



Ministerio de Salud
Personas que atendemos personas

Prevalencia de las enfermedades respiratorias en niños escolares de 3-14 años y factores asociados a la calidad del aire. Pasco, Perú 2002-2003

Estudio Epidemiológico de Línea de Base



DIRECCION REGIONAL
DE SALUD PASCO



MINISTERIO
DE SALUD
DIGESA



**Ministerio de Salud
Personas que atendemos personas**

**OFICINA GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA - DIRECCIÓN GENERAL
DE SALUD AMBIENTAL - DIRECCIÓN REGIONAL DE
SALUD PASCO**

**Prevalencia de las enfermedades
respiratorias en niños escolares de 3 a 14
años y factores asociados a la calidad del
aire, Pasco, Perú, 2002-2003.**

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LÍNEA DE BASE

PERÚ/MINSA/OGE- 05 / 048 & Serie de Informes Técnicos de Investigación Epidemiológica

Pasco, 2005

Serie Informes Técnicos de Investigación Epidemiológica N° 05 /048

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2005 -6276

Código de ISBN: 9972-820-65-3

Ministerio de Salud del Perú

Dirección Regional de Salud Pasco
Av, los Incas San Juan
S/N Cerro de Pasco
Teléfono:(511) 063 - 42 2070 /
Telefax:(511) 063 - 422284 Anexo 23
URL: [http://www.
Epipasco@oge.sld.pe](http://www.Epipasco@oge.sld.pe)

Oficina General de Epidemiología
Camilo Carrillo # 402, Jesús María; Lima 11
Teléfono 433-6140 / 330-3403
Telefax 433-5428 / 433-0081 / 330-1534
URL: <http://www.oge.sld.pe>
Postmaster@oge.sld.pe

Dirección General de Salud Ambiental
Las Amapolas # 350, Lince; Lima
Teléfono 442-8353 / 440- 0039
Telefax 442- 8353 /

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. PASCO, PERÚ, 2002- 2003. Dirección General de Epidemiología, Dirección General de Salud Ambiental y Dirección Regional de Salud Pasco; 2005.

N° de pág 67; tablas, figuras.

PERÚ/ PREVALENCIA DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS/ FACTORES ASOCIADOS/ ESCOLARES/ PASCO, PERÚ.

Se autoriza su reproducción total o parcial bajo cualquier forma siempre y cuando se cite la fuente y con la autorización del Ministerio de Salud.

MINISTERIO DE SALUD

Dra. Pilar Mazzetti Soler
Ministra de Salud

Dr. José Del Carmen Sara
Vice - Ministro de Salud

OFICINA GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA

Dr. Luis Suárez Ognio
Director General

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL

Ing. Jorge Alberto Albinagorta Jaramillo
Director General

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD PASCO

Dr. Alex de la Cruz Ferruzo
Director General

DIRECCIONES TÉCNICAS

OFICINA GENERAL DE EPIDEMIOLOGÍA (OGE)

Dr. Luis Beingolea More
Director Ejecutivo de Vigilancia Epidemiológica

Dr. José Bolarte Espinoza
Director Sectorial de Vigilancia en Salud Pública

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA)

Ing. Segundo Fausto Roncal Vergara
Director Ejecutivo de Ecología y Protección Ambiental

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN Y REDACCIÓN

Lic. Laura Nayhua Gamarra

Epidemióloga
G.T. de Vigilancia de Riesgos Ambientales
Dirección Sectorial de Vigilancia en Salud Pública
Oficina Ejecutiva de Vigilancia Epidemiológica-OGE

Dra. Rocío Espinoza Laín

Dirección de Prevención y Control de Contaminación
Atmosférica - DPCCA DEEPA-DIGESA

Lic. Luis Roldán Arbieto

Estadístico
Oficina Ejecutiva de Vigilancia Epidemiológica-OGE

Dr. Oswaldo Jave Castillo

Médico - Neumólogo
Unidad de Análisis de Situación de Salud
Dirección de Salud V Lima Ciudad

DIRECCION REGIONAL DE SALUD PASCO

Lic. Doris Calero Miranda

Coordinadora de la ejecución del estudio
Epidemiología - Pasco

Lic. Norka Verde Ilave

Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental

PERSONAL DE APOYO

Ing. Milagros Caycho Bustamante
DEEPA-DIGESA-MINSA

Ing. Hilda Sosa Andrade
DEEPA-DIGESA-MINSA

Lic. Marisella Campos León
Jefe de Estadística DISA I Callao

Lic. Ronal Jamanca Shuan
Estadístico DISA V Lima Ciudad

CUIDADO DE EDICIÓN

Blgo. Rufino Cabrera Champe
Dirección General de Epidemiología

CONTENIDO

	Pág
PRESENTACIÓN	1
I. INTRODUCCIÓN	2
Objetivos.....	3
II. MATERIAL Y MÉTODOS	
2.1. Diseño del estudio.....	4
2.2. Ámbito geográfico del estudio.....	4
2.3. Población sujeto de estudio.....	8
2.4. Definición operacional de variables.....	9
2.5. Aspectos estadísticos.....	13
Cálculo del tamaño muestral.....	13
2.6. Instrumentos de medición.....	13
2.7. Procedimientos.....	15
2.8. Información de monitoreo de la calidad del aire.....	16
2.9. Procesamiento y análisis de datos.....	16
2.10. Consideraciones éticas.....	19
2.11. Limitaciones del estudio.....	20
III. RESULTADOS	21
IV. DISCUSIÓN	40
V. CONCLUSIONES	47
VI. RECOMENDACIONES	49
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
VIII. ANEXOS	57
Tablas.....	
Figuras.....	

PRESENTACIÓN

El equipo de investigación del Ministerio de Salud, presenta los resultados de estudio epidemiológico de línea de base “Prevalencia de las enfermedades respiratorias en escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire en la Ciudad de Pasco”, realizado entre noviembre 2002 y enero 2003. Este estudio está comprendido en el marco del trabajo conjunto de la Dirección General de Epidemiología (OGE), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y la Dirección Regional de Salud Pasco, en cumplimiento del Decreto Supremo N° 074-2001-PCM del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire.

Los objetivos del presente estudio fueron: a) determinar la prevalencia de enfermedades respiratorias (asma, rinitis alérgica y faringitis) en escolares de 3 a 14 años b) identificar los factores de calidad del aire intra y extra domiciliarios asociadas con las enfermedades respiratorias estudiadas (asma, rinitis alérgica y faringitis) por estratos de exposición a contaminación ambiental del aire y c) establecer la relación entre las enfermedades respiratorias estudiadas y los contaminantes específicos del aire en la cuenca atmosférica de la ciudad de Pasco, Perú.

Los resultados brindan información sobre la magnitud de la prevalencia de las enfermedades respiratorias crónicas y de los factores personales de exposición intra y extradomiciliarios por estratos de exposición a fuentes de contaminación del aire; estos resultados beneficiarán a los escolares, incluyendo a los afectados y además servirá para implementar las futuras políticas públicas de salud y de medio ambiente en Pasco.

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica se ha incrementado producto de algunas actividades humanas, generalmente en zonas urbanizadas e industrializadas. La contaminación del aire es un problema para todos. Existen estudios que demuestran que los altos niveles de contaminación se relaciona con asma y aumentan la prevalencia, el número de admisiones a emergencia, consultas externas, el número de hospitalizaciones y mortalidad que afectan a determinados grupos poblacionales que son más susceptibles a los efectos de la contaminación ambiental como son los niños y ancianos^{1,3}.

Los niños pueden resultar especialmente afectados por los niveles de contaminación debido a que ellos juegan al aire libre, tienen ritmos de respiración más rápidos y sus pulmones están en desarrollo. En los niños la severidad y sintomatología de los problemas respiratorios y de las crisis asmáticas se relacionan con las concentraciones de los contaminantes aéreos aumentando la frecuencia de la tos, expectoración sibilancias y disnea^{4,5}.

Los altos niveles de contaminación pueden causar problemas de salud en la población más vulnerable o agravar problemas cardiovasculares o respiratorios existentes, así las infecciones respiratorias agudas, son la causa más importante de morbilidad y mortalidad en el mundo, y la más frecuente de demanda de servicios de salud en países en desarrollo, se estima que entre el 30% y el 50% de las consultas médicas en los establecimientos de salud y el 20% al 40% de las hospitalizaciones pediátricas pertenecen a esta patología^{6,7}.

Perú, es un país en transición o convivencia epidemiológica⁸ que implica una concentración creciente de la población en las urbes, así como, un incremento de la contaminación ambiental secundaria al desarrollo industrial asociada a un incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles, incluyendo aquellas que se les relacionan con el deterioro del medio ambiente. En el Perú, las investigaciones relacionadas a estos problemas aún son limitadas, son pocos los estudios de prevalencia de las enfermedades respiratorias agudas y crónicas, como el estudio piloto de Vega que encontró una prevalencia de sibilancia en los últimos 12 meses (10,2%)⁹. En el contexto nacional las

enfermedades respiratorias agudas representan entre 30% y 60% de todas las primeras causas de morbilidad de demanda de los servicios de salud¹⁰.

En el departamento de Cerro de Pasco, durante los años 1997 al 1999 el comportamiento de las enfermedades respiratorias es similar con un ligero incremento en los meses de mayo a julio y octubre -diciembre. Notándose un cambio de las tendencias en los últimos años. En el 2002 un significativo incremento de las enfermedades respiratorias que correspondió el 37% del total de la morbilidad general de la Provincia de Pasco y de éstas el 67% fueron entre los menores de 14 años¹¹.

En la ciudad las principales fuentes de la contaminación del aire, están las fuentes fijas de mayor importancia, se tiene la presencia del tajo abierto en la zona céntrica de la ciudad, comprendida por localidades de los distritos de Simón Bolívar, Chaupimarca, Yanacancha; la misma que emite partículas contaminantes a través de los disparos explosivos que se dan en el interior del tajo abierto como producto de la explotación minera. Además, de otras fuentes móviles, como el tránsito vehicular que se ha incrementado en los últimos años.

En el 2001, se publicó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire¹², el cual establece los parámetros de calidad de aire para siete contaminantes primarios como son: dióxido de azufre, PM_{10} , $PM_{2.5}$, PTS, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y ozono. Además, en este documento se estableció la necesidad de realizar un diagnóstico de línea de base, para: a) elaborar el inventario de las fuentes fijas y móviles; b) monitoreo la calidad del aire, y c) realizar un estudio epidemiológico de línea de base en 13 ciudades del nivel nacional. El Ministerio de Salud ha realizado el estudio epidemiológico de línea de base en 17 zonas del País, una de ellas fue la Ciudad de Pasco, habiéndose planteado los siguientes objetivos: a) Determinar la prevalencia de enfermedades respiratorias (rinitis alérgica, faringitis y asma) en la población escolar de 3 a 14 años; b) Identificar los factores intra y extra domiciliarios asociados con las enfermedades respiratorias (rinitis alérgica, asma y faringitis) y por estratos de exposición a contaminación ambiental del aire en la cuenca atmosférica de Pasco, y c) Establecer la relación entre las enfermedades respiratorias estudiadas y los contaminantes del aire.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio descriptivo, transversal analítico, de base poblacional.

2.2. ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL ESTUDIO

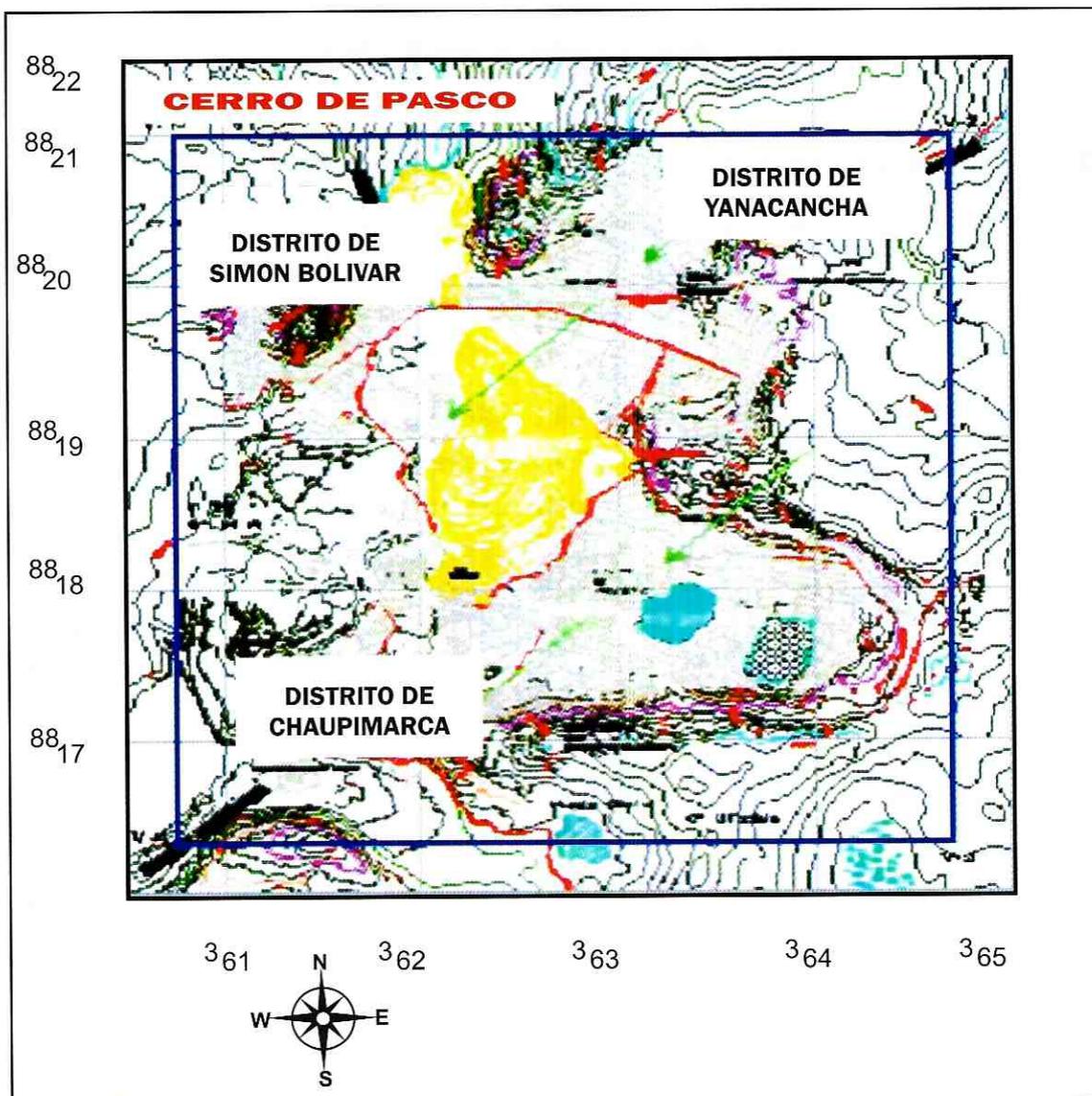
El presente estudio se realizó en los distritos de Chaupimarca, Yanacancha y Simón Bolívar (Centro Poblado Menor de Paragsha), ubicados en el ámbito de la cuenca atmosférica de la Ciudad y Departamento de Pasco. Se localiza en las estribaciones occidentales de la cordillera central, de la sierra central del Perú, a una altitud de 4380 msnm.

