mayores emisiones de Plomo (97%) y SO (82%) a

nivel nacional y el segundo en las emisiones de CO<sub>2</sub> (18%) y CO (13%), a través de la minería formal y artesanal. En ciudades como Chimbote y Pisco, la principal causa de la contaminación por material particulado, SO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S es la industria pesquera<sup>7</sup>.

### **2.1.3 A NIVEL LOCAL**

- CORRALES CHIRINOS, R; "Estudio Impacto Ambiental Efectos Negativos En Salud" Quillabamba – Cusco – Perú 2003; Concluye que la estadística epidemiológica de las 04 enfermedades en estudio retrospectivamente a los años 2001, 2000 y 1999 su cuantificación son bastante similares considerando el incremento poblacional de 2.5 anual y mejorando sus registros cada año. Es notablemente el incremento alarmante de estas 04 enfermedades coincidentes con las operaciones del proyecto Camisea en los años 2002 y 2003, por lo que no hay ninguna duda de que son consecuencia del impacto negativo social que ha producido la inobservancia de las leyes y el descuido a las recomendaciones de los estudios ambientales. Las agrupaciones de enfermedades respiratorias, digestivas, piel; tejido celular subcutáneo y conjuntivas oculares se han agrupado no por su comportamiento en los sistemas<sup>4</sup>.

- DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA), "A limpiar el Aire", CUSCO 2005, La conclusión a la que arriba la Línea Base es que la mayor cantidad de contaminantes son aportados principalmente por aquellas actividades que involucran procesos de combustión, distribuidas las responsabilidades como muestra, recayendo sobre el PM<sub>10</sub> como principal contaminante emitido en la cuenca atmosférica del Cusco; las mayores fuentes de emisión de contaminantes, como son el PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, COV y Pb casi en todas estas categorías de contaminantes la responsabilidad de la emisión de estos contaminantes recae sobre el parque automotor y el sector transporte público de pasajeros en particular<sup>7</sup>.

## 2.2. BASE TEÓRICA:

### 2.2.1. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

La contaminación atmosférica o contaminación del aire es una de las formas principales en que puede ser degradado o afectado parte del ambiente. Yassi A la describe como "la emisión al aire de sustancias peligrosas a una tasa que excede la capacidad de los procesos naturales de la atmósfera para transformarlos, precipitarlos y depositarlos o diluirlos por medio del viento y el movimiento del aire". Según su origen, puede ser clasificada por causas naturales o antropogénicas. Las naturales siempre han existido, mientras que las antropogénicas, como su nombre lo indica, son causadas por las actividades humanas. Entre las principales fuentes de contaminación atmosférica están:

1. **Fuentes Naturales:** Polvo que contiene materias biológicas, esporas, polen y bacterias.
2. **Fuentes Agrícolas:** Insecticidas y herbicidas empleados en la agricultura.
3. **Fuentes Tecnológicas:**
  - ❖ Procesos industriales de todo tipo.
  - ❖ Consumo industrial y doméstico de combustibles fósiles.
  - ❖ Vehículos de motor.

Existen factores topográficos y meteorológicos que influyen en la contaminación atmosférica, entre los que se pueden citar:

- ❖ Topografía del terreno.
- ❖ Edificaciones existentes.
- ❖ Vientos: dirección y velocidad.
- ❖ Lluvia.
- ❖ Presión barométrica.
- ❖ Espacio de difusión (área sobre la que se mueven los contaminantes y altura máxima a que pueden llegar las corrientes de aire)<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup>GUTIÉRREZ Sisniegas Jorge, "La Contaminación Del Aire Por Emisiones Gaseosas Y Su Regulación En El Perú"



### 2.2.1.1 Clasificación de los contaminantes de la atmósfera

#### Por su Forma Física:

- ❖ Gases.
- ❖ Aerosoles (líquidos y sólidos).

Las partículas y gases descargados a la atmósfera pueden tener diferente comportamiento:

- ❖ Desplazamiento en el sentido de la dirección del viento con difusión progresiva lateral y vertical.
- ❖ Transformación física y química de los contaminantes primarios dando origen a otros más tóxicos (contaminantes secundarios) por la acción fotoquímica de la fracción ultravioleta de la luz.
- ❖ Eliminación de la atmósfera por diversos procesos naturales<sup>16</sup>.

#### Por su origen:

- ❖ **Primarios:** Son aquellos que se emiten directamente a la atmósfera desde una fuente identificable, como los gases producidos por los automóviles o los expelidos por las chimeneas de las fábricas. Entre los más importantes están el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), los hidrocarburos (HC), las partículas, y los metales.
- ❖ **Secundarios:** Se forman en la atmósfera a partir de reacciones químicas producidas por los contaminantes primarios. Algunos de los contaminantes secundarios son el ozono (O<sub>3</sub>), el ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) y los hidrocarburos oxidados.
- ❖ **Contaminantes de Referencia:** Está conformada por el conjunto de contaminantes primarios y secundarios que típicamente se encuentran presentes en las zonas urbanas. Los contaminantes de referencia son los que concitan la mayor atención desde el punto de vista normativo, debido a su particular incidencia en las áreas más densamente pobladas<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup>GUTIÉRREZ Sisniegas Jorge, "La Contaminación Del Aire Por Emisiones Gaseosas Y Su Regulación En El Perú"

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las regulaciones de los Estados Unidos y la Unión Europea sobre la materia, este conjunto de contaminantes comprende al monóxido (NO<sub>2</sub>), el ozono (O<sub>3</sub>), el material particulado (PM<sub>10</sub>) y el plomo (Pb).

Las concentraciones de los contaminantes de referencia varían de una localidad a otra, dependiendo del tipo e intensidad de la actividad industrial, del tráfico vehicular y del grado de control ambiental existentes en cada una.

### **2.2.1.2 Emisión e inmisión**

La regulación de la contaminación atmosférica se organiza sobre la base de dos conceptos fundamentales:

- ❖ **La Emisión:** Está referida a la liberación de contaminantes a la atmósfera, provenientes de fuentes móviles o fijas.
- ❖ **La Inmisión:** Representa la presencia de contaminantes en la atmósfera en su calidad de cuerpo receptor.

En concordancia con estos dos conceptos, las normas jurídicas sobre contaminación atmosférica son de dos tipos: normas de inmisión o de calidad del aire y normas de emisión al aire<sup>7</sup>.

### **2.2.1.3 Estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles:**

En el Perú, la calidad del aire se regula mediante los estándares de calidad ambiental (ECA), y las emisiones, mediante los límites máximos permisibles (LMP).

---

<sup>7</sup>DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL DEL MINISTERIO DE SALUD (MINSa, Abril 2011) "Política Nacional de Salud Ambiental 2011 – 2020" Documento técnico (R.M. N° 258-2011/MINSa) / Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental – Lima: Ministerio de Salud; 2011. 1ra. Edición, 2011, email: ([http:// www.digesa.minsa.gob.pe](http://www.digesa.minsa.gob.pe) ; <http://webmaster@digesa.minsa.gob.pe>)

#### **“Artículo 31**

- ❖ **El Estándar de Calidad Ambiental - ECA** es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición para la salud de las personas ni al ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos.

#### **“Artículo 32**

- ❖ **El Límite Máximo Permissible - LMP**, es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por la respectiva autoridad competente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos<sup>7</sup>.

#### **2.2.1.4 Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminación del Aire:**

El Decreto Supremo N° 009-2003-SA aprobó el Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminación del Aire. De acuerdo a esta norma, los estados de alerta se establecen a efectos de activar, en forma inmediata, un conjunto de medidas predeterminadas y de corta duración destinadas a prevenir el riesgo a la salud y evitar la exposición excesiva de la población a los contaminantes del aire durante episodios de contaminación aguda.

El sistema de alertas tiene por objetivo reducir al mínimo posible y al menor costo económico-social la exposición de la población a eventos críticos de contaminación.

---

<sup>7</sup>DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL DEL MINISTERIO DE SALUD (MINSa, Abril 2011) "Política Nacional de Salud Ambiental 2011 – 2020" Documento técnico (R.M. N° 258-2011/MINSa) / Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental – Lima: Ministerio de Salud; 2011. 1ra. Edición, 2011, email: ([http:// www.digesa.minsa.gob.pe](http://www.digesa.minsa.gob.pe) ; <http://webmaster@digesa.minsa.gob.pe>)

El artículo 2º de la norma en mención establece tres estados de alerta distintos según su gravedad, correspondiendo en cada uno de ellos la aplicación de medidas de control distintas:

- ❖ **Estado de Cuidado:** Esta es la situación en la cual el nivel de concentración del contaminante puede comenzar a causar efectos en la salud de cualquier persona y efectos serios en miembros de grupos sensibles, tales como niños, ancianos, madres gestantes, personas con enfermedades respiratorias obstructivas crónicas (asma, bronquitis crónica, enfisema, entre otras) y enfermedades cardiovasculares.
- ❖ **Estado de Peligro:** Corresponde a aquella situación en que el nivel de concentración del contaminante genera riesgo de causar efectos serios en la salud de cualquier persona.
- ❖ **Estado de Emergencia:** Esta es la situación en la que el nivel de concentración del contaminante genera un alto riesgo de afectar seriamente la salud de toda la población<sup>7</sup>.

La determinación de los estados de alerta se basa en los niveles existentes en el aire de los denominados "**Contaminantes Críticos**". Se consideran contaminantes críticos, el Material Particulado (PM<sub>10</sub>), el Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), el Monóxido de Carbono (CO) y el Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S).

El tipo de alerta ambiental (cuidado, peligro o emergencia) se determina en función a la concentración que en un determinado momento alcanzan los contaminantes críticos, conforme al siguiente cuadro<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup>DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA) "Inventario De Emisiones De Fuentes Fijas Cuenca Atmosférica De La Ciudad De Cusco 2005"

<sup>7</sup>DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL DEL MINISTERIO DE SALUD (MINSAL, Abril 2011) "Política Nacional de Salud Ambiental 2011 – 2020" Documento técnico (R.M. Nº 258-2011/MINSAL) / Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental – Lima: Ministerio de Salud; 2011. 1ra. Edición, 2011, email: ([http:// www.digesa.minsa.gob.pe](http://www.digesa.minsa.gob.pe) ; <http://webmaster@digesa.minsa.gob.pe>).

## NIVELES DE ALERTA PARA CONTAMINANTES CRÍTICOS

TIPO DE ALERTA	Material Particulado (PM-10)	Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Monóxido de Carbono (CO)	Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )
<b>CUIDADO</b>	> 250 ug/m <sup>3</sup> prom. Aritmético 24 horas	> 500 ug/m <sup>3</sup> prom. móvil 3 horas	> 15000 ug/m <sup>3</sup> prom. móvil 8 horas	> 1500 ug/m <sup>3</sup> prom. aritmético 24 horas
<b>PELIGRO</b>	> 350 ug/m <sup>3</sup> prom. Aritmético 24 horas	> 1500 ug/m <sup>3</sup> prom. móvil 3 horas	> 20000 ug/m <sup>3</sup> prom. móvil 8 horas	> 3000 ug/m <sup>3</sup> prom. aritmético 24 horas
<b>EMERGENCIA</b>	> 420 ug/m <sup>3</sup> prom. Aritmético 24 horas	> 2500 ug/m <sup>3</sup> prom. móvil 3 horas	> 35000 ug/m <sup>3</sup> prom. móvil 8 horas	> 5000 ug/m <sup>3</sup> prom. aritmético 24 horas

Fuente: Dirección General de Salud Ambiental.

### 2.2.1.5 Contaminantes atmosféricos:

Los contaminantes que se elevan hacia la atmosfera son fundamentalmente los producidos por la quema combustibles fósiles y que son partículas, como el Oxido Nitroso (NO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y Monóxido de Carbono (CO)<sup>10</sup>.

**Dióxido de Carbono:** No se debe considerar al CO<sub>2</sub> como un contaminante porque él en sí, no lo es, es parte integrante de nuestra vida tanto como molécula inicial de la cadena alimentaria como formando parte de nuestro cuerpo, su exceso produce efecto invernadero y cambios atmosféricos, que por otras vías, conduce al calentamiento global y este a la contaminación, recientemente se ha señalado que las temperaturas elevadas, son un riesgo para las enfermedades obstructivas crónicas del aparato respiratorio (Song et al. 2008).

<sup>10</sup>GUTIÉRREZ Sisniegas Jorge, "La Contaminación Del Aire Por Emisiones Gaseosas Y Su Regulación En El Perú"

**Las Partículas:** Dependen de su tamaño para que sean un problema para el aparato respiratorio; las mayores de 10 micras, son visibles al ojo humano pero no penetran al sistema respiratorio por lo que se considera polvo molesto, las que tiene un tamaño entre 10 y 5 micras se depositan en los bronquios y son extraídas por el escalador mucociliar hacia la boca, para ser expectoradas o deglutidas. Por último las que están entre 2 y 5 micras se alojan en los alveolos donde el macrófago las fagocita y su interacción con este hace que el macrófago muera, las cuales al no ser ya orgánicas, estas partículas son tóxicas para el macrófago que termina vertiendo su contenido enzimático en el pulmón donde lo daña (Rodríguez 2006). Todo esto genera un proceso inflamatorio que posibilita la aparición de enfermedades respiratorias por virus y bacterias.