El espacio geográfico de la cuenca atmosférica¹³ comprende 1837 hectáreas y 1710 mL de perímetro, la cuenca limita, al norte con los Distritos Yarusyacan, Pallanchacra y Huariaca, al este con los Distritos de Ticlacayan y Ninacaca, al Oeste con los Distritos de Simón Bolívar y Tusi, al Sur con los Distritos de Vicco y Tinyahuarco, el territorio de esta cuenca ocupa un promedio de 4200 a 4338 msnm. Los vientos predominantes son de dirección de NE a SW, y la velocidad promedio de los vientos de 4 a 5 km./h y una velocidad media anual de 2m/s.

La topografía es de suave relieve rodeadas de colinas, distinguiéndose pequeñas áreas de depresión donde se han establecido asentamientos poblaciones. Las laderas de las colinas presentan pendientes moderadas, en ésta zona se originan las quebradas que van a desembocar al río Huallaga por el lado oriental y la quebrada que se orienta hacia la cuenca del río San Juan por el lado occidental¹⁴.

El clima se caracteriza por tener épocas lluviosas (enero, febrero y marzo) predominan las lluvias y nieve y la época seca el resto del año. La temperatura ambiental varía de 0°C en invierno a 13°C en verano. La humedad relativa varía entre 53% a 100%. Las precipitaciones pluviales varían entre 32 mm y 235 mm según la estación¹⁵.

Figura 1. Delimitación de la cuenca atmosférica, Ciudad de Pasco, Perú, 2002.

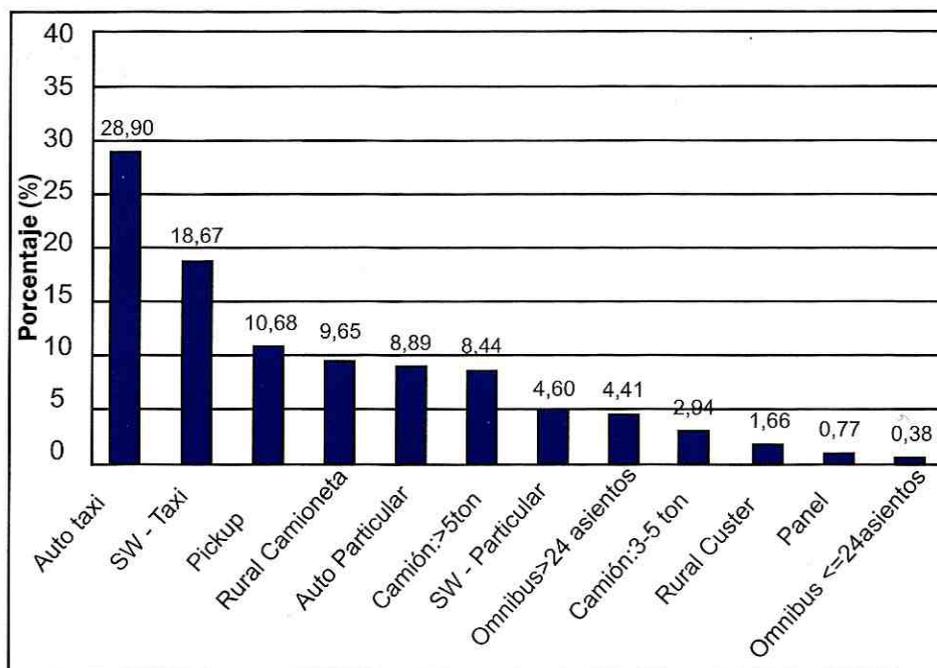


Entre las fuentes fijas de mayor importancia, en la Ciudad se tiene la industria minera polimetálica con explotación a cielo abierto ubicada en la zona céntrica de la ciudad, y una concentradora, mercado en las localidades de los distritos de Simón Bolívar, Chaupimarca, Yanacancha; la misma que emite partículas que contaminan el ambiente producto de la explotación minera. Entre las otras fuentes están los móviles, el parque automotor¹⁶, ha crecido rápidamente como resultado de la migración rural a la zona urbana, este crecimiento principalmente a lo largo de las avenidas principales, con la generación de pueblos jóvenes (zonas urbano-marginales) en el área. La red vial es

deficiente y está mal conservada; en particular, hay un conflicto entre rutas radiales y otras alrededor de la ciudad, según información de la Municipalidad existen aproximadamente 4050 vehículos.

En el 2002, la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA)¹⁷ de Pasco realizó un censo de vehículos, encontró 1564 vehículos motorizados, y con mayor frecuencia fueron los taxis (47,5%), camionetas (10%), autos particulares (8,8%), camiones 8,4%, etc. El servicio de transporte esta saturado, concentrandose en el centro de la ciudad para abastecer la demanda, este parque automotor genera emisiones a la atmósfera, y contaminan la Ciudad; finalmente el ruido produce incomodidad a la población. (Figura 2).

Figura 2. Parque automotor de la Ciudad de Pasco, Perú. 2002.



Fuente: Encuesta realizada por la DESA -DIRESA Pasco
SW: Station Wagon

La población estimada para el 2002 del ámbito de estudio fue de 78 206 hab del total de la Región de Pasco (251 960)¹⁸ con una densidad poblacional de 10,2 hab/km², una tasa global de fecundidad de 4,9 por 1000 en promedio.

Figura 3. Mapa según distritos seleccionados dentro de la cuenca Atmosférica, Ciudad de Pasco, Perú, 2002.

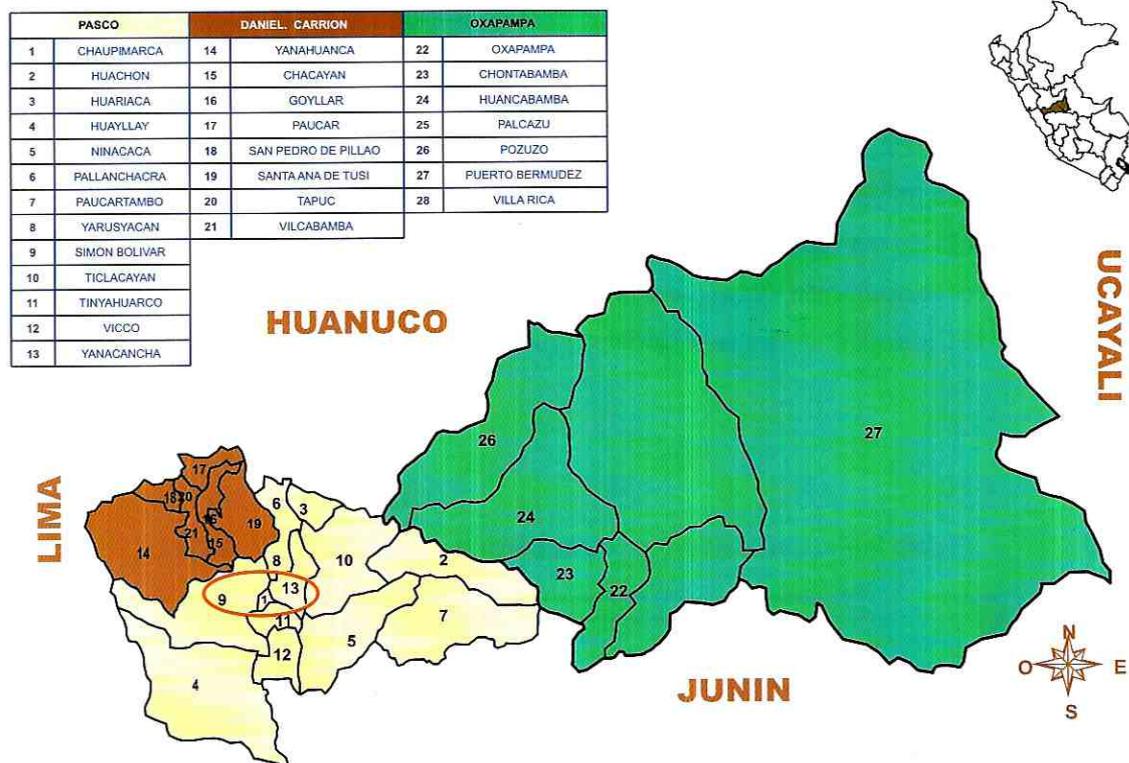


Tabla 1. Características demográficas y geográficas de los distritos de la cuenca atmosférica, Ciudad de Pasco, Perú, 2002.

Departamento/ Distritos	Población Total 2002	Población 3 - 14 años	Superficie (Km ²)	Densidad Poblacional 2002 (hab/km ²)	Altitud (m.s.n.m)	Latitud Sur	Longitud
Pasco	264702	75057	25319,59	10,2	4338	10°35'25"	75°23'55"
Distritos*							
Yanacancha	28178	7990	165,11	186,1	4297	10°90'03"	75°15'06"
Chaupimarca	31238	8857	6,66	4602,9	4338	10°40'40"	76°15'22"
Simon Bolivar	17221	4883	639,49	26,3	4200	10°41'13"	76°18'47"

Fuente: Compendio Estadístico del Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI - Censo 1993

* Distritos estudiados

2.3. POBLACIÓN SUJETO DEL ESTUDIO

La población de estudio fueron los escolares entre 3 a 14 años, de los niveles: inicial, primaria y secundaria de los centros educativos (CE) estatales y privados, ubicados en la cuenca atmosférica de la ciudad de Pasco, circunscrito en 3 distritos urbanos de la ciudad de Pasco distritos de Yanacancha, Chaupimarca y Simón Bolívar (Tabla 1). Para delimitar la población escolar se obtuvo el padrón de los centros educativos con la relación de los alumnos matriculados durante el 2002, registro que fue proporcionado por el Ministerio de Educación¹⁹ (Censo del Ministerio de Educación), en base a ese registro se encontró una población escolar total de 17 590 alumnos en 73 centros educativos del ámbito geográfico.

Para la selección de la población escolar, se han considerado los siguientes criterios de inclusión y de exclusión:

A. Criterios de inclusión:

- Escolares hombres y mujeres entre 3 a 14 años de edad.
- Escolar matriculado oficialmente en los centros educativos seleccionados del nivel inicial, primario y secundario del sector estatal y privado ubicado en los distritos definidos en la cuenca atmosférica de Pasco.
- Escolares con una asistencia o permanencia mayor de 6 meses en los centros educativos (extraído de la lista de los alumnos).

B. Criterios de exclusión:

- Escolares matriculados con asistencia libre en los centros educativos seleccionados.
- Escolares con alteraciones orgánicas funcionales que comprometa la función pulmonar como: enfermedad genética (Síndrome de Down) y labio leporino con paladar hendido.

2.4. DEFINICIONES OPERACIONALES: El estudio consideró las siguientes definiciones de las variables principales:

1. Estrato: Se consideró tres estratos de contaminación del aire, se incluyeron como criterios de ubicación a las fuentes fijas, móviles y naturales que pueden contaminar el aire²⁰ (Figura 4). Se consideró tres estratos que se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Definición de estratos de exposición según fuentes contaminantes del aire, Ciudad de Pasco, Perú, noviembre 2002- enero 2003.

Estrato I (Alta exposición)	Estrato II (mediana exposición)	Estrato III (baja exposición)
Escolares de centros educativos ubicados cerca de: - Grandes industrias (\leq a 500 m), o - Vías con mayor tránsito vehicular (vías de carretera, av. Principales, doble carril con afluentes en avenidas principales y con flujo \geq 30 vehículos por minuto), o - Zonas áridas (lugares sin vías de asfalto) y - Sin áreas verdes.	Escolares de centros educativos ubicados cerca de: - Medianas industrias (\geq 500 m a 2 km), o - Vías con moderado tránsito vehicular (calles y jirones con flujo mayor de 10 - 29 vehículos por minuto), o - Zonas con algunas vías de asfalto, y - Sin áreas verdes.	Escolares de centros educativos ubicados cerca de: - Pequeña actividad comercial (ubicada a $>$ de 2 km), zona residencial, o - Vías con escaso tránsito vehicular (flujo menor de 10 vehículos por minuto) o - Vías con presencia de asfalto, y - Con presencia de áreas verdes.

Fuente: Criterios definidos por el equipo de investigación y expertos en el tema ambiental

En el ámbito de estudio de la cuenca atmosférica de Pasco, todos los centros educativos correspondieron al estrato I.

2. Enfermedades respiratorias en estudio: En el estudio se definió como enfermedad respiratoria a rinitis alérgica, faringitis y asma.

- **Rinitis alérgica.** Se definió como la presencia de al menos un episodio en los últimos 12 meses de rinorrea y lagrimeo ocular en ausencia de fiebre y gripe²¹.
- **Faringitis.** Se definió a la presencia de al menos un episodio en los últimos 12 meses de dolor o prurito de garganta y disfonía en ausencia de fiebre y gripe.

- **Asma:** Se utilizaron las siguientes definiciones operacionales con fines epidemiológicos:
 - a) **Antecedentes de asma (asma acumulado):** Antecedente personal de haber sido diagnosticado de asma en algún momento de la vida por algún personal de Salud u otra persona.
 - b) **Antecedente de asma diagnosticado por médico:** antecedente de haber sido diagnosticado de asma por el médico en algún momento de la vida.
 - c) **Asma actual:** Presencia de sibilancia (al menos un episodio) en los últimos 12 meses, y además, tener antecedente de haber sido diagnosticado de asma por el médico en algún momento de la vida.

El Consenso Internacional Iniciativa Global para el Manejo del Asma (GINA) de la Organización Mundial de la Salud (OMS)/NHI-USA define asma actual como la presencia de hiperreactividad bronquial (HRB) más la presencia de sibilancia en los últimos 12 meses. Sin embargo, por razones prácticas para realizar la medición de HRB a gran escala (prueba de espirometría con test de bronco-provocación o de mediciones seriadas de flujometría) se utilizó el antecedente de diagnóstico médico como reemplazo. Otros estudios internacionalmente validados han utilizado como instrumento para medir asma únicamente el cuestionario estandarizado²²⁻²⁴.

- **Síntomas sugestivos de asma:** Presencia de al menos uno de los siguientes síntomas: disnea, opresión o dolor torácico, tos persistente nocturna y sibilancia. Para efectos operacionales del presente informe se considera únicamente el síntoma de sibilancia por ser el más comúnmente asociado al asma²³.
- **Otras enfermedades respiratorias:** Reporte de otra enfermedad respiratoria no consignada específicamente en el presente cuestionario utilizado cuando los padres no identifican específicamente como asma, rinitis o faringitis. Éstas pueden incluir por ejemplo: EPOC, bronquitis

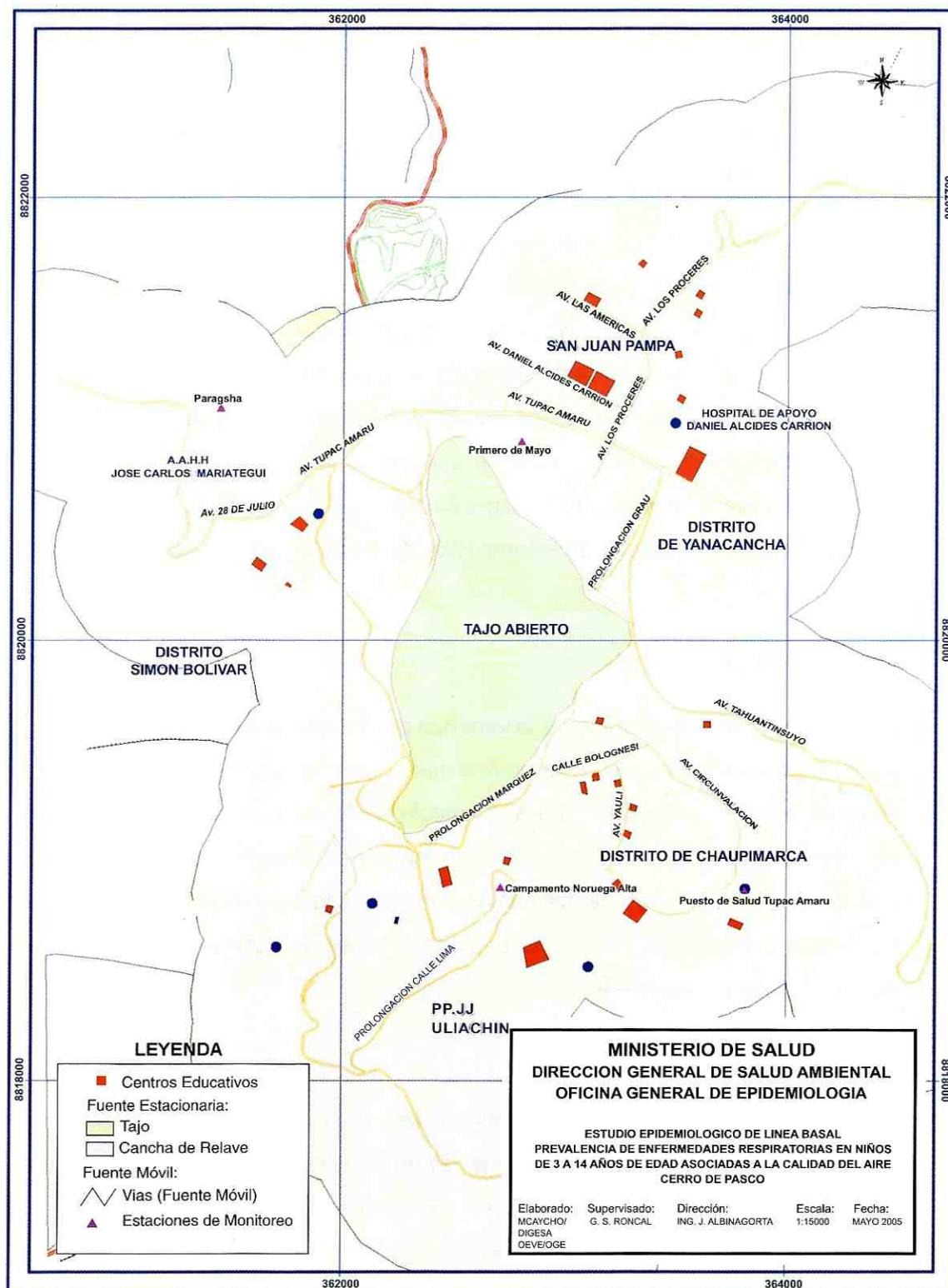
crónica, casos de asma infantil no diagnosticados apropiadamente (por ejemplo, porque el médico utilizó sinonimia de asma).

3. **Calidad del aire:** Se refiere a la condición del aire que respiramos. Para efectos del estudio se consideraron los valores encontrados de cada contaminante monitoreado^{20,25} comparados con sus respectivos valores estándares máximo permisibles en el Perú. Se consideró:

a). **Buena calidad del aire:** Si cualquiera de las sustancias presentes en el aire no sobrepasaban los valores establecidos a los estándares de la calidad del aire en el Perú¹², como el dióxido de azufre, (promedio anual 80 g/m^3 y promedio en 24 horas 365 g/m^3), monóxido de carbono, (promedio en 8 horas, 10000 mg/m^3 y en una hora 30000 mg/m^3) material particulado PM_{10} (promedio anual 50 g/m^3 y en 24 horas 150 g/m^3), dióxido de nitrógeno (promedio anual 100 g/m^3 y en una hora 200 g/m^3) y plomo (promedio mensual $1,5 \text{ g/m}^3$).

b). **Mala calidad del aire:** Si las concentraciones de cualquiera de las sustancias (dióxido de azufre, monóxido de carbono, material particulado, dióxido de nitrógeno) excedían a los estándares de la calidad del aire según la norma.

Figura 4. Mapa de distribución espacial de centros educativos por exposición a fuentes contaminantes del aire, Pasco, Perú, noviembre 2002 - enero, 2003.



2.5. ASPECTOS ESTADÍSTICOS

En la selección de los colegios se tomaron en cuenta los estratos definidos y la clasificación dada por el Ministerio de Educación según el tipo de gestión.

En Pasco, la ubicación de los centros educativos correspondió al estrato I de mayor exposición.

Diseño muestral

Se aplicó un muestreo probabilístico bietápico por conglomerados en dos etapas (primero colegios y después alumnos). En la primera etapa se seleccionaron a los centros educativos (UPM) con probabilidades proporcionales al número de escolares de 3 a 14 años en cada centro. En la segunda etapa (USM) mediante un procedimiento aleatorio sistemático circular se seleccionaron a los escolares. La estimación inicial de la prevalencia de las enfermedades respiratorias para el cálculo del tamaño de muestra se hizo a partir de los registros de la demanda de atención en servicios de salud (Sistema HIS-Oficina de Estadística de la Dirección de Salud Pasco)¹¹.

Cálculo muestral:

Como se estimaron prevalencias, la varianza poblacional estuvo dada por $(p \cdot q)$, en donde p es la proporción de alumnos que poseen la característica de interés enfermedades respiratorias y para el cálculo de la muestra se consideró una prevalencia del 50%, para ello se utilizó la fórmula de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas, esto ajustado por un efecto de diseño de 1,5. Finalmente se consideró una tasa de no respuesta del 15%. El tamaño de muestra final fue de 1660 escolares (23) colegios.

2.6. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

En la recolección de datos se emplearon tres instrumentos: 1) una ficha de identificación de los centros educativos, 2) un cuestionario para los padres de familia o apoderados de los escolares seleccionados en el estudio, y 3) un formulario de consentimiento informado por parte de los padres y asentimiento por el escolar.

- 1). **Ficha de identificación de centros educativos:** En esta ficha se recolectaron datos referentes a: dirección, ubicación y clasificación por tipo de gestión educativa (estatal o particular), además, se recogió información referente a las principales fuentes de contaminación del aire para su respectiva estratificación, escolares matriculados por secciones, edad y nivel (inicial, primaria y secundaria) y tipo de infraestructura física de dichos centros.

- 2). **Cuestionario:** Instrumento estandarizado con respuestas codificadas, fue aplicada a los padres de familia de los escolares seleccionados. El cuestionario fue adaptado a partir del instrumento del estudio Internacional Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)^{22,26}, las modificaciones que se realizaron fueron según la realidad nacional y local del ámbito de estudio, ampliándose a variables ambientales intra y extradomiciliarias, así como, a antecedentes personales relacionados con lactancia materna y exposición a tabaquismo. En la recolección de los datos se consideraron los siguientes aspectos:
 - a). **Aspectos generales y características ambientales extradomiciliarias:** Domicilio actual, domicilio anterior, tiempo de permanencia de los alumnos en el centro educativo, nivel de escolaridad, transporte empleado para asistir a clases, tiempo de espera del mismo, ubicación de la vivienda con respecto a las fuentes fijas y móviles.

 - b). **Antecedentes personales y familiares del escolar seleccionado:** Edad, sexo, lugar de nacimiento, alergias, hábito de fumar en la familia y durante su vida intrauterina, antecedentes de lactancia materna exclusiva y antecedente de rinitis alérgica, faringitis, asma y dermatitis atópica.

 - c). **Características ambientales intradomiciliarias de la vivienda del escolar:** Tiempo de permanencia en su domicilio, iluminación, hacinamiento, material de construcción de la vivienda (tipos de paredes, techo y piso), crianza de animales, uso de productos de limpieza, eliminación de residuos, presencia de alguna actividad comercial de riesgo en el domicilio.

- 3). **Ficha de consentimiento informado:** Fue diseñado especialmente para el estudio para ser leída y contar con la autorización del padre de familia, incluyendo el asentimiento verbal del niño.

2.7. PROCEDIMIENTOS

En la recolección de los datos se empleó como estrategia previa a la aplicación del cuestionario, la sensibilización de los padres de cada escolar seleccionado. También se realizó la sensibilización de las autoridades de salud y del personal de salud que participó en el estudio. Se coordinó con los directivos de los centros educativos, directores de los centros educativos seleccionados y profesores. Se capacitaron a 60 personas entre personal de salud y estudiantes del último año de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro, lo cual fue realizado por la Dirección de Epidemiología de la Dirección de Salud de Pasco. Para cada grupo de encuestadores, hubo un supervisor de campo encargado de solucionar cualquier problema con el cuestionario o los procedimientos. La obtención de los datos se realizó primero citando al padre o apoderado para explicarle el objetivo y pedir su autorización mediante la firma del consentimiento informado y el asentimiento del escolar. La misma que se realizó en dos modalidades: 1) entrevistas realizadas en sus respectivos domicilios a los padres de familia o tutores responsables de los escolares y 2) en otros casos se realizó previa cita en el centro educativo seleccionado.

Se aplicó un estudio piloto para validar el cuestionario aplicado. Finalmente, se realizó un control de calidad de la información en dos etapas: la primera en la Dirección de Epidemiología de la DIRESA Pasco, mediante la revisión de los cuestionarios y del ingreso de los datos en la base, y la segunda etapa, por la Dirección General de Epidemiología (OGE/MINSA) a cargo del equipo de investigadores del nivel central. Aquí, se controló la calidad de todas las variables incluidas en el cuestionario mediante un muestreo sistemático de la base de datos ingresada primero en Epi-info 6,0 y luego exportada a SPSS v.12,0, en donde se trabajó una sintaxis para la revisión de todos los campos a fin de evaluar discordancias en el ingreso de datos.

2.8. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Los datos del monitoreo de la calidad del aire fueron proporcionados por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)²⁷, que comprende los diferentes contaminantes medidos en el área de estudio. Esta información que se muestra es referencial, los monitoreos de la calidad del aire se realizaron en dos etapas: época de estío (primera etapa) y lluvias (segunda etapa), con monitoreos de 7 días cada uno, abarcando los distritos de Yanacancha, Simón Bolívar y Chaupimarca. Las estaciones de monitoreo de la calidad del aire, estuvieron ubicadas según se indica (Tabla 3).

Los contaminantes evaluados fueron: el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de nitrógeno (NO₂), las partículas totales en suspensión (PTS) y las partículas inferiores a 2,5 micras (PM_{2,5}); se emplearon los métodos de muestreo y valores referenciales de la Norma Nacional (D.S. 074-2001-PCM) y el estándar ECA para SO₂ y PM_{2,5} (valor referencial), para PTS estándar EPA y NO₂ OMS (valor Guía), todos los contaminantes evaluados fueron para promedios de 24h y como parámetros meteorológicos se midieron la dirección y velocidad del viento empleando un termo anemómetro.

Tabla 3. Estaciones de muestreo ambiental, Ciudad de Pasco, Perú, 2002-2003.

Estación de monitoreo	Distrito
Campamento Noruega Alta	Chaupimarca
Puesto de Salud Túpac Amaru	Chaupimarca
Campamento Primero de Mayo	Yanacancha
Reservorio Agua de Consumo Paragsha	Simón Bolívar

Fuente: Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental / DIGESA - MINSA.

2.9. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Los datos recolectados se ingresaron en una base de datos elaborada en el software Epi-info 6,0, con procesos de validación de los campos. El control de calidad de la base datos se hizo a través del software SPSS 12,2.

El análisis de los datos comprendió: a) un análisis descriptivo, b) estimación de prevalencia y c) análisis de asociación. Para ello se utilizó el software Stata 8.2.

- a). **Análisis descriptivo:** Se calculó la distribución de frecuencias (absolutas y relativas), medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar).

- b). **Estimación de las prevalencias e intervalo de confianza:** Se estimó mediante el ajuste linealizado de Taylor. Para ello se usó el software Stata 8.2.

En el análisis se obtuvieron los siguientes indicadores epidemiológicos:

- **Prevalencia actual estimada de rinitis alérgica:** Proporción de escolares con antecedentes de presentar el criterio de definición operacional de rinitis alérgica.

- **Prevalencia actual estimada de faringitis:** Proporción de escolares con antecedentes de presentar el criterio de definición operacional de faringitis.

- **Prevalencia acumulada estimada de asma (prevalencia de vida):** Proporción de escolares con criterio de definición operacional de antecedentes de asma²³.