**El Ozono (O<sub>3</sub>):** Es el más importante de los contaminantes ambientales, su poder foto químico es muy alto, por los rayos ultravioleta el NO<sub>2</sub> forma el O<sub>3</sub>, produciendo lo que se conoce con el nombre de smog fotoquímica. Se ha señalado su papel en el desarrollo de asma (Rhode 2008). Pero desde el punto de vista del aparato respiratorio produce irritación de toda la vía aérea con sintomatología de tos, dolor torácico y falta de aire. En pacientes asmáticos y con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), los síntomas son mas severos exacerbando la enfermedad.

**El Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>):** Los escapes de autos son su principal fuente de formación, aunque es un oxidante, su poder agresivo sobre el aparato respiratorio no está asociado a cambios de la función pulmonar, se ha relacionado con exacerbación de padecimientos alérgicos<sup>10</sup>.

De todos los contaminantes es el menos potente por si mismo. Sin embargo (Rosenlund et al. 2008) Ha encontrado disminución de la función pulmonar asociado a NO<sub>2</sub> en niños. Si se incrementa la exposición produce alteración de la función pulmonar y respuesta bronquial a estímulos específicos o inespecíficos, junto a una respuesta inflamatoria. Exacerba la presencia de alérgenos en el ambiente y su mayor morbilidad en los asmáticos.

---

<sup>10</sup>GUTIÉRREZ Sisnlegas Jorge, "La Contaminación Del Aire Por Emisiones Gaseosas Y Su Regulación En El Perú"

**El Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>):** Se produce cuando se queman los derivados de azufre de los combustibles fósiles, el carbón y los aceites. Tiene un papel bronco constrictor importante, sobre todo en asmáticos, con inhalaciones de concentraciones menores, que las que requieren un sujeto normal para sentir síntomas, sobre todo si se respira por la boca o a altas frecuencias, como cuando se realiza ejercicio.

**El Monóxido de Oxígeno (CO):** Llamado el asesino silente esto se debe a que es un gas incoloro e inodoro que se produce cuando se quema de manera incompleta los productos orgánicos, los automóviles producen las dos terceras partes de su producción. Su alta afinidad por la hemoglobina; 200 veces mas y su alta difusión a través de la membrana respiratoria; 300 veces mayor, permite su combinación con este pigmento por lo que se transporta menos oxígeno hacia los tejidos disminuyendo la capacidad de trabajo en el hombre. Por supuesto tiene efectos importantes sobre la función del corazón<sup>10</sup>.

### **2.2.2 INTERACCIÓN DE LOS CONTAMINANTES Y LAS VÍAS AÉREAS**

El contacto de estas sustancias con el epitelio de las vías aéreas, su capa celular más superficial produce en primer término inflamación, pero adicionalmente produce una Hiperreactividad es decir, una respuesta exagerada de las vías aéreas que no tiene una explicación clara en la actualidad, pero que se ha manejado bajo la siguiente hipótesis. Los umbrales de respuesta de los receptores de acetilcolina se ven alterados, un aumento de la permeabilidad de las células epiteliales, la función del músculo liso bronquial se modifica, como consecuencia de la cantidad de mediadores de la inflamación liberados, por último hay una inflamación bronquial persistente. Todos estos eventos nos llevan a un asma bronquial no inmunológica. Por supuesto la carga genética (Kafoury y Kelley 2008) y la atopia favorecen la aparición de la enfermedad (Postma et al. 2000).

Se ha demostrado recientemente que la inhalación de contaminantes durante el embarazo aumenta el riesgo del feto a ser alérgico. (Fedulov et al. 2008). Ha señalado que el asma no alérgica representa 2 de cada 5 casos encontrado la

---

<sup>10</sup>GUTIÉRREZ Sisniegas Jorge, "La Contaminación Del Aire Por Emisiones Gaseosas Y Su Regulación En El Perú"

severidad y las complicaciones del asma no alérgica más severos que los de la alérgica. Hay evidencias que la inhalación de estas sustancias no solo produce estas enfermedades puede llegar incluso a producir la muerte (Davis 2002), sin bien es cierto que como señala la Organización Mundial de la Salud (OMS 2000), las mediciones y controles que se estas realizando en parte del mundo han logrado disminuir los contaminantes<sup>17</sup>.

### 2.2.3 IMPACTO DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES EN LA SALUD

Los contaminantes principales del sector transporte responsables de efectos negativos en la salud incluyen plomo, diferentes tipos de material<sup>11</sup>.

CONTAMINANTE	SISTEMA	EFECTOS SOBRE LA SALUD	
Partículas (PM <sub>25</sub> y PM <sub>10</sub> )	Vías Respiratorias Inferiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asma</li> <li>• Bronquitis</li> <li>• Función pulmonar reducida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cáncer</li> <li>• Envenenamiento con metales pesados</li> </ul>
Monóxido de Carbono (CO)	Sistema Circulatorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envenenamiento</li> <li>• Angina de Pecho</li> <li>• Disfunción neurológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño cerebral</li> <li>• Anormalidades fetales</li> <li>• Asfixia</li> </ul>
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Sistema Respiratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envenenamiento</li> <li>• Asma</li> <li>• Resistencia disminuida a las infecciones</li> </ul>	
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	Sistema Respiratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asma</li> <li>• Constricción bronquial</li> <li>• Envenenamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ataque al corazón</li> </ul>

Fuente: MINSAL 2001

<sup>11</sup>LOBOS Carla; BRUEGELMANS Oscar, "Contaminación Atmosférica En Santiago E Implicancias De Este Fenómeno, 2001"

<sup>17</sup>RODRIGUEZ Jesus; "Contaminación ambiental y enfermedades respiratorias" Director Centro Investigaciones Ergológicas Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela; Métodos en Ecología y Sistemática Vol. 4(1): 29-34 ISSN 1659-3049 Abril 2009.



### 2.2.3.1 Infecciones Respiratorias Agudas y la incidencia de la contaminación atmosférica:

Las consecuencias que tienen las IRA (infecciones respiratorias agudas) son: causa de mortalidad, hospitalización, secuelas, consultas, uso inapropiado de antibióticos, uso inadecuado de medicamentos para tos y resfriado.

#### 2.2.3.1.1 Algunas enfermedades de invierno.

Antes de conocer algunas de las enfermedades de invierno que afectan a los habitantes de Santiago, es necesario aclarar que estas enfermedades pueden prevenir su ocurrencia mediante simples medidas tales como ventilar los hogares, evitar cambios de temperatura y exposición al frío, evitar exposición con personas enfermas y en lugares de riesgo de contagio.

ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Bronquitis Aguda Obstructiva</b>	Generalmente producida por virus es una obstrucción de bronquios y bronquiolos, presenta tos de intensidad variable, fiebre moderada respiración agitada, ruido en el pecho y dificultad respiratoria.
<b>Faringoamigdalitis Bacteriana</b>	Inflamación de la faringe y/o amígdalas, con un brusco decaimiento dolor de garganta y fiebre alta, puede presentar complicaciones.
<b>Faringitis aguda</b>	Inflamación aguda de la faringe, de origen viral, rápidamente causa disfonía o afonía, tos, estridor respiratorio, fiebre moderada y dificultad respiratoria
<b>Rinitis</b>	Enfermedad viral, de carácter leve duración aproximada 5 días puede derivar en complicaciones, como otitis, sinusitis, bronquitis obstructiva o neumonía. Sus síntomas se presentan paulatinamente son congestión nasal, romadizo, estornudos, temperatura normal a moderada

Fuente: MINSAL 2001

<sup>11</sup>LOBOS Carla; BRUEGELMANS Oscar, "Contaminación Atmosférica En Santiago E Implicancias De Este Fenómeno, 2001"

## 2.2.3.1.2. Problemas de salud por Contaminante Específico:

### 2.2.3.1.2.1. Partículas en Suspensión:

A través del avance de la investigación sobre los efectos de la contaminación sobre la salud se ha descubierto que: Los riesgos a la salud son causados por partículas inhalables, este riesgo es en función a la disposición de las partículas en las diferentes secciones del aparato respiratorio, además de la respuesta biológica a los materiales depositados. Entre menor es el tamaño de las partículas más profundamente penetran el aparato respiratorio; las partículas menores a 10 mm (mili micras) la fracción depositada en los pulmones y en la región traque bronquial comienza a ser importante, partículas menores a 2.5mm tienen un efecto más dañino a la salud humana. Se clasifican dos tipos de exposición<sup>11</sup>:

- **Aguda:** Episodios con gran cantidad de contaminante por un período corto de tiempo.
- **Crónica:** Exposición a largo plazo, un año o más enfermedad cardiovascular este riesgo aumenta al 1.4% y con una enfermedad respiratoria el riesgo es de 3.4%.

<b>Exposiciones a Corto Plazo</b>	<b>Exposiciones a Largo Plazo (asociadas a bajas concentraciones)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento de tasa diaria de mortalidad.</li><li>• Aumento en admisiones hospitalarias</li><li>• Uso de bronco dilatadores en personas asmáticas.</li><li>• Afecciones del aparato respiratorio inferior</li><li>• Cambios en la intensidad del flujo de</li><li>• Espiración.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento de casos de bronquitis y tos.</li><li>• Disminución de las funciones pulmonares.</li><li>• Reducción de la esperanza de vida en dos años.</li></ul>

<sup>11</sup>LOBOS Carla; BRUEGELMANS Oscar, "Contaminación Atmosférica En Santiago E Implicancias De Este Fenómeno, 2001"

### **2.2.3.1.3. Dióxido de azufre:**

Los efectos de este contaminante están asociados a la combinación con partículas en suspensión, produciéndose reacciones severas en la salud de las personas predominantemente asmáticas. En altas concentraciones este contaminante genera efectos severos: bronco constricción, bronquitis crónica, traqueítis, bronco espasmos en asmáticos<sup>11</sup>.

En cuanto a estudios nacionales se demostró que existe un aumento en las consultas de urgencia infantiles debido a la exposición con altas concentraciones (estas son de 155 ug/m<sup>3</sup>).

### **2.2.3.1.4. Monóxido de carbono:**

El monóxido de carbono presenta una toxicidad asociada a la carboxi-hemoglobina (COHb), es un complejo químico que se produce por la interacción entre la hemoglobina y el carbono. Existe una afinidad entre este contaminante y la hemoglobina que es 220 mayor que la afinidad del oxígeno, este compuesto reduce la capacidad de transportar oxígeno de la sangre, los niveles normales de COHb. son del orden de 1.2% a 1.4% en la sangre.

La capacidad de esfuerzo se ve disminuida en los adultos saludables con 5% COHb y personas con angina crónica se ve agravada con 2.9% a 4.5% de COHb. Existen estudios de los efectos del COHb sobre percepción de las capacidades motrices con niveles de COHb mayor al 5% pueden causar alguna alteración. Niveles altos de COHb pueden causar aumento de los ingresos hospitalarios por enfermedad cardiovascular, por insuficiencia cardiaca congestiva. La asociación del aumento de las enfermedades cardiovasculares con niveles de CO ambiental en estudios epidemiológicos es coherente con los resultados de estudios clínicos.

---

<sup>11</sup>LOBOS Carla; BRUEGELMANS Oscar, "Contaminación Atmosférica En Santiago E Implicancias De Este Fenómeno, 2001"

Las hospitalizaciones por dolencias cardio-respiratorias y muertes por causas cardiovasculares aumentan en períodos de concentraciones elevadas de CO. Los efectos pulmonares de este contaminante no han sido verificados.

El CO asociado a la presencia de otros contaminantes tiene efectos en la salud de las personas con aumento en tos, ronquera e infecciones respiratorias. Según la experiencia internacional el CO tiene efectos que llevan a alteraciones cardiovasculares, neuro-conductuales, perinatales. Los criterios para la fijación de la norma son de COHb 2.3 a 2.9% en la sangre.

#### 2.2.3.1.5. Ozono:

El ozono penetra en todos los tejidos pulmonares especialmente en los bronquios y la región alveolar, además parte del ozono que es inhalado por el ser humano es absorbido por la sangre<sup>11</sup>.

<b>Exposiciones a Corto Plazo</b>	<b>Exposiciones a Largo Plazo (asociadas a bajas concentraciones)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en la función pulmonar, efectos de la bioquímica del pulmón, síntomas en el pecho.</li> <li>• Susceptibilidad a las infecciones respiratorias, los mecanismos de defensa del aparato respiratorio pueden disminuir o colapsar por la presencia de este contaminante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ozono se asocia con otros contaminantes simultáneamente</li> <li>• Produciendo efectos adversos a la población.</li> <li>• Una exposición crónica al contaminante puede alterar la capacidad pulmonar reduciendo la calidad de vida de las personas.</li> </ul>

<sup>11</sup>LOBOS Carla; BRUEGELMANS Oscar, "Contaminación Atmosférica En Santiago E Implicancias De Este Fenómeno, 2001"

### 2.2.3.2. IRAS y Contaminación:

La contaminación atmosférica es un factor muy importante en la producción de IRA y otras enfermedades respiratorias, esta influye en forma negativa en estas enfermedades dependiendo de las siguientes condiciones:

- ❖ Concentración de contaminantes
- ❖ Composición química del material particulado
- ❖ Tiempo de exposición al contaminante
- ❖ Sinergia entre dos o más componentes
- ❖ Efectos a largo plazo del contaminante<sup>7</sup>

Los factores de incidencia de infecciones respiratorias agudas IRA, además de tener relación con la contaminación ambiental, cuenta con otros factores que tienen relación en la producción de estas enfermedades, estos son los siguientes:

- ❖ **Meteorológico:** Variación estacional, incidencia de la temperatura, condiciones de ventilación e inversión térmica.
- ❖ **Epidemiológico:** Es decir los brotes epidémicos que se puedan presentar.
- ❖ **Biodemográfico:** Afecta a población especialmente vulnerable, como a menores de cinco años, embarazadas y adultos mayores.
- ❖ **Vulnerabilidad social:** Factores como hacinamiento, construcción deficitaria de la vivienda, tipo de combustible para cocinar y calefacción<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup>LOBOS Carla; BRUEGELMANS Oscar, "Contaminación Atmosférica En Santiago E Implicancias De Este Fenómeno, 2001"

### 2.3. DEFINICION DE TERMINOS

- **SMOG:** Es el término general utilizado para describir una variedad de contaminantes del aire, incluyendo el ozono a nivel del suelo (el principal ingrediente del smog), la materia particulado, el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.
- **MATERIAL PARTICULADO (PM<sub>10</sub>):** Es el término utilizado para una mezcla de partículas sólidas y líquidas que se encuentran en el aire.
- **EL MONÓXIDO DE CARBONO (CO):** Es un gas incoloro e inodoro que es un subproducto de la combustión producida principalmente por los automóviles. La madera quemada y el carbón también emiten monóxido de carbono.
- **INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS:** Son enfermedades causadas por microbios que afectan el aparato respiratorio (oído, nariz, garganta, bronquios y pulmones) y duran menos de quince días.
- **FAMILIA:** Es el núcleo de la sociedad. Definición, que para muchos, es la más exacta e idónea para clarificar, no sólo lo que es la familia, sino su importancia dentro de la comunidad, constituida por papa, mama e hijos.

## CAPÍTULO III

### DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 TIPO DE ESTUDIO

**Retrospectivo:** Porque se recolectaron datos de las historias clínicas sobre morbilidad de los pobladores con infecciones respiratorias durante el 2011 del APV. 30 de Septiembre en el CLAS San Jerónimo y datos sobre contaminación del aire en la Dirección de Gestión en Salud Ambiental (DIGESA), fueron recolectados a través de la ficha de recolección de datos a fin de determinar la influencia de la contaminación del aire y las infecciones respiratorias.

**Transversal:** La ficha de recolección de datos permitió recolectar información sobre Infecciones Respiratorias y también obtener información de las estaciones de monitoreo del aire establecidas en dicho sector, todo esto se realizó en un determinado momento haciendo un corte en el tiempo.

**Explicativo:** Porque permitió determinar la influencia de la contaminación del aire en la presencia de infecciones respiratorias en pobladores de la Asociación Pro-Vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011.

#### 1.2. POBLACION DE ESTUDIO:

##### UNIVERSO:

Está constituida por 1068 historias clínicas de pobladores que presentaron infecciones respiratorias en la Asociación Pro-Vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011.

#### 1.3. TAMAÑO DE MUESTRA:

$$n = \frac{Z^2 N.p.q}{E^2 (N-1) + Z^2 pq}$$

**Donde:**

n= Tamaño de la muestra.

N=Población.

Z= Nivel de confianza.

p=Probabilidad de ocurrencia.

q= Probabilidad de fracaso.

E= Nivel de significación, error.

$$n = \frac{Z^2 N.p.q}{E^2 (N-1) + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{1068 (1.96)(0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (1068-1) + (1.96)(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{442.4}{2.67 + 0.49}$$

$$n = \frac{442.4}{3.16}$$

n = 140 historias clínicas de los pobladores.

#### 1.4. TIPO DE MUESTREO:

Probabilístico Aleatorio Simple.



### 1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	CATEGORIA	ESCALA
<b><u>VARIABLE INDEPENDIENTE:</u></b>  Contaminación del aire.	Significa la presencia de sustancias extrañas a la composición habitual del aire, en un lugar y durante un cierto período de tiempo.	Concentración promedio de los contaminantes según los meses del año.	Partículas menores a 10 micrómetros (PM10)	a) Cuidado (>250 ug /m <sup>3</sup> ). b) Peligro (>350 ug /m <sup>3</sup> ). c) Emergencia (>420 ug/m <sup>3</sup> )	Intervalar
			Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	a) Cuidado (>500 ug /m <sup>3</sup> ). b) Peligro (>1 500 ug /m <sup>3</sup> ). c) Emergencia (>2 500 ug/m <sup>3</sup> ).	
			Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	a) Cuidado (>15 000 ug/m <sup>3</sup> ). b) Peligro (>20 000 ug/m <sup>3</sup> ). c) Emergencia (>35 000 ug/m <sup>3</sup> ).	
			Monóxido de Carbono (CO)	a) Cuidado (>1 500 ug/m <sup>3</sup> ). b) Peligro (>3 000 ug/m <sup>3</sup> ). c) Emergencia (>5 000 ug/m <sup>3</sup> ).	

<p><b><u>VARIABLE DEPENDIENTE:</u></b></p> <p>Infecciones Respiratorias.</p>	<p>Son enfermedades causadas por microbios que afectan el aparato respiratorio (oído, nariz, garganta, bronquios y pulmones) y duran menos de quince días.</p>	<p>Infecciones Respiratorias según meses epidemiológicos del año.</p>		<p>a) Rinofaringitis. b) Faringitis Aguda. c) Faringoamigdalitis. d) Bronquitis Aguda.</p>	<p>Nominal</p>
<p><b><u>VARIABLES INTERVINIENTES:</u></b></p> <p>• EDAD</p>	<p>Es el tiempo transcurrido cronológicamente desde el momento del nacimiento hasta el momento actual</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niños de 0-9 años.</li> <li>• Adolescente de 10-19 años.</li> <li>• Adulto de 20-59 años.</li> <li>• Adulto mayor de 60 a más.</li> </ul>	<p>Intervalar</p>
<p>• TIEMPO DE EXPOSICIÓN AL CONTAMINANTE.</p>	<p>Exposición" significa que usted ha entrado en contacto con un químico y éste ha penetrado en su cuerpo.</p>			<p>a) Corto Plazo (&lt; 24 horas - 1 mes). b) Largo Plazo (&gt;1Mes).</p>	<p>Intervalar</p>

### **3.7. INSTRUMENTO:**

**Ficha de Recolección de Datos:** Estuvo constituida de preguntas cerradas a través del cual se obtuvieron datos según el estudio, para obtener información se accedió a las historias clínicas de cada poblador, la información recopilada está relacionada con las infecciones respiratorias, también se obtuvo datos sobre contaminación atmosférica proporcionados por la Dirección de Salud Ambiental de Cusco en el área de salud ambiental (DIGESA), donde se obtuvo datos de monitoreo de los contaminantes de la ciudad del Cusco en los diferentes sectores.

### **3.8. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD:**

#### **3.8.1. VALIDEZ:**

El instrumento utilizado para el presente estudio, fue validado mediante el juicio de expertos, para lo cual se hizo la entrega del instrumento de recolección de datos a 6 expertos, a quienes se les proporcionó un resumen de los capítulos I, II, III del trabajo de investigación, el instrumento y una hoja de preguntas con su respectiva escala para ser calificado.

En la escala valorativa se ubica la distancia del punto múltiple (Dpp), y se emite el juicio de valor de  $Dpp = 3.52$ , ubicándose en el intervalo B, lo que significó que el instrumento tuvo una adecuación en gran medida, al problema a investigar y por lo tanto se hizo las respectivas modificaciones planteadas por cada experto, para luego ser aplicado.

#### **3.8.2. CONFIABILIDAD:**

La confiabilidad hace referencia a la capacidad del instrumento para arrojar datos o mediciones que corresponden a la realidad que se pretende conocer, en momentos diferentes fueron similares al ser aplicados a los sujetos un determinado momento. El instrumento utilizado para la recolección de datos acerca de la contaminación y las infecciones respiratorias, es confiable, ya que la escala valorativa de los ítems de la prueba piloto fue sometida a la prueba de fiabilidad de Alfa de Cronbach, con resultados de 0.925, muy cercano al 1, lo que significa que el instrumento es confiable.

### **3.9. PROCEDIMIENTO RECOLECCIÓN DE DATOS:**

La recolección de datos se realizó en un periodo de tiempo de dos meses. Noviembre y Diciembre, para la realización de la recolección de datos, se realizó las siguientes actividades como: cumplió con las siguientes actividades: Se realizó la coordinación con las autoridades y personal del establecimiento de Salud de San Jerónimo, además se presentó documentos a la oficina de mesa partes de la Dirección de Salud (DIRESA), solicitando acceso a la información de monitoreo que procesa la DIGESA, para la obtención de datos de contaminación en San Jerónimo. Se fijaron fechas y horas de aplicación del instrumento con las autoridades correspondientes tanto del CLAS de San Jerónimo y de la DIGESA. Se tomaron los datos generales de las pobladores de la APV. 30 de Septiembre atendidos del CLAS de San Jerónimo con previo consentimiento de la gerencia del centro de salud. y en la DIGESA obtención de datos sobre contaminación proporcionado por la ingeniera químico encargada de la recolección de datos de contaminación de la ciudad de los lugares de monitoreo de los diferentes sectores de Cusco.

### **3.10. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS:**

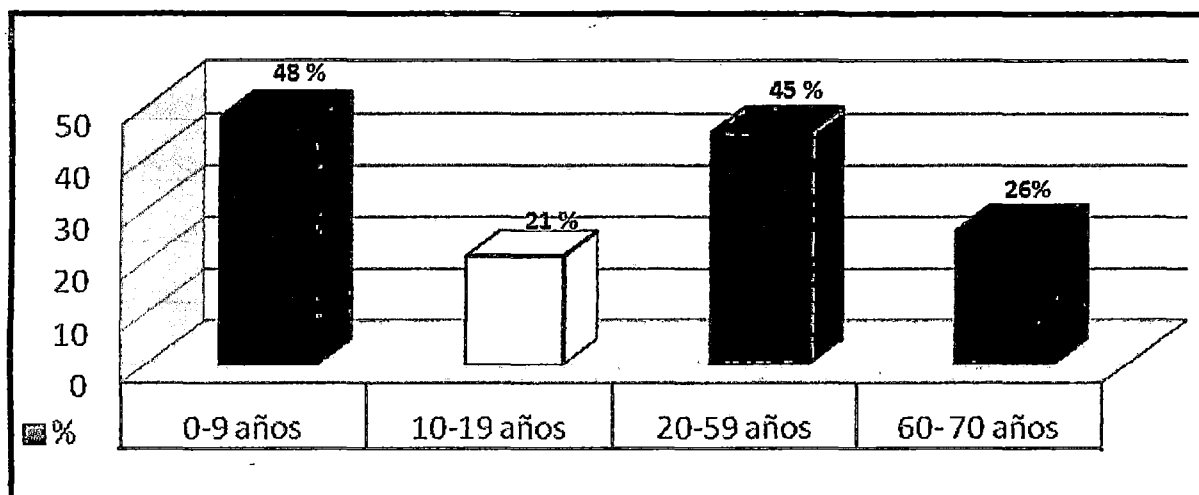
Se realizó un análisis descriptivo para cada una de las variables, posteriormente para el procesamiento de datos se asignó un valor cuantitativo. Este procedimiento permitió aplicar el promedio ponderado como medida de tendencia central para orientar los resultados de estudio; finalmente para el procedimiento analítico se utilizó el Software Statical Package for Social Studies (SPSS) el que permitió obtener resultados que son presentados mediante gráficos y cuadros estadísticos. Estos cuadros y gráficos son interpretados, analizados y contrastados con la literatura e investigaciones correspondientes y se analizó los datos mediante la prueba de Chi cuadrado por contener el estudio varias categorías con el propósito de hallar la influencia de la contaminación del aire con las infecciones respiratorias.