- **Prevalencia acumulada estimada de asma diagnosticada por médico:** Proporción de escolares que reúnen el criterio de definición operacional de asma diagnosticada por el médico^{23,24}.

- **Prevalencia de asma actual estimada:** Proporción de escolares que cumplen el criterio de definición operacional de asma actual.

- **Prevalencia de otras enfermedades respiratorias:** Proporción de escolares con criterio de definición operacional de otras enfermedades respiratorias.

- c). **Análisis de asociación:** Se llevó a cabo un análisis bivariado calculándose los odds ratio (OR). Se calcularon los OR crudos (no ajustados) a partir de tablas de 2 x 2 para estimar los riesgos de presentar asma, rinitis alérgica o faringitis en relación a las variables independientes establecidas en el estudio. Posteriormente, se estimaron los OR ajustados mediante un modelo de regresión logística para muestras complejas⁸, se usó el software Stata 8.2.

El modelo final multivariado incluía todas los predictores estadísticamente significativos ($p < 0,05$), y aquellas variables que después de la evaluación resultaron ser confusoras. Se excluyeron aquellas de baja frecuencia y las variables que causaban colinealidad. Asimismo, se evaluaron las interacciones planteadas: ubicación de la cocina en habitación dependiente y tipo de combustible para cocinar, material predominante en la pared de la vivienda y material predominante en el piso de la vivienda y material predominante en el techo de la vivienda. La evaluación de puntos influyentes se hizo a través de las distancias de Cook y Levene. Para la evaluación de la bondad de ajuste del modelo, se utilizó el estadístico Hosmer-Lemeshow¹⁸. El resultado se expreso en odds ratio (OR) con su correspondiente intervalo de confianza al 95% (Ic95%).

d). **Análisis geoespacial:**

Se usó el sistema de información geográfica (SIG) para georeferenciar los centros educativos en el ámbito de estudio, ubicándose las principales fuentes de contaminación fija, móvil y la rosa de vientos. Para ello, se utilizó el software Arc View v 3,2. En el análisis se delimitaron áreas de influencia (buffers), estableciendo un radio de influencia mayor de 500 m para las industrias (fuentes fijas) y de 300 a 500 m para representar la influencia del parque vehicular que transita por las grandes avenidas y calles principales (fuentes móviles) y la ubicación de los centros educativos por estrato de exposición y los contaminantes de aire.

¹⁸ Los modelos de regresión clásicos tienen como supuesto, entre otros, que la muestra bajo estudio fue obtenida a través de un muestreo aleatorio simple (m.a.s.). La muestra en nuestro estudio fue bietápica con PPT al tamaño de cada estrato; por ello se utilizó modelos para muestras complejas.

evaluados. Además se colocó la rosa de vientos, para ver la dirección predominante del viento, para ello se empleó el software Arc View v 3,2.

2.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio fue descriptivo transversal analítico y no implicó riesgos porque no se empleó procedimientos invasivos, la información fue solicitada a los padres o apoderados de los niños escolares con un cuestionario estandarizado y la privacidad de dicha información estuvo garantizada, dada la no necesidad de individualizar los casos. Se respetó los principios éticos de Helsinky, incluyendo el documento de consentimiento informado previo a la aplicación del cuestionario.

El protocolo fue revisado y aprobado por el comité de la Dirección General de Epidemiología (DGE) del Ministerio de Salud. Se cumplió con el principio de autonomía informando al padre de familia de la importancia del estudio, el procedimiento a seguir. Se respetó la confidencialidad de los datos obtenidos, el acceso de la base de datos electrónica estuvo restringido sólo a los investigadores. Como beneficio para el escolar, se proporcionó en caso de presentarse algún problema de enfermedades respiratorias, la atención inmediata en el Centro de Salud a cargo del coordinador de la investigación.

La información obtenida permitió medir la magnitud de la prevalencia de las enfermedades respiratorias crónicas (asma, rinitis alérgica y faringitis) y de los factores asociados a contaminantes ambientales intra y extradomiciliarios, lo cual, es un beneficio para toda la sociedad, incluyendo a los afectados. Además, los resultados servirán para la adopción de futuras políticas de salud y del medio ambiente de Pasco.

2.11. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Se ha considerado el sesgo de memoria que podría haberse producido con algunas de las variables estudiadas, lo que pudo subestimar el evento. Este sesgo se evitó en lo posible con el empleo de un instructivo y de la capacitación realizada al personal de salud que colaboró en la aplicación del cuestionario, y de la experiencia de ellos en la aplicación de encuestas, así como, de la validación del cuestionario en el estudio piloto.

Por otra parte, la disponibilidad de la información del monitoreo de la calidad de aire fue solo aquella obtenida de un solo punto de monitoreo, lo cual no guardó relación con los distritos incluidos dentro de la cuenca atmosférica, por lo que estuvo limitado por la falta de equipos de medición y presupuesto. Debido a esto el análisis de la información podría presentar un sesgo de medición respecto al tercer objetivo del estudio.

III. RESULTADOS

El estudio se realizó en la Ciudad de Pasco, entre los meses de noviembre del 2002 a enero del 2003 en población escolar de 3 a 14 años, se programaron 1660 encuestas, ejecutándose el 100% de lo asignado en la muestra, se presenta los siguientes resultados:

Características de la población escolar en estudio

La tabla 4 muestra las características de la muestra estudiada. En relación al grupo de edad y sexo no hay diferencias. La mayoría de los participantes fueron estudiantes de colegios estatales.

Tabla 4. Características de los escolares encuestados, Pasco, Perú, noviembre 2002 - enero 2003.

Características	Estrato de exposición a fuentes contaminantes del aire	
	n	%
Sexo		
Masculino	780	46,99
Femenino	880	53,01
Grupos de edad (años)		
3 a 9	790	47,59
10 a 14	870	52,41
Grado de instrucción		
Inicial	101	6,08
Primaria	1085	65,36
Secundaria	474	28,55
Turno		
Mañana	964	58,07
Tarde	684	41,20
Mañana - tarde	12	0,72
Lugar de nacimiento (área)		
Urbana	1470	88,55
Rural	190	11,45
Lactancia materna (exclusiva)		
Si	1568	94,46
No	92	5,54
Ubicación geográfica de la vivienda		
Estrato I	843	51,00
Estrato II	745	45,00
Estrato III	72	4,00
Residencia y permanencia	Promedio	±DS
Tiempo de residencia (años)	7,67	3,63
Tiempo de permanencia del escolar		
En la casa (horas)	16,16	1,85
En el colegio (horas)	6,00	0,98

^{††} Porcentajes calculados con respecto a datos válidos (No incluye No Respondió y no corresponde)

De los encuestados la mayor parte de los escolares pertenecen al nivel primario y estudian preferentemente en la mañana. Más del 80% de los escolares han nacido en zona urbana y el mayor porcentaje de los escolares han recibido lactancia materna exclusiva.

El tiempo de residencia promedio de los escolares en la vivienda actual es de 7,6 años; permaneciendo en promedio 16,2 h en sus hogares y 6 h en el centro educativo.

De acuerdo a la clasificación de estratos en el presente estudio, se encontró que los centros educativos, están ubicadas en (el estrato I) zona de mayor exposición ambiental, en cambio las viviendas de los escolares, el mayor porcentaje (51%) están ubicadas en el estrato I y en el estrato II.

Prevalencia de las enfermedades respiratorias

La tabla 5 y la figura 5, muestra las prevalencias de las enfermedades respiratorias crónicas. Más del 10% de los escolares sufren de faringitis y rinitis alérgica, respectivamente. El 2,2% de escolares tiene antecedente de asma en algún momento de la vida, mientras que los escolares que presenta asma actual están por debajo del 1%. En cambio se observa una elevada prevalencia de otras enfermedades respiratorias (casi uno de cada dos escolares). Las prevalencias halladas para faringitis y rinitis alérgica son mayores que las notificadas en el sistema de información de estadística (HIS) del año 2002 del departamento de Cerro de Pasco (Tabla 5).

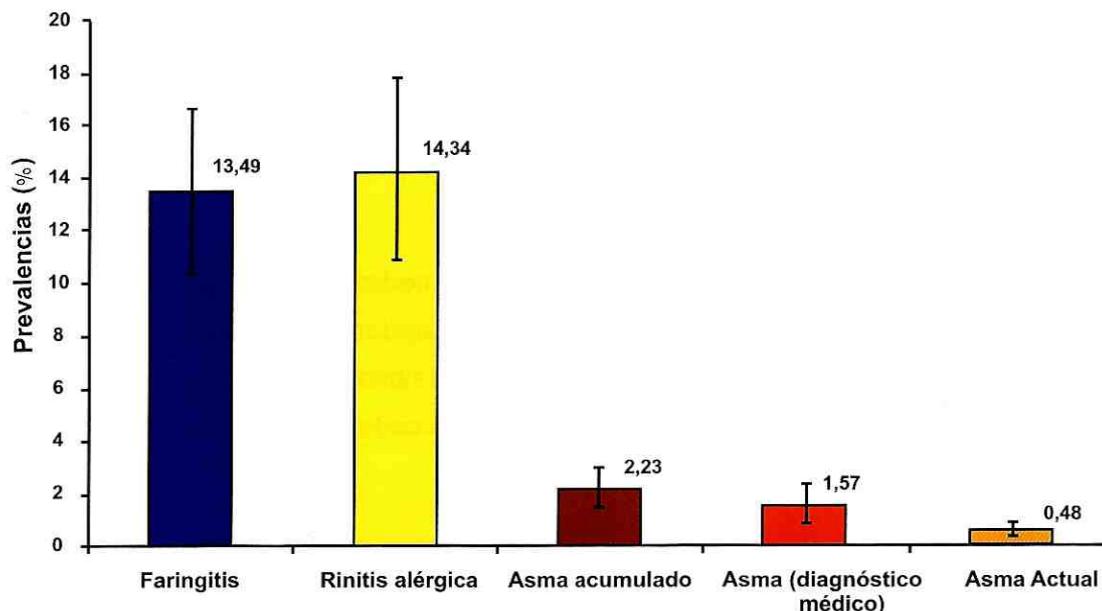
Tabla 5. Prevalencia general de enfermedades respiratorias en escolares de 3-14 años, Ciudad de Pasco, Perú, noviembre 2002 - enero 2003.

Enfermedades Respiratorias	n	Prevalencia ^{/1} %	IC (95%)	Error Estándar ^{/1}
Faringitis	224	13,49	10,40 - 16,63	1,60
Rinitis alérgica	238	14,34	10,86 - 17,81	1,77
Asma acumulado	37	2,23	1,50 - 2,96	0,37
Asma diagnosticado por médico	26	1,57	0,88 - 2,25	0,35
Asma actual	8	0,48	0,00 - 0,76	0,14
Otras enfermedades respiratorias*	761	45,84	41,31 - 50,37	2,31

^{/1} Estimaciones ajustadas por diseño muestral. El error estándar se estimó por el método linealizado de Taylor de primer orden

* Otro hallazgo: (Otras enfermedades respiratorias: bronquitis, resfío común)

Figura 5. Estimación de la prevalencia general de enfermedades respiratorias en escolares de 3-14 años, Pasco, Perú, noviembre 2002 - enero 2003



Síntomas sugestivos de enfermedades respiratorias crónicas

La tabla 6-A muestra los síntomas sugestivos de las enfermedades respiratorias estudiadas. Con respecto a rinitis alérgica, del total de los escolares encuestados el 49,7% refirió haber presentado problemas nasales sin gripe y sin fiebre. En relación a la faringitis uno de cada tres presentó dolor o picazón de garganta sin fiebre y el 23,4% tuvieron ronquera o pérdida de voz. El 7,7% de aquellos que refirieron el antecedente de asma presentaron sibilancia recién en los últimos 12 meses previos a la encuesta y 8,7% de tos seca persistente por más de 15 días.

Síntomas de severidad de asma

La Tabla 6-B muestra los síntomas de severidad de asma, el 57% de los escolares con asma presentaron episodios de tos nocturna. Un 11% de los escolares asmáticos presenta siempre tos o disnea acompañando cualquier esfuerzo físico o después del mismo. El 14,8% de los escolares con asma refiere haber presentado dificultad para hablar por presencia de sibilancia.

El 35% de los escolares con asma refirió presentar por lo menos un episodio semanal de sibilancia de pecho que obligó a interrumpir el sueño nocturno. Un 22% de los escolares con asma presenta siempre episodios de sibilancia con el ejercicio o después de este.

Uno de cada tres niños con asma ha tenido que dejar de asistir a la escuela por lo menos tres días a causa de presentar sibilancias. Asimismo, uno de cada cinco de ellos ha tenido que acudir a la emergencia por presentar sibilancias.

Entre aquellos que refieren haber hecho uso de medicamentos, el 61% han recibido antibióticos y solo el 35% ha hecho uso de broncodilatadores. Llama la atención el escaso uso de corticoides apenas el 4,3%. La presencia de sibilancia entre aquellos que refieren el síntoma es de tal severidad que al menos uno de cada tres refieren que interrumpe el sueño nocturno, al menos una vez por semana.

Tabla 6-A. Síntomas sugestivos de rinitis alérgica, faringitis y asma en escolares entre 3 a 14 años, Pasco, Perú, noviembre 2002 - enero 2003.

Síntomas sugestivos	Exposición a fuentes de contaminantes del aire	
	n	% ⁿ
Rinitis alérgica		
Problemas nasales sin gripe/ sin fiebre		
Si	576	49,70
No	571	49,27
No sabe	12	1,04
problemas oculares		
Si	511	30,78
No	1009	60,78
No sabe	140	8,43
Faringitis		
Dolor/picazón de garganta sin fiebre		
Si	536	32,29
No	1022	61,57
No sabe	102	6,14
Ronquera/pérdida de voz		
Si	388	23,37
No	1272	76,63
Asma		
Sibilancia (alguna vez) en los últimos 12 meses		
Si	128	7,71
No	1532	92,29
Alguna vez alguien le dijo que tenia asma		
Si	37	2,23
No	1613	97,17
No sabe	10	0,60
Diagnóstico de asma por el médico		
Si	26	70,27
No (Otros: Enfermera, otros)	11	29,73
Otros síntomas de asma		
Tos seca persistente (por más de 15 días)		
Si	144	8,67
No	1516	91,33

ⁿ Porcentajes calculados con respecto a datos válidos (No incluye No respondió y No corresponde)

Tabla 6-B. Síntomas sugestivos de severidad de asma en escolares de 3 -14 años, Pasco, Perú, noviembre 2002 - enero 2003.