## **CAPITULO IV**

### **4.0 RESULTADOS DE LA INVESTIGACION**

El presente capítulo muestra los resultados de la investigación.

**FIGURA N° 01**  
**EDAD DE LOS POBLADORES DE LA ASOCIACIÓN PROVIVIENDA 30 DE**  
**SEPTIEMBRE SAN JERÓNIMO CUSCO - 2011**



Fuente: Ficha de recolección de datos

#### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

En la figura N°1 se puede apreciar que la población tomada para la realización de la investigación, que se encuentra dividida por grupos etareos donde se obtuvo que el mayor porcentaje del grupo de edades corresponde al de los niños de 0 a 9 años con 48%, y con menor porcentaje se tiene a los adolescentes de 10 a 19 años con 21%.

Similares hallazgos de la **Dirección Regional De Salud Ambiental (DIGESA)**, en su muestra donde se observa que el mayor grupo de edades está comprendido entre los 5 a 9 años y de 10 a 14 años, esta población es especialmente sensible a posibles afecciones corporales por efecto de compuestos contaminantes, el otro grupo de interés es el de personas mayores de 55 años de edad, que también son sensibles a estos agentes contaminantes<sup>3</sup>.

Según **Lobos C., Bruegelmans O.**, la contaminación atmosférica es un factor muy importante en la producción de IRAs y otras enfermedades respiratorias, esta influye en forma negativa en estas enfermedades dependiendo de la concentración, tiempo

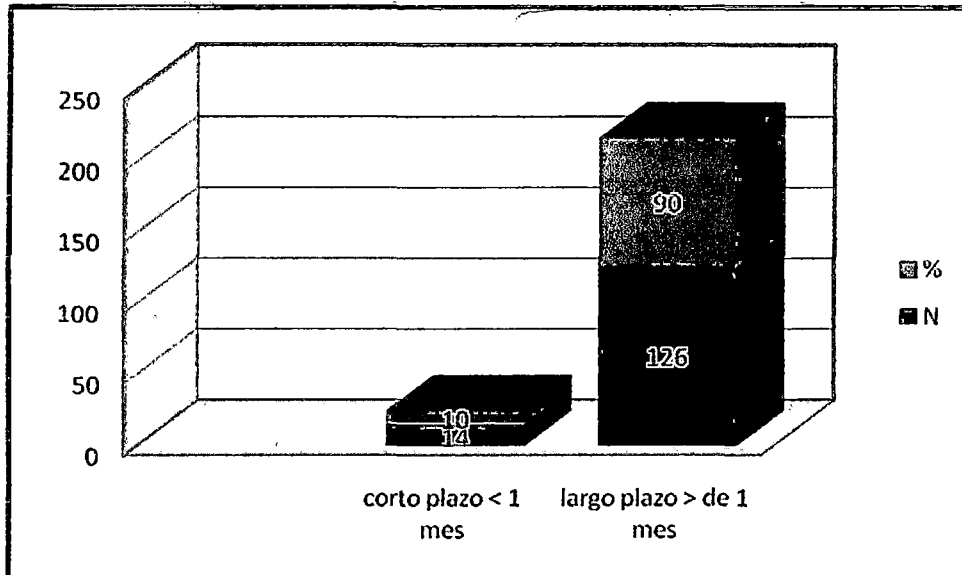
de exposición de contaminantes y efectos a largo plazo del contaminante. Los resultados permitieron concluir que al adoptar políticas tendientes al control de la calidad del aire ( no sobrepasar la norma) se obtiene beneficios a la salud que exceden en más de 50% de los costos incurridos por el estado sobre dicho control. La población observada fueron niños menores de 15 años además se dividieron en subgrupos de edad mostrando que los más perjudicados con la contaminación fueron los menores de 2 años.

En cuanto a las características generales de los pobladores, podemos llegar a la conclusión, que el grupo etareó predominante corresponde a niños de 0 a 9 años, concordando con la investigación de DIGESA donde indica que el grupo comprendido entre 5 a 9 años es una población muy sensible y vulnerable que se encuentra en mayor cantidad en la población.

FIGURA N° 2

TIEMPO DE EXPOSICIÓN A LA CONTAMINACIÓN DE LOS POBLADORES DE LA ASOCIACION PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO

2011



Fuente: Ficha de recolección de datos

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

En la figura N° 2 se puede observar el porcentaje de los pobladores expuestos a los contaminantes según el tiempo de exposición, el mayor porcentaje es de los que permanecen más de 1 mes considerados como largo plazo que es un 90%, en tanto los que permanecen menos de 1 mes son considerados como corto plazo con un 10%.

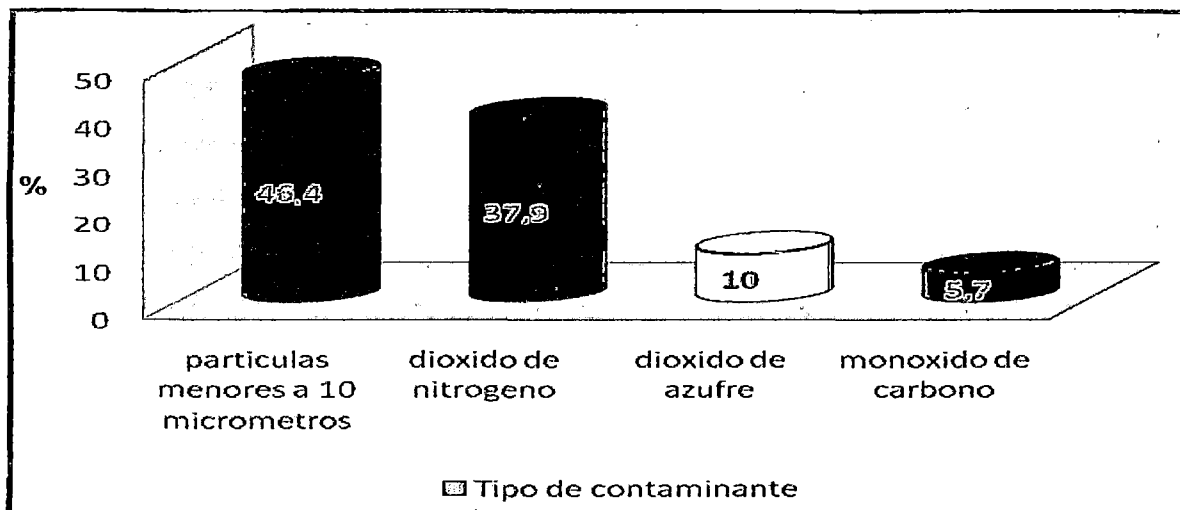
Según Alem N., Luján M., Bascopé D., existe un impacto significativo del NO<sub>2</sub> y del O<sub>3</sub> sobre el número de consultas externas por enfermedades respiratorias, tales como la bronquitis, bronquiolitis y neumonía-bronconeumonía. El parámetro más importante para la bronquitis resultó el promedio diario de tiempo de exposición de de 24 horas del dióxido de nitrógeno, para el cual 4,3% de los casos pueden ser atribuidos a la contaminación por NO<sub>2</sub>. Se concluye que el parámetro de mayor



impacto sobre los casos estudiados es el promedio diario tiempo de exposición de 24 hrs para el NO<sub>2</sub> y, para el O<sub>3</sub>, el máximo diario de 8 hrs. El NO<sub>2</sub> tiene mayor impacto que el O<sub>3</sub>, resultado que es coherente, debido a que las concentraciones del NO<sub>2</sub> sobrepasan con más frecuencia los valores guía propuesto.

Se concluye que los pobladores se encuentran expuestos largo plazo a la contaminación lo que conlleva al incremento de síntomas irritativos respiratorios, estadísticamente se observa que los pobladores acuden al Centro de Salud de San Jerónimo para consulta y tratamiento por presentar en su mayoría infecciones respiratorias.

**FIGURA N° 3**  
**CONTAMINANTES A LA QUE ESTUVIERON EXPUESTOS LOS POBLADORES**  
**DE LA ASOCIACION PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERONIMO**  
**CUSCO - 2011**



Fuente: Ficha de recolección de datos - DIGESA 2011

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

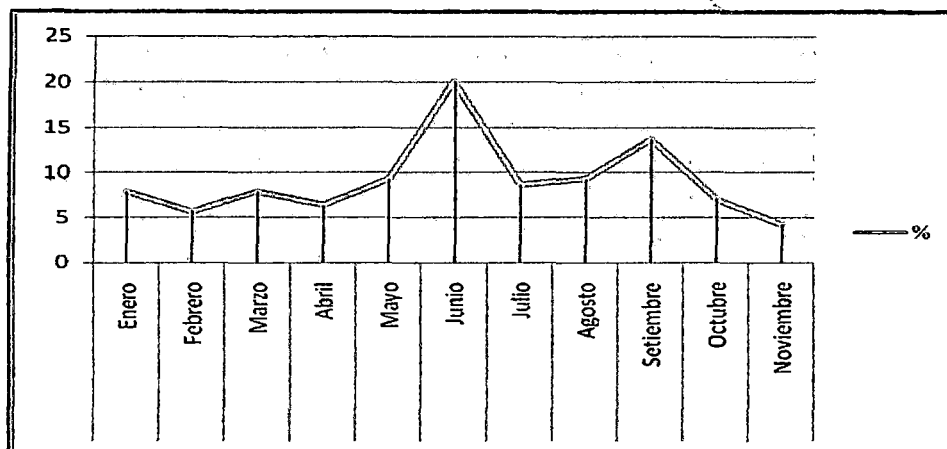
Observamos en la figura N° 3 que el contaminante que se encuentra en mayor proporción en la atmosfera son las partículas con un porcentaje de 46,4% de concentración, y en menor concentración se observa al monóxido de carbono con 5,7%.

Similares hallazgos de la **Dirección Regional De Salud Ambiental (DIGESA)**, donde la conclusión a la que arriba la es que la mayor cantidad de contaminantes son aportados principalmente por aquellas actividades que involucran procesos de combustión, distribuidas las responsabilidades como muestra, recayendo sobre el PM10 como principal contaminante emitido en la cuenca atmosférica del Cusco, muestra la responsabilidad que cada sector de la actividad económica de la ciudad del Cusco ejerce; las mayores fuentes de emisión de contaminantes, como son el

PM10, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, COV y Pb casi en todas estas categorías de contaminantes la responsabilidad de la emisión de éstos contaminantes recae sobre el parque automotor y el sector transporte público de pasajeros en particular; de lo que se puede deducir, tomando acciones sobre esta actividad en particular se generan importantes niveles de reducción de emisiones de los diferentes parámetros citados<sup>3</sup>.

Se determino que el principal contaminante del aire es la alta concentración de PM<sub>10</sub>, las enfermedades asociadas con la contaminación del aire son las que se relacionan con las vías respiratorias y estas se caracterizan por ser las principales causas de consultas.

**FIGURA N° 4**  
**CONCENTRACIÓN PROMEDIO MENSUAL DE LOS CONTAMINANTES DE LA**  
**ASOCIACION PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO -**  
**2011**



Fuente: Ficha de recolección de datos - DIGESA 2011

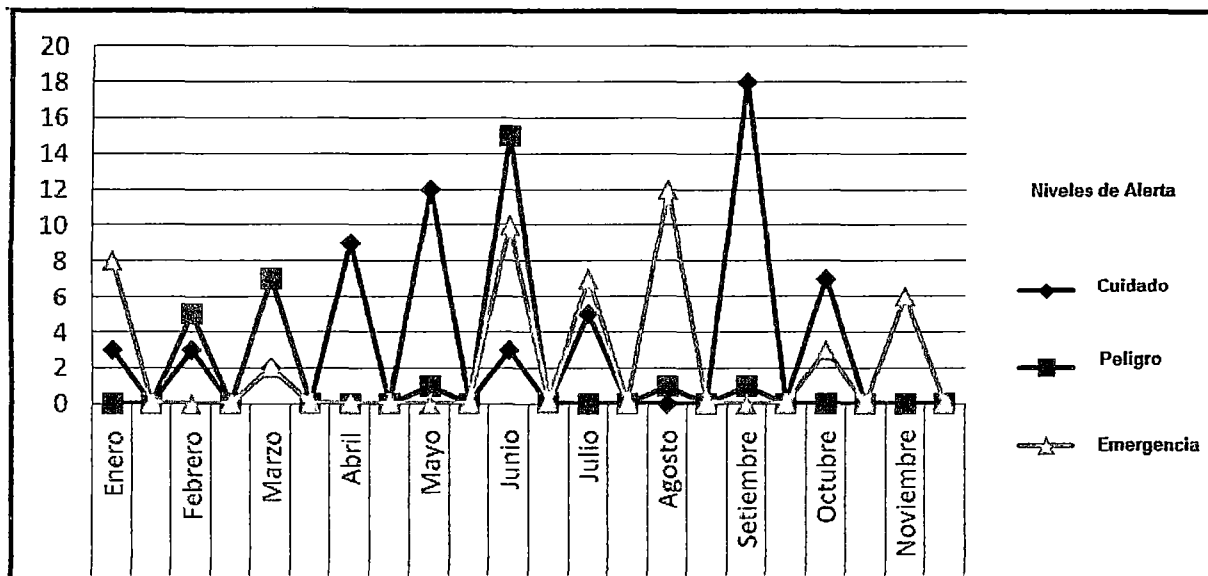
#### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

En la figura N° 4 se observa que la mayor concentración de los contaminantes fue en el mes de Junio, donde la contaminación es , seguido del mes de Setiembre y por último el mes de Noviembre se registro menor contaminación en San Jerónimo.

Según los resultados de la **DIGESA**, al realizar el monitoreo mensual de la ciudad de Cusco, llega a la siguiente conclusión en los observe mayor contaminación en los meses de Enero, Febrero y Junio en las zonas de San Jerónimo y Ladrillera<sup>15</sup>.

Se concluye que al realizar el monitoreo del estado de la calidad sanitaria del aire que respiran las personas a fin de cuantificar el riesgo a la salud y cuantificar los casos de enfermedades asociadas, se pudo determinar de forma mensual que el mes en donde se concentra más la contaminación es el mes de Junio.

**FIGURA N° 5**  
**CONCENTRACIÓN PROMEDIO MENSUAL SEGÚN NIVEL DE ALERTA DE**  
**PARTICULAS MENORES A 10 MICROMETROS EN LA ASOCIACION**  
**PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO - 2011**



Fuente: Ficha de recolección de datos - DIGESA 2011

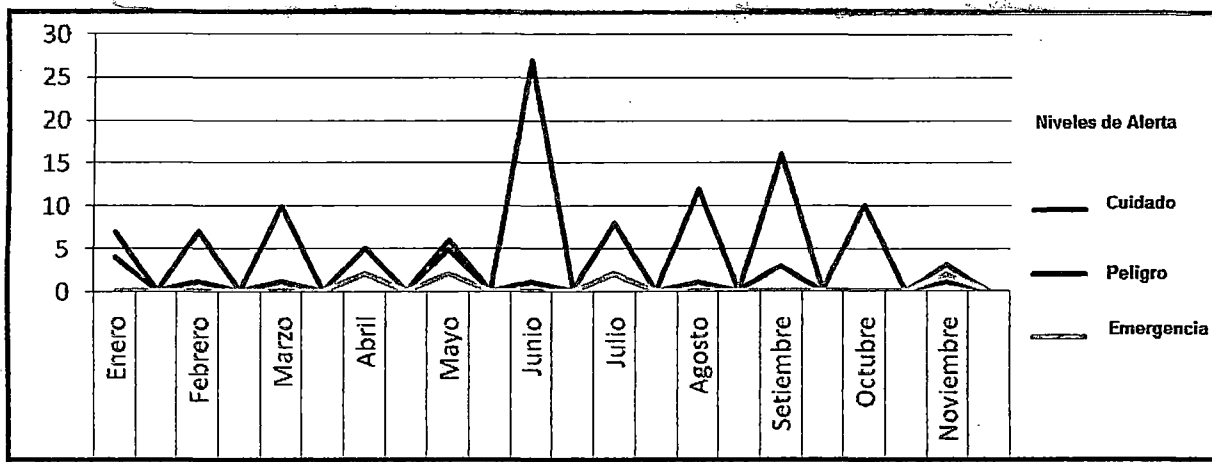
**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

En la figura N° 5 se observa que la mayor concentración de partículas menores a 10 micrómetros según los niveles de alerta registrada fue en el mes de Junio (peligro) así como en los meses Abril y Junio (emergencia).

Según **SÁNCHEZ Aníbal, RAMÍREZ Rofilia, HIDALGO Nancy**; En el mes de Junio Del 2010 La Dirección General De Salud Ambiental (DIGESA) reporta que la concentración de material particulado PM-10 ascendió a 61,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra inferior en 54,5% en relación al 2009. Asimismo, es inferior en 4,7%, con respecto a Mayo del 2010. No obstante, es mayor en 22,0% en relación al estándar de la calidad del aire, que es 50 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), establecido por D.S. 074-2001-PCM<sup>15</sup>.

Se concluye que el nivel de alerta de las partículas menores a 10 micrómetros alcanzaron su máximo nivel de acuerdo a los estándares de calidad de aire, llegando al nivel de peligro en el mes de Junio, y al nivel de emergencia en el mes de Agosto, según niveles de alerta declarados por la DIGESA, que tienen por objeto informar en forma inmediata, un evento de contaminación crítica, destinada a prevenir el riesgo a la salud y evitar exposición excesiva de la población a los contaminantes.

**FIGURA N° 6**  
**CONCENTRACIÓN PROMEDIO MENSUAL SEGÚN NIVEL DE ALERTA DEL**  
**DIOXIDO DE NITROGENO DE LA ASOCIACION PROVIVIENDA 30 DE**  
**SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO - 2011**



Fuente: Ficha de recolección de datos - DIGESA 2011.

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

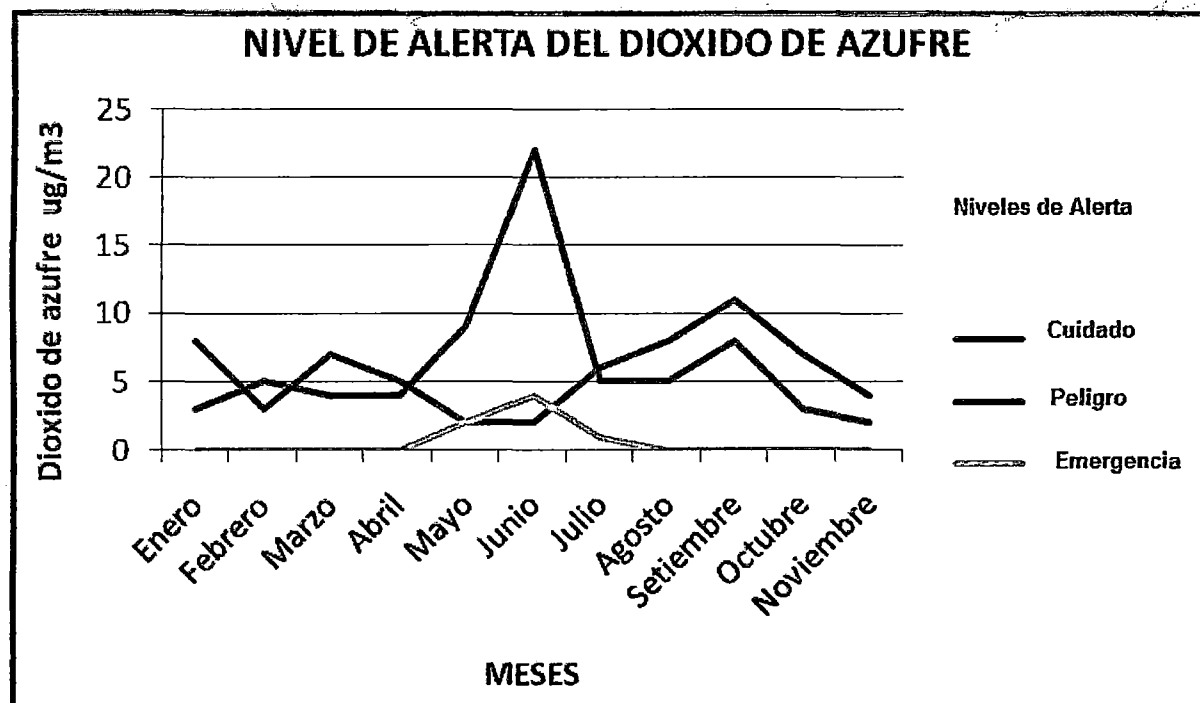
En la figura N° 6 se observa que la mayor concentración de dióxido de nitrógeno según los niveles de alerta se registro en el mes de junio (peligro), en los mese de en Abril, Mayo, Setiembre y Noviembre se registro picos elevados de emergencia.

Según **Sánchez Aníbal, Ramírez Rofilia, Hidalgo Nancy**; la concentración promedio de Dióxido de Nitrógeno reportado por DIGESA en el mes de Setiembre del 2009 fue de 40,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra inferior en 43,4%, respecto a igual mes del 2008. En tanto, dicho registro fue mayor en 25,0% comparado con el mes anterior (Agosto del 2009), pero disminuyó en 60,0% en relación al estándar establecido concentración promedio de dióxido de nitrógeno reportado por **DIGESA** en el mes de Setiembre del 2009 fue de 40,0 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), cifra inferior en 43,4%, respecto al 2008. En tanto, dicho registro fue mayor en 25,0% comparado con el mes anterior (agosto del 2009), pero disminuyó en 60,0% en relación al estándar establecido ( $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ )<sup>15</sup>.

En conclusión el contaminante dióxido de nitrógeno en el mes de Junio alcanzo niveles elevadas de concentración considerándose en el nivel de peligro, registrándose picos elevados de emergencia, según niveles de alerta declarados por la DIGESA.



**FIGURA N° 7**  
**CONCENTRACIÓN PROMEDIO MENSUAL SEGÚN NIVEL DE ALERTA DEL**  
**DIOXIDO DE AZUFRE DE LA ASOCIACION PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE**  
**SAN JERONIMO CUSCO - 2011**



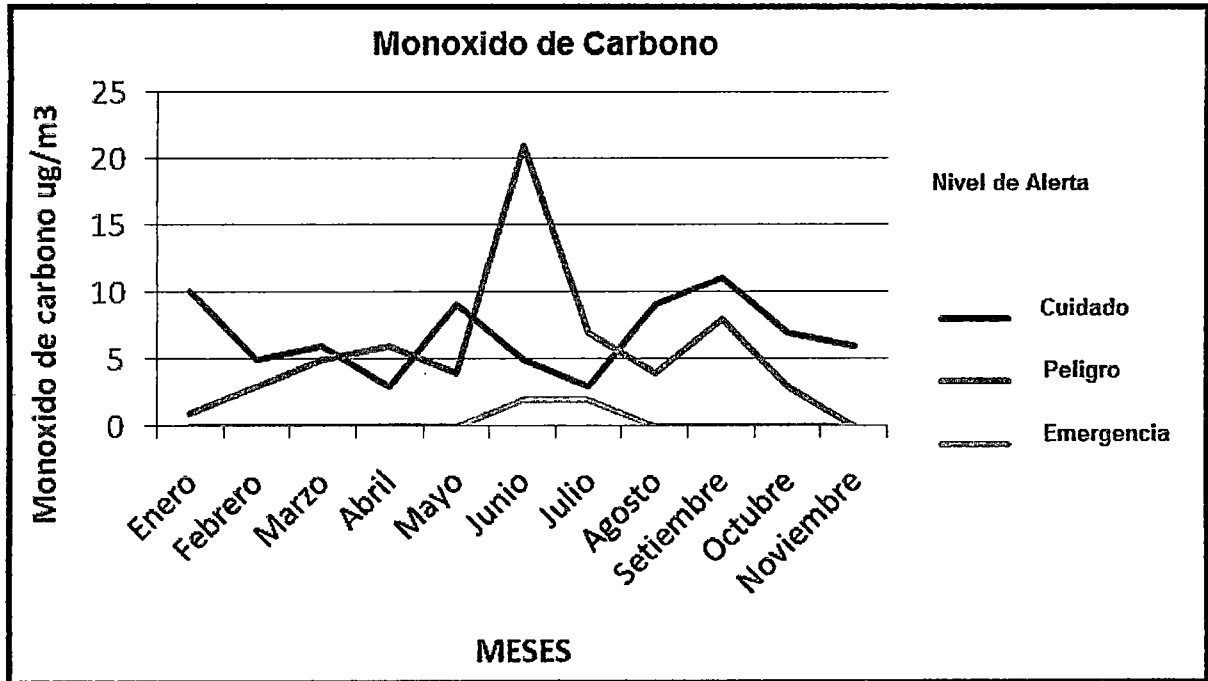
Fuente: Ficha de recolección de datos - DIGESA 2011

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

En la figura N° 7 se observa que la mayor concentración de dióxido de azufre según los niveles de alerta fue registrada en el mes de junio (peligro), teniendo picos elevados de emergencia en los meses de Abril, Junio y Setiembre.

En conclusión el contaminante Dióxido de Azufre en el mes de Junio alcanzo niveles de concentración elevadas considerándose en el nivel de peligro, no se registro picos elevados de emergencia, según niveles de alerta declarados por la DIGESA.