Síntomas	Exposición a fuentes de contaminantes del aire	
	Estrato I	
	n	% ¹
Tiempo de sibilancia (años)		
< de 1	99	77,34
> de 1	29	22,66
Tos nocturna/madrugada		
Noche/Madrugada	83	57,64
Mañana/Tarde	61	42,36
Tos o falta aire durante/después de hacer ejercicios		
Siempre	16	11,11
A veces	54	37,50
No sabe	20	13,89
Nunca	54	37,50
Dificultad para hablar por sibilancia (último año)		
Si	19	14,84
No	97	75,78
No sabe	12	9,38
Despierta por sibilancia		
Una noche/semana	27	35,06
> de una noche/semana	20	25,97
Ninguna	30	38,96
Sibilancia durante y después ejercicios		
Siempre	28	21,90
A veces	51	39,80
No sabe	49	38,30
Inasistencia escolar		
Falto a la escuela 3 o más veces por sibilancia	45	35,16
No	83	64,84
Atención de emergencia recibida por sibilancia		
Si	26	20,31
No	102	79,69
Usos de medicamentos para asma		
Broncodilatador	8	34,78
Antibióticos	14	60,87
Corticoides	1	4,35
Otros	0	0,00

¹ Porcentajes calculados con respecto a datos válidos (No incluye No respondió y No corresponde)

Exposición intradomiciliaria y antecedentes personales

La tabla 7-A muestra los antecedentes personales y factores intradomiciliarios, muestra que el 25,1% de los escolares tienen antecedentes familiares de alergias. Un 12,6% vive en hacinamiento, 10,8% de los escolares están expuestos a tabaquismo intra domiciliario. Un 2,4% de los madres de los niños comprendidos en el estudio fumaron durante el embarazo.

En relación a la presencia de animales el 85,2% de los niños crían animales en casa y más del 50% de estos animales son perros. En cuanto a la ubicación de la cocina el 16% se encuentra en un ambiente compartido (no independiente). El 39,6% de los hogares utilizan kerosene y 4,1% usan leña para cocinar.

En la tabla 7-B se continúan presentando los factores intradomiciliarios, con respecto a los materiales de construcción de la vivienda, el 67% de las paredes de la viviendas son de material noble y un 24% son de material precario (madera, estera). El 69% de los techos son de calamina. La mayor parte de los hogares encuestados tienen piso de madera (81%). En la limpieza de los pisos usan con mayor frecuencia la escoba (98%). La mayoría de los hogares de estos niños usan detergente (95,7%). El 12% de hogares queman basura fuera de su casa y el 7% lo hace dentro de casa. Aproximadamente el 22,6% de los hogares de estos escolares usan la vivienda para alguna actividad productiva o comercial de riesgo ambiental (restaurantes, mecánicas, etc.).

Tabla 7 - A. Factores intradomiciliarios y antecedentes personales en escolares de 3 - 14 años, Pasco, Perú, noviembre 2002 - enero 2003.

Factores intradomiciliarios	Exposición a fuentes de contaminantes del aire	
	Estrato I n	% ¹¹
Historia de alergia familiar		
Si	417	25,12
No	1243	74,88
Hacinamiento (personas/habitación)		
Mas de 3 personas por habitación	210	12,65
Menos de 3 personas por habitación	1450	87,35
Hábito de fumar dentro de la vivienda		
Familiares que fuman en presencia del niño	179	10,78
Fuma durante el embarazo	40	2,41
Crianza de animales en la vivienda		
Perros	851	51,27
Gatos	98	5,90
Aves	74	4,46
Otros	391	23,55
No crían	246	14,82
Lugar donde se ubican los animales		
Domitorio	42	3,86
Patio	936	86,03
Cocina	58	5,33
Otros (techo)	52	4,78
Ubicación de la cocina		
No es independiente	267	16,08
Si es independiente	1393	83,92
Combustible que usan para cocinar		
Gas	934	56,27
Kerosene	657	39,58
Otros (leña, carbón, estiercol, aserrín)	69	4,16

¹¹ Porcentajes calculados con respecto a datos válidos (No incluye, No respondió y No corresponde)

Tabla 7 - B. Factores intradomiciliarios y antecedentes personales en escolares de 3 - 14 años, Pasco, Perú. Noviembre 2002 - Enero 2003

Factores intradomiciliarios	Exposición a fuentes de contaminantes del aire	
	n	% ^{1/1}
Materiales de construcción de la vivienda		
Pared		
Ladrillo	1111	66,93
Adobe	104	6,27
Otros (esteras / madera)	445	26,81
Techo		
Ladrillo/cemento	74	4,46
Calamina	1144	68,92
Adobe / barro	0	0,00
Eternit/ plástico	34	2,05
Otros (Madera, esteras)	408	24,58
Piso		
Cemento	175	10,55
Tierra/ arena	94	5,67
Loseta/similares	44	2,65
Madera	1345	81,12
Iluminación dentro de la vivienda		
Luz eléctrica	1649	99,34
Lampara/ kerosene	3	0,18
Vela	8	0,48
Uso de productos de limpieza en la vivienda		
Detergente	1590	95,78
Lejía	1025	61,75
Cera	541	32,59
Creso	258	15,54
Sólidos	228	13,73
Pinesol	124	7,47
Insecticidas/ ambientadores	120	7,23
Aérosoles	48	2,89
Instrumento para limpieza de la vivienda		
Escoba	1627	98,13
Trapo húmedo	30	1,81
Aspiradora	1	0,06
Queman basura cerca de la vivienda		
En la calle	208	12,53
Dentro de la vivienda	118	7,11
En la cuadra	56	3,37
Casa contigua	16	0,96
No queman	1262	76,02
Actividad de riesgo de contaminación en la vivienda		
Al menos una actividad de contaminación /vivienda	376	22,65

^{1/1} Porcentajes calculados con respecto a datos válidos (No incluye No respondió y No corresponde)

Exposición extradomiciliaria

La tabla 8, muestra los factores de exposición extra domiciliarios, casi el 85% de los escolares van caminando a su colegio. El tiempo promedio para llegar al colegio es de 13 minutos. El 91,8% de los escolares practican deporte, de ellos el 75% lo hace en el colegio y 40,5% lo hace 2 veces por semana y un 31,6% lo hace diario. El 93,8% de los hogares abren sus ventanas diaria o Inter-diariamente.

Tabla 8. Factores extradomiciliarios en escolares de 3 - 14 años, Pasco, Perú, noviembre 2002 enero 2003.

Factores extradomiciliarios	Exposición a fuentes de contaminantes del aire	
	Estrato I n	% ¹
Medio que emplea para ir al centro educativo		
A pie	1408	84,82
Microbus	229	13,80
Carro particular	10	0,60
Omnibus	5	0,30
Otros (mototaxi, moto, bicicleta)	8	0,48
Práctica de deporte (frecuencia)		
Diario	525	31,63
Dos veces por semana	672	40,48
Ocasionalmente	327	19,70
Nunca	136	8,19
Lugar de práctica deporte del niño		
Escuela	1246	75,06
Calle	252	15,18
Otros (Club, piscina)	26	1,57
No práctica	136	8,19
Frecuencia con que abren las ventanas exteriores		
Diario	955	57,53
Interdiario	449	27,05
Semanal	155	9,34
Nunca	101	6,08
Apertura de más de 3 ventanas exteriores		
Si (diario e interdiario)	823	93,84
No	54	6,16
Tiempo promedio en minutos	Promedio	±S
Tiempo de espera transporte (minutos)		
Asistencia al centro educativo	0,93	2,77
Tiempo de traslado (en minutos)		
Traslado al centro educativo	12,62	7,12

¹ Porcentajes calculados con respecto a datos válidos (No incluye No respondió y No corresponde)

Análisis bivariado (OR no ajustado): Factores asociados a enfermedades respiratorias

La tabla 9-A muestra el análisis bivariado de los factores asociados con respecto a los antecedentes personales de las enfermedades respiratorias estudiadas: El asma acumulado y asma diagnosticado por médico, estuvieron asociados con historia familiar de alergia, dermatitis atópica y tabaquismo intradomiciliario pero sin ser significativo estadísticamente.

En relación a rinitis alérgica, estuvo asociado significativamente con los que tienen historia familiar de alergias (OR: 1,74; IC95% 1,30-2,34), dermatitis atópica (OR: 2,22; IC95% 1,66-2,98). Con respecto a faringitis esta estuvo asociado significativamente con historia familiar de alergias (OR: 1,39; IC95% 1,02-1,89)

En la tabla 9-B se muestra los factores relacionados con medio ambiente. Con respecto al asma acumulado estuvo asociado significativamente al uso de pinesol (OR: 3,00; IC95%:1,29-6,98).

Con respecto a rinitis alérgica estuvo asociado con la ubicación compartida de la cocina (lugar no independiente) con un (OR: 1,62;IC95%:1,15-2,27), En cambio en faringitis estuvo significativamente asociado con el tipo de material del techo: adobe, madera y estera (OR: 1,49; IC95%:1,08-2,06). También estuvieron asociados a rinitis alérgica el tener al menos una actividad comercial de riesgos dentro de la vivienda (OR: 1,09; IC95%:0,79-1,50) y uso de pinesol (OR: 1,02;IC95%:0,60-1,71) sin ser significativo.

La tabla 9-C muestra los factores de exposición extradomiciliaria, en donde se observa que el tiempo de espera del transporte al colegio fue un factor asociado significativamente con faringitis (OR: 1,62; IC95%:1,09-2,42).

Se observa una tendencia de asociación con rinitis alérgica con OR mayor de 1 aunque estadísticamente no fueron significativos para el caso de las variables tiempo de espera del transporte y medio de desplazamiento al centro educativo.

Tabla 9-A. Análisis bivariado (OR No ajustado) para asma, rinitis alérgica y faringitis en escolares de 3 a 14 años Pasco, Perú, noviembre 2002 - enero 2003

Factores asociados	Asma acumulado			Asma diagnosticado por médico			Rinitis alérgica			Faringitis		
	n	OR	IC 95% OR LI LS	n	OR	IC 95% OR LI LS	n	OR	IC 95% OR LI LS	n	OR	IC 95% OR LI LS
Antecedentes personales												
Dermatitis atópica												
Si	11	1,44	0,71 - 2,94	9	1,80	0,80 - 4,08	87	2,22	1,66 - 2,98	53	1,05	0,75 - 1,47
No	26			17			151			171		
Historia familiar de alergias												
Si	14	1,84	0,94 - 3,62	10	1,88	0,85 - 4,18	83	1,74	1,30 - 2,34	69	1,39	1,02 - 1,89
No	23			16			155			155		
Fuman los familiares en la vivienda												
Fuman en presencia del niño	6	1,62	0,67 - 3,94	5	2,00	0,74 - 5,36	29	1,177	0,77 - 1,80	30	1,34	0,88 - 2,03
No fuman en presencia del niño	31			21			209			194		
Sexo												
Masculino	19	1,20	0,62 - 2,29	14	1,32	0,61 - 2,88	98	0,76	0,57 - 1,03	97	0,84	0,63 - 1,12
Femenino	18			12			140			127		
Lactancia materna exclusiva												
No	3	-	-	3	-	-	13	0,98	0,54 - 1,79	15	1,27	0,71 - 2,24
Si	34			23			225			209		
Lugar de nacimiento (área)												
Urbana	31	0,66	0,27 - 1,61	23	-	-	207	-	-	198	0,98	0,63 - 1,52
Rural	6			3			31			26		
Grupos de edad(años)												
3 a 9 años	18	1,04	0,54 - 2,00	13	1,10	0,51 - 2,39	117	1,08	0,82 - 1,42	86	0,64	0,49 - 0,86
10 a 14 años	19			13			121			138		

Análisis bivariado : Odds ratio 2 x 2

n: Número de escolares. IC Intervalo de confianza al 95%

LI : Limite Inferior, LS: Limite Superior

Tabla 9-B. Análisis bivariado (OR No ajustado) para asma, rinitis alérgica y faringitis en escolares de 3 a 14 años Pasco, Perú, noviembre 2002 - enero 2003

Factores asociados	Asma acumulado			Asma diagnosticado por médico			Rinitis alérgica			Faringitis		
	n	OR	IC 95% LI LS	n	OR	IC 95% LI LS	n	OR	IC95% LI LS	n	OR	IC95% LI LS
Factores ambientales intradomiciliarios												
Hacinamiento												
Si	3	-	-	1	-	-	37	1,33	0,90 - 1,95	23	0,76	0,48 - 1,21
No	34			25			201			201		
Crianza de animales/ vivienda												
Si	30	0,74	0,32 - 1,70	20	0,57	0,23 - 1,44	211	1,42	0,93 - 2,18	187	0,86	0,59 - 1,26
No	7			6			27			37		
Presencia de gato en la vivienda												
Si	2	-	-	2	-	-	10	0,66	0,34 - 1,30	7	0,48	0,22 - 1,04
No	35			24			228			217		
Ubicación cocina en la vivienda												
No independiente	5	-	-	4	-	-	53	1,62	1,15 - 2,27	42	1,24	0,86 - 1,79
Independiente	32			22			185			182		
Combustible para cocinar												
Kerosene/carbón/leña/Otros	17	1,09	0,57 - 2,11	13	1,29	0,59 - 2,80	104	0,99	0,76 - 1,32	91	0,86	0,65 - 1,15
Gas	20			13			134			133		
Uso de productos de limpieza												
Lejía	25/12	1,30	0,65 - 2,60	16/10	0,99	0,45 - 2,20	132/106	0,74	0,56 - 0,97	126/98	0,77	0,58 - 1,02
Creso	10/27	2,05	0,98 - 4,29	7/19	2,03	0,84 - 4,88	36/202	0,96	0,66 - 1,41	34/190	0,97	0,65 - 1,43
Pinesol	7/30	3,00	1,29 - 6,98	5/21	-	-	18/220	1,02	0,60 - 1,71	15/209	0,87	0,50 - 1,53
Cera	10/27	0,76	0,36 - 1,59	7/19	0,76	0,32 - 1,82	90/148	1,31	0,98 - 1,74	73/151	1,00	0,74 - 1,35
Detergente	36/1	-	-	25/1	-	-	231/7	1,53	0,69 - 3,38	215/9	1,06	0,52 - 2,16
Insecticidas	5/32	-	-	2/24	-	-	10/228	0,52	0,27 - 1,01	13/211	0,77	0,42 - 1,39
Aerosoles	1/36	-	-	1/25	-	-	9/229	1,39	0,67 - 2,92	5/219	-	-
Sólidos	5/32	-	-	2/24	-	-	15/223	0,38	0,22 - 0,66	23/201	0,69	0,43 - 1,08