**FIGURA N° 8**  
**CONCENTRACIÓN PROMEDIO MENSUAL SEGÚN NIVEL DE ALERTA DEL**  
**MONOXIDO DE CARBONO DE LA ASOCIACION PROVIVIENDA 30 DE**  
**SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO - 2011**



Fuente: Ficha de recolección de datos - DIGESA 2011

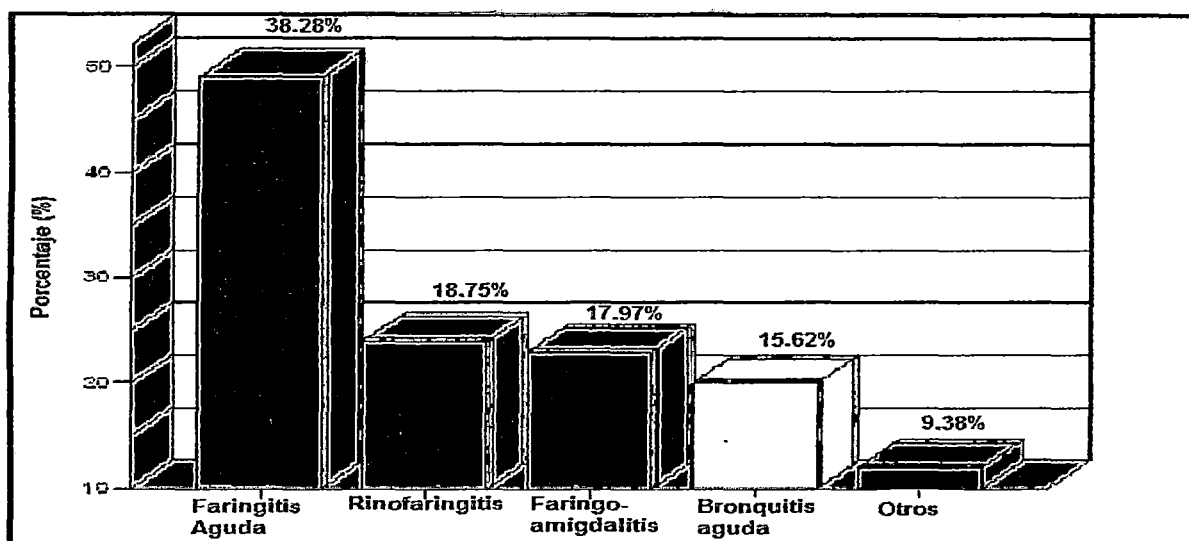
**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

En la figura N° 8 se observa que la mayor concentración de monóxido de carbono según los niveles de alerta se registro en el mes de Junio (peligro), en los meses de Junio y Julio se registro picos elevados de emergencia.

En conclusión el contaminante Monóxido de Carbono en el mes de Junio alcanzo niveles de concentración elevadas considerándose en el nivel de peligro, se registro picos elevados de emergencia en los meses de Junio y Julio, según niveles de alerta declarados por la DIGESA.

FIGURA N° 9

INFECCIONES RESPIRATORIAS EN LAS FAMILIAS DE LA ASOCIACION  
PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO 2011



Fuente: Ficha de recolección de datos

ANALISIS E INTERPRETACION:

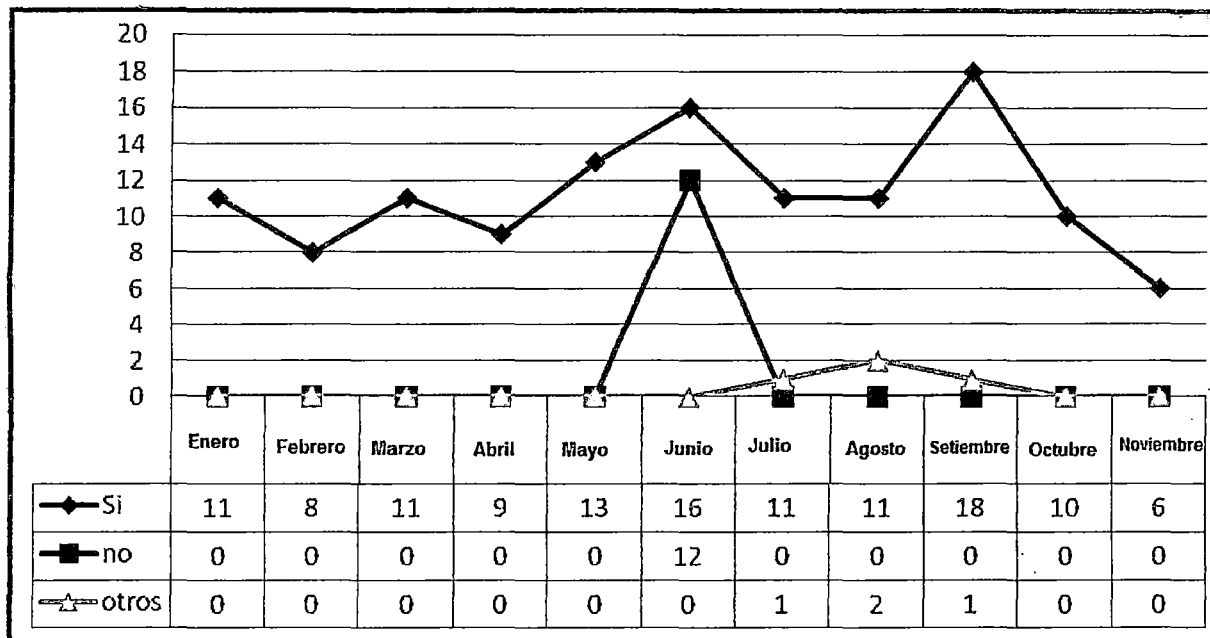
En la figura N° 9 se observa que respecto a las infecciones respiratorias que el 38.28 % de la población presentaron faringitis aguda, mientras que un 9.38% presento otros problemas respiratorias.

Según el **Ministerio de Salud Perú 2003**; Además, el estudio demostró que la prevalencia de faringitis (20.8%) y rinitis alérgica (21.5%) son más elevadas en el estrato I que en los otros estratos que presentan menor exposición a la contaminación. En el año 2004, el Consejo Nacional del Ambiente dio a conocer un estudio en el que concluía que, en la ciudad de Lima, el número de muertes atribuibles a los contaminantes materiales particulado menor a 10 micras y Partículas Totales en Suspensión era de 1895 y 1558 muertes<sup>8</sup>.

En conclusión las infecciones respiratorias que con mayor frecuencia presentan los pobladores son la faringitis aguda seguida de los casos que presentaron más de una IRA.

FIGURA N° 10

INFECCIONES RESPIRATORIAS SEGÚN MES EPIDEMIOLOGICO EN LOS POBLADORES DE LA ASOCIACION PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO – 2011



Fuente: Ficha de recolección de datos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En la figura N° 10 se observa infecciones respiratorias presentadas según mes epidemiológico donde se observa que en el mes de Setiembre se presentó el mayor número de casos siendo un total de 18, mientras que en el mes de Noviembre se presentaron 6 casos.

La tendencia mensual según mes epidemiológico de casos de infecciones respiratorias se muestra elevada a partir del mes de Setiembre, a partir del mes de Noviembre la tendencia es decreciente, así mismo se observa que la población en su mayoría presentó faringoamigdalitis, evidenciando que uno de los muchos factores que predisponen a la presencia de iras es la contaminación del aire.

**TABLA N° 1**

**INFLUENCIA DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN LA PRESENCIA DE INFECCIONES RESPIRATORIAS EN LOS POBLADORES DE LA ASOCIACION PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO - 2011**

INFECCIONES RESPIRATORIAS	CONTAMINACION DEL AIRE								TOTAL	
	Partículas menores a 10 ug		Dióxido de Nitrógeno		Dióxido de Azufre		Monóxido de Carbono			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Si</b>	61	49,2	41	33,1	17	13,7	5	4	124	100
<b>No</b>	1	8,3	2	16,7	3	25	6	50	12	100
<b>Otros</b>	2	50	1	25	1	25	-	-	4	100
<b>TOTAL</b>	64	45,7	44	31,4	21	15	11	7,9	140	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Chi cuadrado de Person $X^2$	Significancia (p)	p < 0.05
35.955	0.000	Existe significancia

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

Al realizar el cruce de variables entre la contaminación del aire y la presencia de infecciones respiratorias se halló un valor de  $p = 0.00$  este valor es estadísticamente significativo por ser  $p < 0.05$  lo que demuestra que la contaminación del aire influye en la presencia de infecciones respiratorias.

Se observa en la tabla N° 1 que de los 140 pobladores que estuvieron expuestos a la contaminación, 124(86%) presentaron infecciones respiratorias.

Según **Ramírez-Rembao M.**, Identificó que los contaminantes: ozono, monóxido de carbono, PM10 y los factores climáticos temperatura, humedad, mostraron diferente relación con las infecciones respiratorias agudas (IRAs) en la población de la ciudad de Mexicali, El monóxido de carbono y la temperatura ambiente son las variables que mayormente contribuyeron en la incidencia de morbilidad por Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs) en la ciudad de Mexicali en el periodo de 2001 a 2005. Con la información del presente estudio es necesario identificar las fuentes de generación de contaminantes en las diferentes zonas de la ciudad y con el apoyo de las autoridades, implementar programas para el control de estas fuentes diversas de generación de contaminantes.

Se deduce que en la APV. 30 de Setiembre los pobladores expuestos a la contaminación del aire presentaron mayor número de casos de infecciones respiratorias siendo una de las principales causas de consultas.

**TABLA N° 2**

**INFLUENCIA DEL TIPO DE CONTAMINANTE SOBRE LAS INFECCIONES RESPIRATORIAS EN LOS POBLADORES DE LA ASOCIACION PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO – 2011**

INFECCIONES RESPIRATORIAS	TIPO DE CONTAMINANTE				TOTAL
	Partículas Menores a 10 Micrómetros	Dióxido de Nitrógeno	Dióxido de Azufre	Monóxido de Carbono	
Rinofaringitis	57,9%	26,3%	15,8%	0%	100,0%
Faringitis aguda	52,4%	35,7%	9,5%	2,4%	100,0%
Faringoamigdalitis	47,6%	38,1%	14,3%	0%	100,0%
Bronquitis aguda	55,0%	35,0%	5,0%	5,0%	100,0%
Otros	60,0%	40,0%	0%	0%	100,0%
<b>Total</b>	<b>53,6%</b>	<b>34,8%</b>	<b>9,8%</b>	<b>1,8%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Ficha de recolección de datos

Chi cuadrado de Person $X^2$	Significancia ( $p$ )	$p < 0.05$
16.369	0.043	Existe significancia

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:**

Al realizar el cruce de variables entre el tipo de contaminante del aire y las infecciones respiratorias se halló un valor de  $p = 0.043$  (significancia), este valor es estadísticamente significativo lo que demuestra que existe influencia entre el tipo de contaminante y las infecciones respiratorias.

En la tabla N° 2 Se observa que las partículas menores a 10 micrómetros conllevaron a la aparición en un 57,9 % de Rinofaringitis, seguida de un 55% que presentaron Bronquitis aguda, mientras los que presentaron otras infecciones hacen un 60%.

Según la **Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud (MINSA)**, concluye que la contaminación del aire afecta la salud, nutrición y capacidades de la gente aumentando su vulnerabilidad e intensificando las condiciones de pobreza de las mismas. Según la Encuesta Demográfica y de Salud del Perú del año 2000, alrededor de 87% de los hogares rurales y el 11% de los hogares urbanos del Perú queman combustibles tradicionales como madera, carbón vegetal, derivados del carbón y estiércol para satisfacer sus necesidades domésticas. Según el Análisis Ambiental de País realizado por el Banco Mundial en coordinación con el CONAM, se calcula que en el Perú la contaminación del aire es responsable de 3,900 fallecimientos prematuros y de 3,800 nuevos casos de bronquitis crónica al año. Se deduce que el tipo de contaminante que mayor influencia tiene en la aparición de infecciones respiratorias en los pobladores de la APV. 30 de Septiembre son las partículas menores a 10 micrómetros.



## CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. En cuanto a las características generales de los pobladores el grupo etareo predominante corresponde a niños de 0 a 9 años, seguido de adultos de 20 a 59 años, el tiempo de exposición a la contaminación fue a largo plazo (mayor de un mes).
2. La tendencia mensual según mes epidemiológico de casos de infecciones respiratorias se muestra elevada a partir del mes de Setiembre, a partir del mes de Noviembre la tendencia es decreciente, así mismo el tipo de infección más frecuente fue la faringitis aguda, seguida de casos que presentaron más de 1 infección respiratoria.
3. Se halló que el principal contaminante del aire son las partículas menores a 10 micrómetros (PM10), seguida del dióxido de nitrógeno y el mes donde hubo mayor concentración de contaminación fue Junio.
4. Por último, se concluye que la contaminación del aire influye directamente en la presencia de infecciones respiratorias en la Asociación Pro- vivienda 30 de Septiembre San Jerónimo Cusco 2011 Siendo ( $p < 0.05$ ) aceptando así la hipótesis planteada.

## **SUGERENCIAS**

### **AL MINISTERIO DE SALUD,**

Dentro de la estrategia de salud ambiental, incida en la difusión de la norma técnica para la atención de salud en el monitoreo de la contaminación del aire, tal como se viene realizando en el DIGESA.