Análisis bivariado : Odds ratio 2 x 2

n: Número de escolares , IC Intervalo de confianza al 95%

LI : Límite Inferior , LS: Límite Superior

Estudio Epidemiológico de Línea de Base. MINSA: DGE-DIGESA/DIRESA PASCO

Tabla 9-B. Análisis bivariado (OR No ajustado) para rinitis alérgica y faringitis en escolares de 3 a 14 años. Pasco, Perú, noviembre 2002 enero 2003

Factores asociados	Rinitis alérgica			Faringitis		
	n	OR	IC95% OR LI LS	n	OR	IC95% OR LI LS
Factores ambientales intradomiciliarios						
Actividad de riesgo/ vivienda						
Al menos una actividad de riesgo	57	1,09	0,79 - 1,50	38	0,66	0,46 - 0,96
Ninguna	181			186		
Materiales de Construcción/vivienda						
Materiales del /techo						
Estera/ madera/adobe /barro	45	0,85	0,60 - 1,20	61	1,49	1,08 - 2,06
Cemento/ ladrillo /calamina	183			153		
Materiales de Pared						
Adobe/esteras/madera	13	-	-	17	1,15	0,67 - 1,96
Ladrillo/cemento)	225			207		
Materiales de Piso						
Tierra	10	0,70	0,36 - 1,37	8	0,58	0,28 - 1,22
Cemento/ loseta/ otros	228			216		
Instrumento de limpieza/vivienda						
Escoba	232	0,75	0,31 - 1,83	216	0,48	0,21 - 1,07
Trapo humedo/aspiradora	6			8		
Queman basura en la vivienda						
Si en la casa y en la casa contigua	13	0,62	0,34 - 1,12	13	0,67	0,37 - 1,21
No queman	225			211		

Análisis bivariado : Odds ratio 2x2

n: Número de escolares . IC Intervalo de confianza al 95%

LI : Limite Inferior , LS:Limite superior

Tabla 9-C. Análisis bivariado (OR No ajustado) para rinitis alérgica y faringitis en escolares de 3 a 14 años. Pasco, Perú, noviembre 2002 enero 2003.

Factores asociados	Rinitis alérgica			Faringitis		
	n	OR	IC 95% OR LI LS	n	OR	IC 95% OR LI LS
Factores ambientales extradomiciliarios						
Tiempo espera del transporte c.e.						
> de 3 minutos	30	1,21	0,79 - 1,83	35	1,62	1,09 - 2,42
< de 3 minutos	208			189		
Medio de traslado al c.e.						
A pie	204	1,09	0,73 - 1,61	182	0,74	0,51 - 1,07
No (otro medio)	34			42		
Ventanas exteriores (+ 3 ventanas)						
Abren diario/interdiario	97	0,74	0,35 - 1,56	113	0,78	0,38 - 1,59
No abren	9			10		

Análisis bivariado : Odds ratio 2x2

n: Número de escolares . IC Intervalo de confianza al 95%

LI : Limite Inferior , LS:Limite superior

Análisis multivariado: Regresión logística

La tabla 10 muestra el resultado del análisis multivariado, se incluyeron en el modelo las variables relacionadas a la exposición personal, intra y extradomiliar con las enfermedades respiratorias estudiadas. En relación a rinitis alérgica, estuvieron asociadas significativamente con historia familiar, dermatitis atópica, ubicación de la cocina en un espacio compartido, y tiempo de espera. En faringitis estuvo asociado con material de construcción del techo (adobe, estera/madera).

Con respecto a asma diagnosticado por médico se observa una tendencia de asociación sin ser significativo estadísticamente el fumar en presencia del niño (OR=2,02; IC95%:0,72-5,62), material de construcción del techo (adobe, estera / madera) (OR=1,76; IC95%:0,73-4,25), actividad comercial dentro de la vivienda (OR=1,76;IC95%:0,74-4,20).

Tabla 10. Regresión logística para asma rinitis alérgica y faringitis en escolares de 3 a 14 años. Pasco, Perú, noviembre 2002 - enero 2003

Variables	Asma diagnosticado por médico				Rinitis alérgica				Faringitis			
	OR	IC 95%	Error estándar	OR	IC 95%	Error estándar	OR	IC 95%	Error estándar	OR	IC 95%	Error estándar
Historia familiar de alergia	1,78	0,76 - 4,19	0,77	1,50	1,09 - 2,07	0,24	1,38	0,99 - 1,93	0,23			
Lactancia materna (no exclusiva)		-		1,13	0,60 - 2,12	0,36	1,22	0,67 - 2,21	0,37			
Fuman alguien casa en presencia del niño	2,02	0,72 - 5,62	1,05	1,17	0,74 - 1,84	0,27	1,34	0,85 - 2,11	0,31			
Fumó durante el embarazo del niño				0,69	0,23 - 2,11	0,39	1,64	0,63 - 4,27	0,80			
Material de techo (estera/madera) en la vivienda.	1,76	0,73 - 4,25	0,79	0,91	0,63 - 1,32	0,17	1,42	1,01 - 2,00	0,25			
Piso de tierra		-		0,60	0,30 - 1,23	0,22	0,55	0,25 - 1,20	0,21			
Dermatitis atópica	1,64	0,69 - 3,91	0,72	1,99	1,45 - 2,73	0,32	1,03	0,72 - 1,48	0,19			
Actividad comercial en la vivienda	1,76	0,74 - 4,20	0,78	0,92	0,65 - 1,31	0,16	0,60	0,40 - 0,88	0,12			
Edad 3 - 9 años	1,27	0,55 - 2,89	0,53	1,02	0,76 - 1,36	0,15	0,62	0,45 - 0,84	0,09			
Sexo (masculino)	1,41	0,62 - 3,23	0,59	0,78	0,58 - 1,04	0,11	0,82	0,61 - 1,11	0,12			
Animales dentro de la vivienda	0,49	0,19 - 1,27	0,23	1,57	0,99 - 2,48	0,36	0,88	0,58 - 1,32	0,18			
Zona de Nacimiento				0,83	0,53 - 1,27	0,18	1,00	0,63 - 1,59	0,24			
Uso de productos de limpieza		-			-		0,30	0,05 - 1,77	0,27			
Uso de kerosene/leña/ para cocinar	1,09	0,48 - 2,48	0,45	0,98	0,73 - 1,32	0,15	0,86	0,63 - 1,17	0,13			
Hacinamiento (+ de 3 personas/ habitación)		-		1,38	0,90 - 2,12	0,30	0,86	0,53 - 1,42	0,22			
Cocina dependiente	0,98	0,33 - 2,94	0,55	1,48	1,03 - 2,14	0,28	1,34	0,90 - 1,98	0,27			
Uso de escoba para limpieza de vivienda		-		0,64	0,25 - 1,61	0,30	0,52	0,22 - 1,20	0,22			
Tiempo de espera				3,14	1,02 - 9,63	1,79	2,33	0,94 - 5,75	1,07			
Tiempo de traslado				1,08	0,20 - 5,87	0,93	0,43	0,05 - 3,68	0,47			
Medio de transporte				2,50	0,88 - 7,10	1,33	1,52	0,67 - 3,47	0,64			
Queman basura cerca de la vivienda		-		0,53	0,28 - 1,00	0,17	0,61	0,32 - 1,15	0,19			

1 OR ajustados mediante u modelo de regresión logística para muestras complejas Hosmer- Lemeshow

RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Los resultados de los diferentes contaminantes del aire, evaluados en la cuenca atmosférica de Pasco por la DIGESA, corresponden a mediciones puntuales, por lo que el análisis de establecer la relación entre la prevalencia de las enfermedades respiratorias estudiadas y los diferentes contaminantes del aire medidos, se limitó cumplir con el tercer objetivo.

Sin embargo, se presenta a continuación estas mediciones puntuales encontrados en ambos estudios (estío y lluvias) para todos los parámetros medidos (dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, partículas totales en suspensión y partículas menores a 2,5m) estos estuvieron dentro de los rangos normales, no sobrepasaron los estándares ni valores guías recomendados para promedios de 24 h (Tablas 11 y 12).

Tabla 11. Resultados de la calidad del aire, según parámetros evaluados en época de estío, Pasco, Perú, 2002.

Estaciones de Monitoreo	SO ₂ (*)	NO ₂ (*)	PTS(*)	PM 2,5(*)
Campamento Noruega Alta	5,91	14,23	99,21	25,47
Puesto de Salud Túpac Amaru	8,28	6,19	64,48	23,36
Campamento Primero de Mayo	13,73	24,21	70,47	22,97
Reservorio de Agua Consumo Paragsha	5,74	8,89	40,81	-

(*) Concentración: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

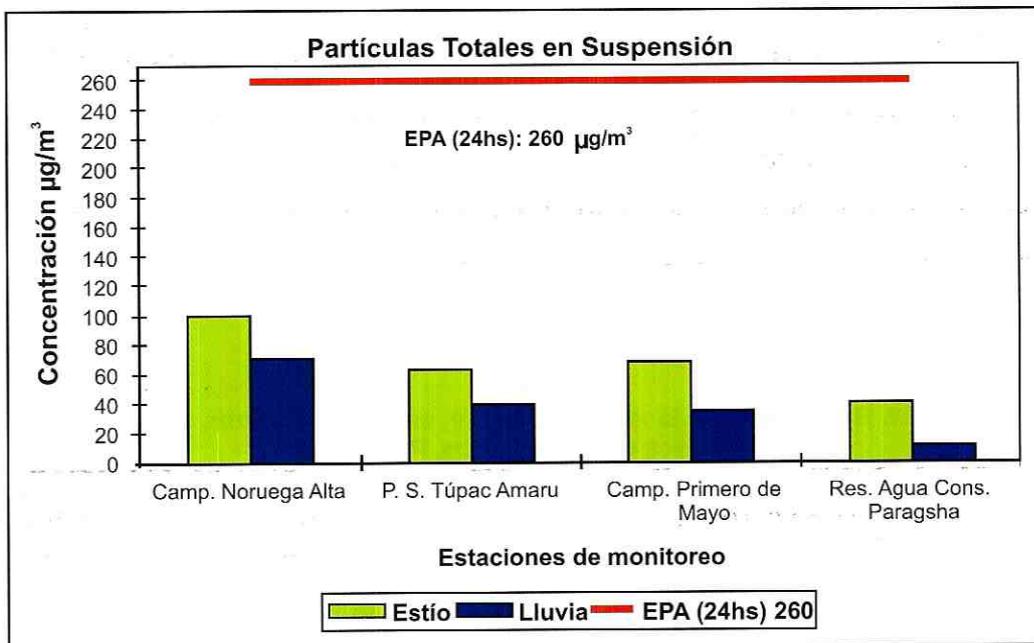
Tabla 12: Resultados de la calidad del aire, según parámetros evaluados en época de lluvias, Pasco, Perú, 2002

Estaciones de Monitoreo	SO ₂ (*)	NO ₂ (*)	PTS(*)	PM 2.5(*)
Campamento Noruega Alta	1,13	0,89	72,19	15,65
Puesto de Salud Túpac Amaru	1,02	1,33	38,94	19,72
Campamento Primero de Mayo	1,61	1,17	34,08	19,49
Reservorio de Agua Consumo Paragsha	1,49	0,42	11,07	8,08

(*) Concentración: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

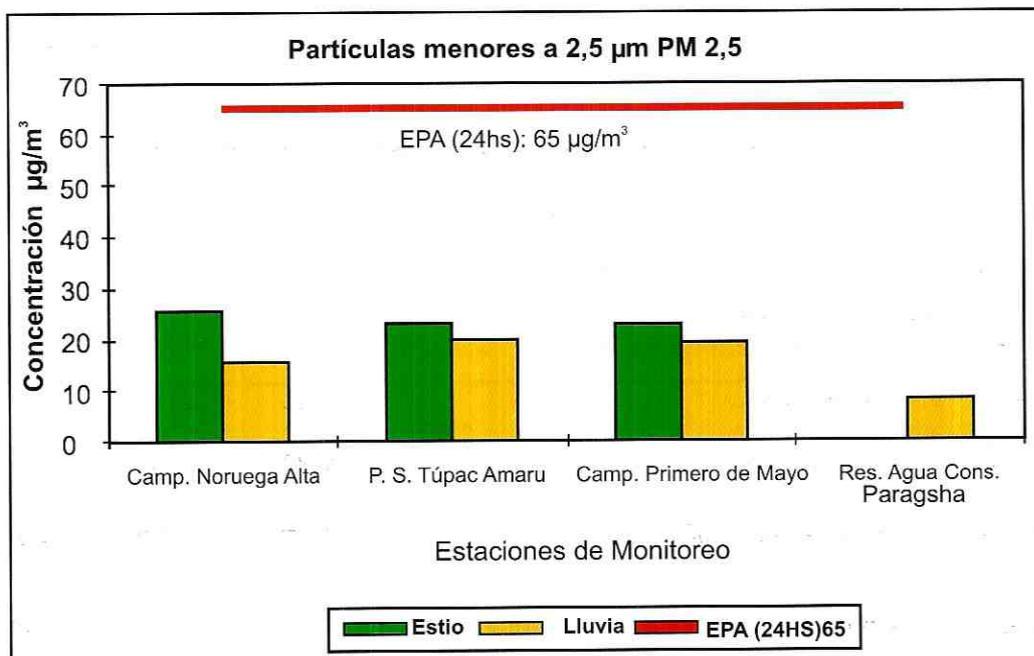
En las figuras 6 y 7 se muestra los resultados de las variaciones estacionales para partículas totales en suspensión y material particulado menor a 10 pm de los contaminantes medidos (promedios de 24 h).

Figura 6. Comportamiento de las Partículas Totales en Suspensión, según variación estacional, Pasco Perú.



Fuente: Digesa - Ministerio de Salud
EPA: Estándares de la Agencia de Protección Ambiental

Figura 7. Comportamiento de las Partículas Menores de 2.5 micras, según variación estacional, Pasco, Perú



Fuente: DIGESA Ministerio de Salud
EPA: Estándares de la Agencia de Protección Ambiental

Análisis Geoespacial

En el análisis geoespacial, se consideró un área de influencia de 500 m al centro educativo y el estrato de exposición, en la ciudad se identificó el estrato I (mayor exposición), que tiene como principal fuente fija la Minera Volcan S.A., en ella se producen los concentrados de minerales, principalmente de plomo, zinc, cobre y plata. Los recursos minerales extraídos de esta mina subterránea y del tajo, son tratados en la concentradora Paragsha y San Expedito. En el interior y en los alrededores de esta empresa minera, transitan vehículos pesados principalmente volquetes y camiones que transportan el material procedente de la mina subterránea y de tajo abierto. Existe, a su vez, camiones y trenes encargados de transportar los concentrados fuera de la planta para su posterior tratamiento.

Los centros educativos se encuentran dentro del área de influencia de la Unidad Minera Paragsha (Tajo abierto) y de las vías principales de mayor flujo vehicular (liviano y pesado) siendo éstas las fuentes de mayor contaminación atmosférica en la Ciudad de Pasco. Otras fuentes identificadas son los depósitos de materiales, tales como desmontes de minerales y relaves que rodean la ciudad, que constituyen en los meses de bajas precipitación y fuertes vientos, una de las principales fuentes de contaminación en la Ciudad de Pasco.

Las avenidas y calles principales de la ciudad de Cerro de Pasco, están sujetas al desplazamiento de vehículos de transporte público, como ómnibuses, microbuses, y camionetas rurales, etc. Las avenidas principales de mayor flujo vehicular identificadas son la Av. Tahuantinsuyo, Av. Circunvalación, Av. Túpac Amaru, Av. Prolongación, etc. (Ver en anexos las figuras 8, 9 y la tabla 13).

IV. DISCUSIÓN

La presente investigación, corresponde a un estudio epidemiológico de línea basal de prevalencia de enfermedades respiratorias crónicas (asma, rinitis alérgica y faringitis) y factores asociados a la contaminación del aire en escolares de 3 a 14 años en el ámbito de la cuenca atmosférica de la ciudad de Pasco, realizado entre noviembre del 2002 a enero del 2003, el cual ha permitido estimar las prevalencias de las enfermedades respiratorias crónicas estudiadas e identificar los factores intra y extradomiciliarias asociados a la calidad del aire, lo que constituye un punto de partida para estudios similares en la región.

En nuestro estudio la metodología empleada, fue transversal, poblacional y con una muestra representativa de la población sujeto de estudio, lo que ha permitido inferir los resultados al resto de la población escolar comprendidos en el ámbito de la cuenca atmosférica (distritos Chaupimarca, Yanacancha y Simón Bolívar).

En el estudio logramos el 100% de la cobertura de muestreo de los centros educativos privados y estatales ubicado dentro de la cuenca atmosférica delimitada para la ciudad de Pasco, considerando que los centros educativos se encuentran cerca a vías de alto tránsito vehicular o próximos a zonas áridas y la mayor parte están próximas a las zonas de extracción de minerales (tajo abierto), que constituye una fuente principal de contaminación del aire en el ámbito de estudio, en el cual realiza operaciones y procesos en el interior y exterior durante las 24 h del día en la unidad Minera Paragsha con producción de concentrados de minerales principalmente de plomo, zinc, cobre y plata, estos minerales son extraídos del subterráneo de la mina y del tajo abierto, obteniéndose el concentrado de minerales, relaves y desmonte en el centro de la ciudad. La población sujeta a estudio fue homogénea, no se encontró diferencias significativas para edad y sexo.

Los resultados muestran las prevalencias estimadas para rinitis alérgica, faringitis, asma acumulado, obtenidas fueron 14,34%, 13,49%, 2,23%, respectivamente.

Las prevalencias observadas de rinitis alérgica y faringitis, fueron superiores, en cambio la prevalencia acumulada de asma y la prevalencia de asma actual, tuvo una prevalencia baja; sin embargo, es posible que esté subestimado el evento, si se tienen en cuenta que la prevalencia de los síntomas sugestivos de asma fueron un 7,7% de los escolares que presentaron sibilancia en los últimos 12 meses, 57% presentó tos nocturna persistente y 48,6% presentó tos durante y después de hacer ejercicios.

Cabe señalar que el número de atenciones referida para todas las enfermedades respiratorias para el 2002 según el sistema de Información HIS de la Oficina de Estadística e Informática del Departamento de Pasco¹¹ fue de 52,8% entre 3-14 años, en rinitis fue 0,2%, para faringitis 14,6% y 0,8% para asma, no contamos con información actualizada respecto a la prevalencia de esta enfermedad. Es necesario mencionar las limitaciones de este sistema de registro, los usuarios de los formularios de registro no siempre distinguen entre atendidos por primera vez y atenciones (más de una vez), por lo que no es posible distinguir entre prevalencia e incidencia. Por otra parte, la codificación de los diagnósticos médicos, el realizado por técnicos no médicos. Así, como el codificador no está advertido del uso de sinónimia médica por parte de los médicos. Por tales razones es muy probable un subregistro de asma y rinitis y tal vez faringitis.

Con respecto a los resultados del estudio realizado en Perú, con la misma metodología en otras ciudades del país, se encontraron prevalencias ligeramente elevadas, similares y/o más bajas para faringitis en la Oroya fue (20,5%)²⁸, en Ilo (19,1%)²⁹, Pisco (13,4%)³⁰ e Iquitos (12,3%)³¹. En rinitis alérgica fueron en La Oroya (23,4%)²⁸, Ilo (14,9%)²⁹, Pisco (11%)³⁰ e Iquitos (13%)³¹. En cambio, con respecto a asma acumulado fue mayor la prevalencia en Ilo (10,4%)²⁹, La Oroya (4,9%)²⁸, Pisco (2,9%)³⁰ con respecto a Iquitos (2,4%)³¹.

La atención de emergencia por sibilancias fue 20,3%, además, se encontró inasistencia por más de 3 veces al centro educativo el 35% de los escolares que faltaron por presentar sibilancias. En relación al uso de medicamentos para el tratamiento de asma guarda

relación con los síntomas sugestivos de asma; además se observó un 23% de antecedentes de dermatitis atópica en los últimos 12 meses considerando en forma indirecta como un factor asociado para asma. En el caso de rinitis alérgica, fue mayor la presencia de síntomas nasales sin gripe y problemas oculares, igual comportamiento se observó en el caso de faringitis (dolor/picazón de garganta sin fiebre y ronquera/pérdida de voz).

Estudios similares realizados en México por Barraza y col³², en niños de 6 a 8 años y de 11 a 14 años se observaron prevalencias más altas en el caso de la rinitis 4,7% y 5,4%, respectivamente. Para el asma las prevalencias varían según los países estudiados es 4,3% para la ciudad Juárez (México); frente a 6,6% en niños de 11 a 14 años de la Ciudad de Cuernavaca (México) estudiada por Tatto-Cano y col³³. Pearce y Col²⁵, empleando la metodología de ISAAC en Australia (Adelaide y Sydney) Inglaterra (West Sussex) Alemania (Bochum) y Nueva Zelanda (Wellington) en niños de 12 a 15 años encontraron que la prevalencia fue de 29%, 30%, 20% y 28%, respectivamente.

Algunos estudios muestran que las prevalencia de asma es menor en ciudades de altura o montaña comparada con ciudades a nivel del mar³⁴. Un estudio realizado en dos ciudades del Perú (Barranca a 160 msnm y Tarma a 3050 msnm) en menores y mayores de 14 años, con diferente definición de asma encontraron que la prevalencia de asma en altura (Ciudad de Tarma) en niños de 5-14 años fue 2,81% frente a una prevalencia mayor del litoral (Barranca) con 9,72% para el mismo grupo de edad, se encontró una diferencia estadísticamente significativa³⁵. Estos mismos investigadores comentaron el término diagnóstico "asma" es estigmatizante y que, aunque específica, suele detectar prevalencias de asma por debajo de lo real, relacionado a accesibilidad de la población al médico y a las prácticas del médico sobre el uso apropiado del término.

Otra investigación comparando la prevalencia de asma con dos ciudades de Francia, una ubicada en el litoral y la otra en la altura (1350 msnm), encontró que la prevalencia fue menor en la ciudad ubicada en altura (2,4% en Brircon frente 4,1% en Marsella, $p=0,01$)³⁶. Finalmente Weiland et al³⁷, revisaron los datos del estudio internacional multicéntrico ISAAC y encontraron una relación inversa entre prevalencia de asma y altura. La baja prevalencia de asma encontrada en el presente estudio puede ser debida,

entre varias razones, a: la utilización de un único término para detectar asma, con ausencia de uso de la sinonimia en el cuestionario utilizado. Es conocido que una proporción de médicos suele utilizar términos sinónimos al momento de comunicar a los padres el diagnóstico de enfermedad del niño (bronquitis alérgica, alergia bronquial, bronquitis asmátiforme, principios de asma, etc), lo cual desorienta a los padres y niños al momento de reportar enfermedades a un entrevistador.

Por otra parte es conocido que en ciudades de mediano desarrollo, comparada con las ciudades principales del Perú, es escaso el número de médicos especialistas en enfermedades respiratorias, por lo que existe una mayor probabilidad de error en el diagnóstico oportuno y apropiado.

Un estudio comparando la calidad de atención en niños con asma entre especialistas y médicos generales mostró la necesidad de mejorar el entrenamiento de estos últimos para reconocer tempranamente los síntomas de asma y el tratamiento apropiado y oportuno³⁸. Otro estudio reafirma lo mismo³⁹, por último las condiciones ambientales de temperatura, humedad pueden no favorecer la presencia de ácaros domésticos relacionados con asma.

En numerosos estudios longitudinales realizados a nivel mundial, se han podido identificar diferentes factores de riesgo para asma en niños pero dada la compleja interacción entre los factores genéticos de fenotipo y ambientales aún no existe un claro entendimiento.

En relación a los factores de exposición intradomiciliario y extradomiciliario los resultados indican que para los factores personales e intradomiciliarios dentro de la vivienda mostraron un mayor porcentaje de antecedentes las alergias, y más del 80% de los escolares nacieron en zona urbana y sólo un menor porcentaje (5,5%) no recibieron lactancia materna exclusiva, el 10,7% de los escolares han estado expuesto a tabaquismo pasivo dentro de la vivienda, el instrumento más utilizado para la limpieza de los pisos fue la escoba, asimismo, el uso de detergentes y lejías en estos hogares es alto (95,7% y 61,7%), la quema de basura dentro de las viviendas presenta un bajo porcentaje (7,10%) pero más del 10% lo hacen fuera de casa.

La mayoría de los escolares encuestados se trasladan a los colegios a pie, dado que la mayoría de los centros educativos están cercanos a su domicilio o por razones socioeconómicas, tomando 13 minutos en promedio. En relación a la apertura de las ventanas exteriores se observa que el mayor porcentaje lo hacen diariamente o interdiaria.

La DIGESA²⁷, durante el periodo de estudio realizó el monitoreo de contaminantes en la Ciudad de Pasco, cuyos resultados encontrados para todos los parámetros medidos (dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, partículas totales en suspensión y partículas menores a 2,5 micras), no sobrepasaron los estándares ni valores guías recomendados para promedios de 24 h, aunque la medición se realizó solo en un período de 07 días.

Las grandes fuentes de contaminación encontradas en esta ciudad puedan contribuir al incremento de las enfermedades respiratorias. Sería necesario conocer los resultados de los inventarios de emisiones de fuentes fijas, móviles y de las variables meteorológicas a fin de llegar a conclusiones más precisas en otros estudios que pudieran plantearse. También sería necesario contar con estudios de dispersión espacial y temporal de los contaminantes atmosféricos de la Ciudad de Cerro de Pasco a fin de contar con datos históricos y de esta manera analizar el comportamiento de estos contaminantes y sus efectos en la salud humana.

En relación a los factores asociados se observó una asociación estadísticamente significativa entre rinitis alérgica, faringitis y otras enfermedades respiratorias y el antecedente familiar de alergias en los escolares de 3 a 14 años, desarrollando problemas de salud aguda y crónica, afectando la calidad de vida y la economía individual y familiar. Hasta allí pudiera considerarse como un problema de salud para manejo clínico de las consecuencias y de su prevención. Sin embargo, son varias categorías las que definen a un daño como problema de salud pública: la prevalencia en la comunidad, su tasa de ataque anual (incidencia), la letalidad, la sensibilización pública, la capacidad de ser modificada con una intervención. Medio ambiente y salud humana parece reunir la mayoría si no todos los requisitos para ser considerado un problema de salud pública.

En el análisis multivariado estuvieron asociadas significativamente con historia familiar de alergias, dermatitis atópica, ubicación de la cocina en un espacio compartido, y tiempo de espera para desplazarse al centro educativo con respecto a rinitis alérgica; en cambio en faringitis estuvo asociado con material de construcción del techo (adobe, estera/madera), ello sugiere contaminación ambiental intra y extradomiciliario, lo que es consistente con literatura internacional.

Existen escasos y valiosos estudios previos en el Perú, que han estudiado la asociación entre contaminantes extra e intra domiciliarios y las enfermedades respiratorias y dérmicas. Sin embargo, una limitación presente en estos estudios previos realizados en países en desarrollo han sido las diferentes metodologías usadas y la representatividad de las muestras lo que dificultaba hacer inferencias a escala nacional. Sin embargo, existen iniciativas valiosas a nivel local relacionada a monitoreos de la calidad del aire que en futuro deberán ser incorporadas en el análisis una vez que se homogenice la metodología y procedimientos. Al momento de culminar el presente informe, en nuestra región, no nos ha sido posible ubicar estudios previos similares.

El estudio tiene algunas limitaciones, como la medición de los contaminantes en forma irregular, la no utilización de sinónimos de asma en el cuestionario y el no contar con datos permanentes de medición de contaminantes del aire, ha limitado establecer la relación entre la prevalencia de las enfermedades respiratorias estudiadas y los contaminantes ambientales.

CONCLUSIONES

1. El estudio realizado en la Ciudad de Pasco, en población escolar de 3 a 14 años en el ámbito de tres distritos de Chaupimarca, Yanacancha y Simón Bolívar circunscritos dentro de la cuenca atmosférica de Pasco, muestran prevalencias elevadas de las enfermedades respiratorias crónicas: rinitis alérgica, faringitis y otras enfermedades respiratorias comparadas con las prevalencias obtenidas en las ciudades de Iquitos y Pisco. Con respecto a la prevalencia de asma son bajos comparados con los resultados de las otras ciudades estudiadas, los valores para cada uno de ellas son:

- Rinitis alérgica : 14,3%
- Faringitis : 13,5%
- Asma acumulado : 2,2%
- Asma diagnosticado por médico : 1,6%
- Asma actual : 0,5%
- Otras enfermedades respiratorias : 45,8%

2. La prevalencia de los síntomas sugestivos con problemas nasales sin gripe/sin fiebre fue 49,7%, con dolor y picazón de garganta sin fiebre fue 32,3% y sibilancia en los últimos 12 meses 7,7%.