### **A LA DIGESA,**

Implementar un programa que integre a la población, donde se difunda los resultados del monitoreo de la contaminación del aire y sus efectos a la salud para que tomen conciencia.

### **A LA UNIVERSIDAD SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO,**

Incluir en su estructura académica la atención de la salud ambiental, ya que en la actualidad, se observa que dentro de las carreras de salud, no se incluye ni teórica ni práctica. Realizar más investigaciones acerca de la contaminación ambiental y su influencia en la salud.

### **AL CLAS DE SAN JERÓNIMO,**

Difundir con mayor énfasis el monitoreo de las enfermedades respiratoria y la supervisión y seguimientos de las actividades de los pobladores que aumentan la contaminación.

### **A LOS POBLADORES DE LA APV. 30 DE SEPTIEMBRE,**

Recomendarles que se informen más acerca de los problemas de salud que son causados por la contaminación del aire.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. ALEM, Natalie, LUJÁN Marcos, BASCOPE Dennis; "Impacto de la Contaminación del Aire en Enfermedades Respiratorias Atendidas en el Centro Pediátrico Albina Patiño" Departamento de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad Católica Boliviana Av. General Galindo s/n, Cochabamba, Bolivia ; e-mail: [natalem@gmail.com](mailto:natalem@gmail.com)
2. ARACELLY S. GALLEGOS R., LANG B., FERNÁNDEZ M., LUJÁN M., "Contaminación atmosférica por la fabricación de ladrillos y sus posibles efectos sobre la salud de los niños de zonas aledañas", Departamento de Ciencias Exactas de Ingeniería de la Universidad Católica Boliviana. ACTA NOVA; Vol. 3, N°2, junio 2006.
3. CABRERA CARRANZA Carlos, MALDONADO Manuel D, ARÉVALO G.; "Relaciones entre calidad ambiental y calidad de vida en Lima Metropolitana"; Departamento Académico de Ingeniería Geográfica Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. UNMSM. [ccabrercac@unmsm.edu.pe](mailto:ccabrercac@unmsm.edu.pe) telefax: 4524991-4647420 (El Comercio, 2005).
4. CORRALES CHIRINOS, R; "Estudio Impacto Ambiental Efectos Negativos En Salud" Quillabamba – Cusco – Perú 2003; Revisada la estadística epidemiológica.
5. DEFENSORIA DEL PUEBLO, "La Calidad Del Aire En Lima Y Su Impacto En La Salud Y La Vida De Sus Habitantes", Informe Defensorial No. 116.
6. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA) "Inventario De Emisiones De Fuentes Fijas Cuenca Atmosférica De La Ciudad De Cusco 2005".
7. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL DEL MINISTERIO DE SALUD (MINSAL, Abril 2011) "Política Nacional de Salud Ambiental 2011 – 2020" Documento técnico (R.M. N° 258-2011/MINSAL) / Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental – Lima: Ministerio de Salud; 2011. 1ra. Edición, 2011, email: (<http://www.digesa.minsa.gob.pe>; <http://webmaster@digesa.minsa.gob.pe>)

8. DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA), A limpiar el Aire, CUSCO 2005.
9. DOBLES Roberto; "Consecuencias de la contaminación del aire y de la atmósfera del sector energético y tendencias de las emisiones Contaminantes". San José, Costa Rica 17 enero del 2011.
10. GUTIÉRREZ Sisniegas Jorge, "La Contaminación Del Aire Por Emisiones Gaseosas Y Su Regulación En El Perú".
11. LOBOS Carla; BRUEGELMANS Oscar, "Contaminación Atmosférica En Santiago E Implicancias De Este Fenómeno, 2001"
12. MINISTERIO DE SALUD "Prevalencia de las enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire Lima ciudad Perú Junio \_ Agosto 2003".
13. PÉREZ L; Sandra C., "Monitoreo Ambiental De Agentes Químicos: Calidad De Aire, Calidad De Agua Y Efluentes, Residuos Sólidos Industriales" Fuente:[quimicos\\_toxicos@hotmail.com](mailto:quimicos_toxicos@hotmail.com);  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/sisbib/2002/honorio\\_gc/html/index-frames.html](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/sisbib/2002/honorio_gc/html/index-frames.html)
14. PERÚ MINISTERIO DE SALUD "Prevalencia de las enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire Lima ciudad Perú Junio \_ Agosto 2003". Oficina General de epidemiología, Dirección General de Salud Ambiental Dirección de Salud V Lima Ciudad 2005.
15. RAMÍREZ M., ROJAS R. y GARCÍA R., "Influencia de los Contaminantes Atmosféricos en las Infecciones Respiratorias Agudas en Mexicali-Baja California, México" Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Ingeniería, Av. Obregón 927, Segunda Sección, Mexicali, B. C.-México (e-mail: [excorg@hotmail.com](mailto:excorg@hotmail.com)) 2009.
16. ROMERO PACERES M., OLITE F. y Dra. ÁLVAREZ M., a "La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud ";Rev Cubana Hig Epidemiol v.44 n.2 Ciudad de la Habana Mayo-ago. 2006.

17. RODRIGUEZ J., "Contaminación ambiental y enfermedades respiratorias"  
Director Centro Investigaciones Ergológicas Universidad de Carabobo.  
Valencia, Venezuela; Métodos en Ecología y Sistemática Vol. 4(1): 29-34  
ISSN 1659-3049 Abril 2009.
18. RIVADENEYRA VIDAL A, "Prevalencia de Enfermedades respiratorias en  
niños de 3-14 años asociadas a la Calidad de Aire Arequipa- Perú"
19. SÁNCHEZ A., RAMÍREZ R., HIDALGO N., "Estadísticas Ambientales Lima  
2010" [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)
20. SOSES BUSTINGORRY S, BARRIOS CASAS S, y PEÑA-CORTÉS F,  
"Efectos De La Contaminación Atmosférica Por Material Particulado En Las  
Enfermedades Respiratorias Agudas En Menores De 5 Años Temuco Chile"

**ANEXOS**

## **ANEXO N° 01**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE ENFERMERIA**

**"INFLUENCIA DE LA CONTAMINACION DEL AIRE EN LA PRESENCIA DE INFECCIONES RESPIRATORIAS EN POBLADORES DE LA ASOCIACION PROVIVIENDA 30 DE SEPTIEMBRE SAN JERONIMO CUSCO 2011".**

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

### **INSTRUCCIONES:**

- El presente instrumento tiene la finalidad de recolectar información valida y veraz sobre la influencia de la contaminación del aire en la salud en familias de la asociación pro vivienda 30 de septiembre San Jerónimo cusco 2011.
- Registrar los datos con una sola respuesta al ítem marcando con un aspa (x).

### **DATOS DE LA HISTORIA CLINICA**

#### **I.- Datos Generales**

##### **1.1.- Edad:**

- a) 0-9 años.
- b) 10-19 años.
- c) 20-59 años.
- d) 60-70 años.

##### **1.2.- TIEMPO DE EXPOSICION:**

- a) Corto Plazo, (< 24 horas - 1 mes).
- a) Largo Plazo, (>1Mes).





## ANEXO N° 02

### RESULTADO DEL JUICIO DE EXPERTOS PARA LA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Se realizó mediante juicio de expertos, a quienes se les proporcionó un resumen de los capítulos I, II, III del trabajo de investigación, el instrumento y una hoja de preguntas con su respectiva escala para ser calificado.

ITEMS	EXPERTOS						TOTALES	
	A	B	C	D	E	F	$\Sigma$	Y
1	5	4	4	4	3	5	25	4.2
2	4	3	4	3	3	5	22	3.7
3	5	4	4	3	2	5	23	3.8
4	4	3	3	4	2	4	20	3.3
5	5	3	4	3	4	4	23	3.8
6	5	4	4	4	3	4	24	4
7	5	4	5	5	5	5	29	4.8
8	5	4	4	4	3	4	24	4
9	4	3	4	3	3	4	21	3.5

#### PROCEDIMIENTO:

1. Tabla de procesamiento de información de expertos.
2. Con los promedios hallados se determinó la Distancia de punto Múltiple (Dpp) a través de la siguiente ecuación.

$$Dpp = \sqrt{(x - y1)^2 + \dots (x - y9)^2}$$

Donde:

X = Valor máximo concedido en la escala para cada ítems (5 en la investigación).

Y = Promedio de cada ítem.

Reemplazando:

$$D_{pp} = \sqrt{(5-4.2)^2 + (5-3.7)^2 + (5-3.8)^2 + (5-3.3)^2 + (5-3.8)^2 + (5-4)^2 + (5-4.8)^2 + (5-4)^2 + (5-3.5)^2}$$

$$D_{pp} = 3.52$$

3. Determinación de la distancia máxima (Dmax) de valor obtenido respecto al punto de referencia cero con la siguiente ecuación:

$$D_{max} = \sqrt{(x_1 - 1)^2 + \dots + (x_9 - 1)^2}$$

Donde:

X = Valor máximo concedido en la escala para cada ítem.

1 = Valor mínimo de la escala para cada ítem.

Reemplazando:

$$D_{max} = \sqrt{(5-1)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2}$$

$$D_{max} = 12$$

4. La distancia máxima se divide entre el valor máximo de la escala:

$$\frac{12}{5} = 2.4$$

5. Con el valor hallado anteriormente se construye una nueva escala valorativa a partir de cero, hasta llegar al valor de la Dmax, dividiéndose en intervalos iguales entre si nombrándose con las letras A, B, C, D y E.

Donde:

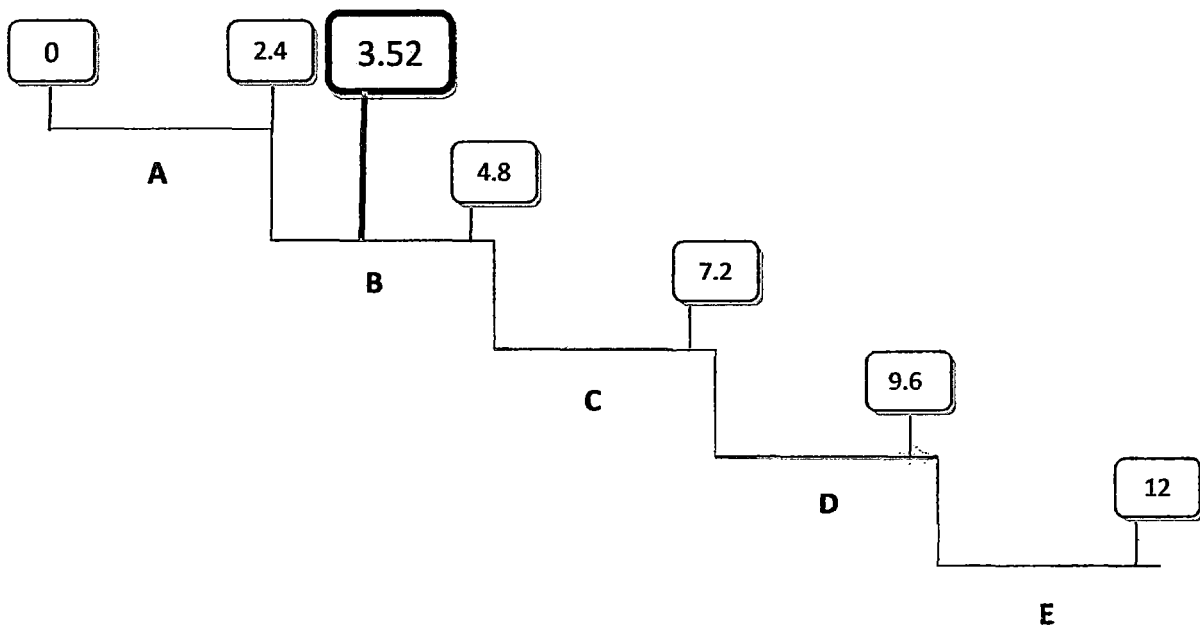
A = Adecuación total.

B = Adecuación en gran medida.

C = Adecuación promedio.

D = Escasa adecuación.

E = Inadecuación.



En la escala valorativa se ubica la distancia del punto múltiple (Dpp), y se emite el juicio de valor de  $Dpp = 3.52$ , ubicándose en el intervalo B, lo que significó que el instrumento tuvo una adecuación en gran medida, al problema a investigar y por lo tanto se hizo las respectivas modificaciones planteadas por cada experto, para luego ser aplicado.

### ANEXO N° 03

#### RESULTADO DEL ALFA DE CRONBACH PARA LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Se realizó mediante la aplicación de la prueba estadística de Alfa de Cronbach a los ítems del instrumento, aplicado a la prueba piloto, que se realizó a 20 personas en dos oportunidades.

N°	ITEM / PREGUNTA	Varianza de cada ítem
1	Edad	0.583
2	Tiempo de exposición	0.766
3	Influencia en las lras	0.980
4	Contaminación del Aire	0.998
<b>SUMATORIA DE LAS VARIANZAS DE CADA ITEM</b>		<b>3,327</b>
<b>VARIANZA TOTAL</b>		<b>25,641</b>

<b>ALFA DE CROMBACH</b>
-------------------------

<b>0.925</b>
--------------

El valor ideal para un instrumento de fiabilidad es que sea mayor a 0.7; según la prueba estadística de Alfa de Cronbach se halló el valor de: **0,925** para la ficha de recolección de datos lo que significaría que el instrumento tiene una variabilidad homogénea en las preguntas, lo cual lleva a que el instrumento es confiable y llegará a conclusiones reales.

**ANEXO 4**  
**RESULTADOS PRUEBAS DE INDEPENDENCIA**  
**PRUEBA CHICUADRADO**  
**PRUEBA DE HIPOTESIS**

Ho: LA VARIABLE "X" y LA VARIABLE "Y" SON INDEPENDIENTES

H1: LA VARIABLE "X" y LA VARIABLE "Y" SON DEPENDIENTES

**Regla de decisión**

Si Sig. Asintótica (bilateral) < 0.05, entonces rechazamos la Ho.

**Esta regla se cumple para todas las pruebas hechas, se tiene que cambiar la "X" y "Y" con las variables que se está haciendo la prueba.**

**PARTICULAS MENORES A 10 \* MES**

**Tablas de contingencia**

**TABLA DE CONTINGENCIA PARTICULAS MENORES A 10 \* MES**

Partículas menores a 10	Mes											Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	
Cuidado	8	6	5	4	3	15	11	6	13	7	6	84
Peligro	3	2	6	3	10	11	1	7	6	3	0	52
Emergencia	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>140</b>

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	38,756(a)	20	,007
Razón de verosimilitudes	36,495	20	,013
Asociación lineal por lineal	2,030	1	,154
N de casos válidos	140		

a 22 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,17

**Fuente.- Ficha de recolección de datos**

**Interpretación.-** El valor p asociado (sig. Asintótica (bilateral)) = .007 es menor que 0.05, luego, al nivel de significación 0.05, se rechazara la hipótesis nula Ho.

**INFLUENCIA DE LA CONTAMINANTES DEL AIRE EN LA PRESENCIA DE IRAS**  
**TABLA DE CONTINGENCIA TIPO DE IRA MAS FRECUENTE \* CONTAMINACION DE AIRE**

INFECCIONES RESPIRATORIAS		Contaminación de aire				TOTAL
		Partículas menores a 10 micrómetros	Dióxido de nitrógeno	Dióxido de azufre	Monóxido de carbono	
Rinofaringitis	Recuento	11	5	3	0	19
	% de Tipo de IRA mas frecuente	57,9%	26,3%	15,8%	,0%	100,0%
Faringitis aguda	Recuento	22	15	4	1	42
	% de Tipo de IRA mas frecuente	52,4%	35,7%	9,5%	2,4%	100,0%
Faringoamigdalitis	Recuento	10	8	3	0	21
	% de Tipo de IRA mas frecuente	47,6%	38,1%	14,3%	,0%	100,0%
Bronquitis aguda	Recuento	11	7	1	1	20
	% de Tipo de IRA mas frecuente	55,0%	35,0%	5,0%	5,0%	100,0%
Otros	Recuento	6	4	0	0	10
	% de Tipo de IRA mas frecuente	60,0%	40,0%	,0%	,0%	100,0%
Total	Recuento	60	39	11	2	112
	% de Tipo de IRA mas frecuente	53,6%	34,8%	9,8%	1,8%	100,0%

IRAS	Contaminación de aire				Total
	Partículas menores a 10 micrómetros	Dióxido de nitrógeno	Dióxido de azufre	Monóxido de carbono	
Rinofaringitis	57,9%	26,3%	15,8%		100,0%
Faringitis aguda	52,4%	35,7%	9,5%	2,4%	100,0%
Faringoamigdalitis	47,6%	38,1%	14,3%		100,0%
Bronquitis aguda	55,0%	35,0%	5,0%	5,0%	100,0%
otros	60,0%	40,0%			100,0%
Total	53,6%	34,8%	9,8%	1,8%	100,0%

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,555(a)	12	,043
Razón de verosimilitudes	7,014	12	,857
Asociación lineal por lineal	,184	1	,668
N de casos válidos	112		

a 11 casillas (55,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,18.

**Interpretación.-** El valor p asociado (sig. Asintótica (bilateral)) = .043 es menor que 0.05, luego, al nivel de significación 0.05, se rechazara la hipótesis nula Ho. En conclusión la presencia de IRA depende de la contaminación del aire.

- Son dependiente

## CONTAMINACION Y PRESENCIA DE IRAS

TABLA DE CONTINGENCIA PRESENTO IRA \* CONTAMINACION DE AIRE

Presento IRA	Contaminación de aire				Total
	Partículas menores a 10 micrómetros	Dióxido de Nitrógeno	Dióxido de Azufre	Monóxido de Carbono	
Si	61 49,2%	41 33,1%	17 13,7%	5 4,0%	124 100,0%
no	1 8,3%	2 16,7%	3 25,0%	6 50,0%	12 100,0%
otros	2 50,0%	1 25,0%	1 25,0%	0 ,0%	4 100,0%
Total	64 45,7%	44 31,4%	21 15,0%	11 7,9%	140 100,0%

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	35,955(a)	6	,000
Razón de verosimilitudes	23,634	6	,001
Asociación lineal por lineal	9,884	1	,002
N de casos válidos	140		

a 7 casillas (58,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,31.

**Fuente.-** Ficha de recolección de datos

**Interpretación.-** El valor p asociado (sig. Asintótica (bilateral)) = .000 es menor que 0.05, luego, al nivel de significación 0.05, se rechazara la hipótesis nula  $H_0$ . En conclusión la presencia del tipo de IRA depende de la contaminación del aire.

- Son dependientes

## DIOXIDO DE AZUFRE \* MES

**TABLA DE CONTINGENCIA DIOXIDO DE AZUFRE \* MES**

Dióxido de azufre	Mes											Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	
Cuidado	8	3	7	5	2	2	6	8	11	7	4	63
Peligro	3	5	4	4	9	22	5	5	8	3	2	70
Emergencia	0	0	0	0	2	4	1	0	0	0	0	7
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>140</b>

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	39,592(a)	20	,006
Razón de verosimilitudes	45,918	20	,001
Asociación lineal por lineal	,479	1	,489
N de casos válidos	140		

a 20 casillas (60,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,30.

**Fuente.- Ficha de recolección de datos**

**Interpretación.-** El valor p asociado (sig. Asintótica (bilateral)) = .006 es menor que 0.05, luego, al nivel de significación 0.05, se rechazara la hipótesis nula Ho.

## DIOXIDO DE NITROGENO \* MES

**TABLA DE CONTINGENCIA DIOXIDO DE NITROGENO \* MES**

Dioxido de Nitrogeno	Mes											Total
	Ene	Febr	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	
Cuidado	7	1	10	2	5	1	2	12	3	0	1	44
Peligro	4	7	1	5	6	27	8	1	16	10	4	89
Emergencia	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	1	7
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>140</b>

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	85,906(a)	20	,000
Razón de verosimilitudes	89,564	20	,000
Asociación lineal por lineal	5,617	1	,018
N de casos válidos	140		

a 21 casillas (63,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,30.

**Fuente.- Ficha de recolección de datos**

**Interpretación.-** El valor p asociado (sig. Asintótica (bilateral)) = .000 es menor que 0.05, luego, al nivel de significación 0.05, se rechazara la hipótesis nula Ho.



## MONOXIDO DE CARBONO \* MES

**TABLA DE CONTINGENCIA MONOXIDO DE CARBONO \* MES**

Monóxido de Carbono	Mes											Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	
Cuidado	10	5	6	3	9	5	3	9	11	7	6	74
Peligro	1	3	5	6	4	21	7	4	8	3	0	62
Emergencia	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>140</b>

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	44,107(a)	20	,001
Razón de verosimilitudes	46,826	20	,001
Asociación lineal por lineal	,000	1	1,000
N de casos válidos	140		

a 20 casillas (60,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,17.

**Fuente.- Ficha de recolección de datos**

**Interpretación.-** El valor p asociado (sig. Asintótica (bilateral)) = .001 es menor que 0.05, luego, al nivel de significación 0.05, se rechazara la hipótesis nula Ho.

## CONTAMINACION DE AIRE \* MES

**TABLA DE CONTINGENCIA CONTAMINACION DE AIRE \* MES**

Contaminación de aire	Mes											Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	
Partículas menores a 10 micrómetros	1	8	3	5	9	15	9	5	9	0	0	64
Dióxido de nitrógeno	9	0	8	1	3	3	2	0	6	6	6	44
Dióxido de azufre	1	0	0	1	1	4	1	6	3	4	0	21
Monóxido de carbono	0	0	0	2	0	6	0	2	1	0	0	11
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>140</b>

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	93,344(a)	30	,000
Razón de verosimilitudes	102,845	30	,000
Asociación lineal por lineal	3,290	1	,070
N de casos válidos	140		

a 35 casillas (79,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,47.

**Fuente.- ficha de recolección de datos**

**Interpretación.-** El valor p asociado (sig. Asintótica (bilateral)) = .000 es menor que 0.05, luego, al nivel de significación 0.05, se rechazara la hipótesis nula Ho

## INFECCIONES RESPIRATORIAS

**TABLA DE CONTINGENCIA PRESENTO IRA \* CONTAMINACION DE AIRE \* TIPO DE IRA MAS FRECUENTE**

Tipo de IRA más frecuente			Contaminación de aire				Total
			Partículas menores a 10 micrómetros	Dióxido de nitrógeno	Dióxido de azufre	Monóxido de carbono	
Rinofaringitis	Presento IRA	Si	7	3	4	1	15
		no	1	2	3	2	8
		otros	1	0	0	0	1
	Total		9	5	7	3	24
Faringitis aguda	Presento IRA	Si	17	13	5	1	36
		no	0	0	0	4	4
		otros	1	1	0	0	2
	Total		18	14	5	5	42
Faringoamigdalitis	Presento IRA	Si	6	7	2	1	16
	Total		6	7	2	1	16
Bronquitis aguda	Presento IRA	Si	5	7		1	13
	Total		5	7		1	13
Otros	Presento IRA	Si	6	4	1		11
		otros	0	0	1		1
	Total		6	4	2		12
Más de 1 IRA	Presento IRA	Si	20	7	5	1	33
	Total		20	7	5	1	33

### Pruebas de chi-cuadrado

Tipo de IRA más frecuente		Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Rinofaringitis	Chi-cuadrado de Pearson	5,039(a)	6	,539
	Razón de verosimilitudes	5,617	6	,467
	Asociación lineal por lineal	,585	1	,444
	N de casos válidos	24		
Faringitis aguda	Chi-cuadrado de Pearson	33,148(b)	6	,000
	Razón de verosimilitudes	22,155	6	,001
	Asociación lineal por lineal	3,950	1	,047
	N de casos válidos	42		
Faringoamigdalitis	Chi-cuadrado de Pearson	.(c)		
	N de casos válidos	16		
Bronquitis aguda	Chi-cuadrado de Pearson	.(c)		
	N de casos válidos	13		
otros	Chi-cuadrado de Pearson	5,455(d)	2	,065
	Razón de verosimilitudes	4,111	2	,128
	Asociación lineal por lineal	3,200	1	,074
	N de casos válidos	12		
mas de 1 IRA	Chi-cuadrado de Pearson	.(c)		
	N de casos válidos	33		

a 11 casillas (91,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,13.

- b 10 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,24.
- c No se calculará ningún estadístico porque Presento IRA es una constante.
- d 5 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,17

**Fuente.- Ficha de recolección de datos.**

**Interpretación.-** El valor p asociado (sig. Asintótica (bilateral)) = .000 es menor que 0.05, luego, al nivel de significación 0.05, se rechazara la hipótesis nula Ho.

### PRESENCIA DE IRAS

**Tabla de contingencia contaminación de aire \* Presento IRA**

Recuento

		Presento IRA			Total
		Si	no	otros	
contaminacion de aire	particulas menores a 10 micrometros	61	1	2	64
	dioxido de nitrogeno	41	2	1	44
	dioxido de azufre	17	3	1	21
	monoxido de carbono	5	6	0	11
Total		124	12	4	140

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	35,955(a)	6	,000
Razón de verosimilitudes	23,634	6	,001
Asociación lineal por lineal	9,884	1	,002
N de casos válidos	140		

a 7 casillas (58,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,31.

**Fuente.- ficha de recolección de datos**

**Interpretación.-** El valor p asociado (sig. Asintótica (bilateral)) = .000 es menor que 0.05, luego, al nivel de significación 0.05, se rechazara la hipótesis nula Ho.