3. En relación a los síntomas de severidad de asma, los escolares que presentan sibilancia mayor de un año fue 22,7% y los que presentan síntomas nocturnos por lo menos una vez por semana fue 35% en forma general.

4. El 20,3% de los escolares, han tenido que acudir a emergencia por presentar sibilancia. Además los niños con asma que usan antibióticos fue (60,8%) y broncodilatadores (34,8%).

5. La tasa de ausentismo escolar fue elevada 35,2% por presentar sibilancia, el 84,8% de los escolares se trasladan caminando a su centro educativo, con un tiempo promedio de 12 minutos, con lo que los riesgos de padecer enfermedades respiratorias crónicas se incrementan por los factores ambientales intra y extra domiciliarios presentes en la Ciudad.

6.- Los principales factores ambientales relacionados con las enfermedades respiratorias crónicas fueron:

- **Asma:** Historia familiar de alergias, dermatitis atópica, uso de pinesol, legía, creso en la limpieza de la vivienda, y el fumar en presencia del niño fueron factores asociados más frecuentes asma.
- **Rinitis alérgica:** Fueron factores asociados significativamente con dermatitis atópica, el antecedente de historia familiar de alergias, ubicación de la cocina en un espacio compartido y tiempo de espera para desplazarse al centro educativo.
- **Faringitis:** estuvo asociado con material de construcción del techo (adobe, estera/madera)

VI. RECOMENDACIONES

1. Implementar un plan integral de vigilancia centinela de problemas respiratorios crónicos en grupos vulnerables y factores de riesgo (PIVIC), con la finalidad mejorar la detección precoz en los diferentes niveles de la red de servicios de salud.
2. Implementar en el futuro, una red de monitoreo de la calidad del aire en la Ciudad de Pasco, que permita realizar pronóstico de la calidad del aire a fin de fortalecer la vigilancia de los efectos por escenarios de riesgo poblacional.
3. Realizar estudios epidemiológicos prospectivos en los distritos con mayor prevalencia de infecciones respiratorias, asma y enfermedades cardiovasculares, relacionando las contaminantes del aire especialmente en los grupos vulnerables (niños y adultos mayores) con fines de pronóstico en diferentes condiciones meteorológicas.
4. Contar con información de inventarios de emisiones de fuentes fijas, móviles para completar un análisis más específico sobre los problemas respiratorios crónicos y la calidad del ambiente.
5. Conformar un grupo de trabajo multidisciplinario, interinstitucional y extra-institucional permanente a fin de planificar la intervención sobre los problemas de contaminación ambiental de la ciudad y la relación con problemas respiratorios.
6. Coordinar con Educación a fin de incorporar dentro de la currícula un programa informativo, de educación sanitaria y de prevención en los centros educativos sobre detección temprana de problemas respiratorios, como asma, rinitis, etc.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baldi J, Tessier JF, Kauffmann F, Jacquemin-Gadda H, Nejari C, Salomon R, Prevalence of asthma and mean levels of air pollution results from the French PAARC survey. *Pollution atmospherique et affections respiratoires chroniques. Eur Respir J* 1999; 14 (1):132-8.
2. Schwartz J, Ballester F, Sáez M, Pérez-Hoyos S, Bellido J, Cambra K, et al. The concentration response relation between air pollution and daily deaths. *Environ Health Perspect* 2001;109(10):1001-6
3. Vigliarolo P, Rappaport S, Lieber K, Gorman A, White R. population at risk from particulate air pollution-United States, 1992. *MMWR* 1994; 43(16): 290-3.
4. Sánchez J, Romieu I, Pino P, Gutierrez M. Efectos agudos de las partículas respirables y del dióxido de azufre sobre la salud respiratoria en niños del área industrial de Puchuncaví, Chile. *Rev Panam Salud Pública* 1999; 6(6):384-91.
5. Roemer W, Hoek G, Brunekreef B, Haluszka J, Kalandini A, Pekkamén J. Daily variations in air pollution and respiratory health in a multicentre study the PEACE project. *Pollution effects on asthmatic children in Europe. Eur Respir J*, 1998;12(6):1354-61.
6. Pandey MR, Boleij JS, Smith KR, Wafula EM. Indoor air pollution in developing countries and acute respiratory infection in children. *Lancet* 1989;1(8635):427-9.
7. Weitzfeld H. Contaminación atmosférica y salud en América Latina Boletín de la Oficina Panamericana de la Salud. OPS-OMS, Boletín, 1992; (11 y 12):97-109.
8. Omran AR. The epidemiologic transition in the Americas. Panam American Health Organization, World Health Organization (PAHO/WHO), Washington 1996.
9. Vega BL, Vargas R, Shion D, García A, Martínez Julián, Chiarella P. Determinación de la prevalencia y severidad de asma mediante video cuestionario, estudio piloto. *Front Med*, 1998; 6 (2/3):87-91
10. Perú, Ministerio de Salud. Oficina de Estadística e Informática. Sistema de Información en Salud de Perú (HIS), Consulta externa, Lima; Ministerio de Salud; 2001.
11. Perú, Oficina de Estadística e Informática de la Dirección Regional de Salud de Pasco. Sistema de información (HIS). Consulta externa. Reporte de morbilidad. Pasco: Ministerio de Salud; 2002.

12. Perú, Concejo Nacional del Ambiente (CONAM). Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire y límites permisibles DS 074-2001-PCM. Lima: Consejo Nacional del Ambiente. Serie de Normas Ambientales. 2001; 8-9,10-11.
13. Perú, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Delimitación de la Cuenca Atmosférica de Pasco: SENAMHI, 2002.
14. Perú, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Compendio Estadístico, Región Pasco; 1992.
15. Perú, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Boletín, Información de variación del tiempo y velocidad del viento, Lima, SENAMHI; 2002.
16. Perú, Grupo de Estudio Técnico Ambiental (GESTA) de la Calidad del Aire de Pasco, Inventario de fuentes fijas y móviles. Pasco: GESTA; 2002.
17. Perú, Ministerio de Salud. Dirección Regional de Salud de Pasco. Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA). Censo de fuentes móviles, Pasco; Ministerio de Salud; 2002.
18. Perú, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Compendio Estadístico. Estimación de la población, Pasco, INEI; 2002.
19. Perú, Ministerio de Educación. Unidad de Gestión Educativo. Censo de Educación. Pasco; 2002.
20. Del Puerto C, Molina E. La Contaminación del aire y sus riesgos para la salud. En: Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, ed. Contaminación del aire y salud. México, DF: Ciencias Médicas; 1992:1-73 (Series de Salud Ambiental, N° 2).
21. Smith JM. The epidemiology of allergic rhinitis: In: Rhinitis. Settipane GA, editor. Providence, Rhode Island: New England and Regional Allergy Proceedings; 1984, pp.86-91. Tomado de: Flixonase. The way forward; 1996.
22. Kaur B, Anderson HR, Austin J, Burr M, Harkins LS, Strachan DP, et al. Prevalence of asthma symptoms, diagnosis, and treatment in 12-14 year old children across Great Britain (international study of asthma and allergies in childhood, ISAAC UK). BMJ 1998;316(7125):118-24.
23. Global Initiative for Asthma (GINA). Global strategy for asthma management and prevention. Chapter 2: Epidemiology. NHLBI/WHO Workshop report. Canada. January 1995:10-24.

24. Pearce N, Beasley R, Burguess, C, and Crane J. Asthma Epidemiology: Principles and Methods. Editores. New York: Oxford University Press; 1998: 75-114.
25. Organización Mundial de la Salud (OMS). Guías para la calidad del Aire. Traducción realizada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS), agencia especializada de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). Ginebra; OMS; 1999: Púb /04.110.
26. Pearce N, Sunyer J, Cheng S, Chinn S, Bjorksten B, Burr M, et al. Comparison of asthma prevalence in the ISAAC and the ECRHS. ISAAC Steering Committee and the European Community Respiratory Health Survey. International Study of Asthma and Allergies in Childhood. Eur Respir J 2000;16(3):420-6.
27. Perú, Ministerio de Salud, Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) Informe del monitoreo de la calidad del aire; 2002-2003, Lima: Ministerio de Salud; 2003.
28. Perú, Ministerio de Salud. Oficina General de Epidemiología. Dirección General de Salud Ambiental. Prevalencia de enfermedades respiratorias en niños escolares de 3-14 años y factores asociados a la calidad del aire en La Oroya. Noviembre 2002-Enero 2003. La Oroya: Oficina General de Epidemiología, Dirección General de Salud Ambiental, Dirección Regional de Salud Junín; 2005.
29. Perú, Ministerio de Salud. Oficina General de Epidemiología. Dirección General de Salud Ambiental. Prevalencia de enfermedades respiratorias en niños escolares de 3-14 años y factores asociados a la calidad del aire en la Provincia de Ilo, Moquegua noviembre 2002 a enero 2003. Ilo: Oficina General de Epidemiología, Dirección General de Salud Ambiental, Dirección Regional de Salud Moquegua; 2005.
30. Perú, Ministerio de Salud. Oficina General de Epidemiología. Dirección General de Salud Ambiental. Prevalencia de enfermedades respiratorias en niños escolares de 3-14 años y factores asociados a la calidad del aire en la ciudad de Pisco, junio y julio del 2003. Pisco: Oficina General de Epidemiología, Dirección General de Salud Ambiental, Dirección Regional de Salud Ica; 2005. (En prensa).
31. Perú, Ministerio de Salud. Oficina General de Epidemiología. Dirección General de Salud Ambiental. Prevalencia de enfermedades respiratorias en niños escolares de 3-14 años y factores asociados a la calidad del aire en la ciudad de Iquitos, noviembre

- 2002 - enero 2003. Iquitos: Oficina General de Epidemiología, Dirección General de Salud Ambiental, Dirección Regional de Salud Loreto; 2005. (En prensa).
32. Barraza VA, Sanin ALE, Téllez R M, Lacasaña M, Romieu I. Prevalencia de asma y otras enfermedades alérgicas en niños escolares. Ciudad de Juárez, Chihuahua. *Salud Pública Méx.* 2001; 43 (5);433-43.
 33. Tatto-Cano MI, Sanin ALH, Gonzáles V, Ruiz V S, Romieu I. Prevalencia de asma, rinitis eczema en niños escolares de Cuernavaca Morelos. *Salud Publica Mex.* 1997;39 (6):497-506.
 34. Gourgoulianis K I, Brelas N, Hatziparasides G, et al. The influence of altitude in bronchial asthma. *Arch Med Res*: 2001;32(5):429-31
 35. Leey C J, Ruiz GF Gómez S M, et al. Prevalencia del asma bronquial a nivel de altura y a nivel del mar. *Diagnostico*, 2001: 40(4):
 36. Charpin D, Kleishaver JP, Lanterume A, et al. Asthma and allergy to house-dust mites in population living in high altitude. *Chest* 1998, 93(4):758-61.
 37. Weiland SK, Hüsing A, Strachan DP, et al. Climate and the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinitis, and atopic eczema in children. *Occup Environ Med* 2004; 61:609-15.
 38. Diette BG, Shinner AE, Nguyen TT, et al. Comparison of quality of care by specialist and generalist physicians as usual source of asthma care children. *Pediatrics* 2001;108: 432-37.
 39. Pellicer C, Ramirez R, Perfina M. et al. Gain loss and agreement between respiratory specialisti and generalists in the diagnosis of asthma. *Archivos or Bronconeumologia* 2001; 37(4):171-6.

AGRADECIMIENTO

La Dirección Regional de Salud de Pasco, la Dirección General de Epidemiología (DGE) y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) agradecen a todos los profesionales y personal de salud de las oficinas de Epidemiología, Salud Ambiental, Oficina de Estadística, a los profesionales de los servicios de Salud y a las Instituciones de otros sectores como la Dirección Regional de Educación de Pasco a los representantes del GESTA Zonal de Pasco, y en especial a los estudiantes de Enfermería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, que han contribuido en el desarrollo del presente estudio.

ENCUESTADORES

Aliaga Aliaga Gloria	Aliaga Aliaga Rocío E.	Blas Ventocilla Juana
Carbajal Shiraishi Paola	Carhuaricra Santos Isaac	Castilla Galarza Belinda
Cosme Cirineo Adelina	Chagua Guillermo Doris	Chamorro Valladares Claribel
Chamorro Valladares Consuelo	Chamorro Villanueva Jhon	Díaz Bernal Antonio Luis
Escalante Atencio Betzabeth	Espíritu De Los Ríos Nélide	Francia Rosales Dora
Gonzáles Ureta Carmen	Grasa Valentín Chalo	Guadalupe Carhuachín Yadira
Guzmán Chacon Misael	Hidalgo Arias Gina	Huanca Martínez William
Janampa Grados Noemí	Maccha Valle Elizabeth H	Marcelo Manrique Anderson
Marcelo Meza Ricardo	Mateo Chávez Mabel Ivonne	Mautino Gamarra Damaris
Meléndez Basilio Mercedes	Mendoza Atencio Verónica	Meza Muñoz Jhovana V.
Miche Alarcón Cristina	Mucha Remuzgo Tatiana	Navarro Huaranga Gladis J.
Navarro Molina Lidia	Nieves Berrospi Doly	Osorio Aliaga Evelyn C
Paredes Zúñiga Norka	Quintana Atencio Liz	Ramos Chávez Daniel
Ramos Montalvo Darwin	Rivas Sánchez Noemí	Robles Zelada Verónica
Rojas Osorio Raquel	Rojas Rivera Jesús	Santiago Aguilar Cynthia
Simón Aylas Edith	Soto Vicente Henry	Trinidad Escandón Luz Madelin
Victoria Santos Evelyn	Villaverde Rutti Emeric	Villegas Huáman José A
Yupanqui Quiquia J. Viviana	Aliaga Isidro, Betty	Velásquez Vicente, Edwin
Salinas Castro, Miriam.	Zárate Custodio, Diana	Calero Miranda, Doris Nilda.
Zárate Custodio, Karim	Gallardo Raymundo, Flor M.	Velásquez Vicente, Janeth
Basilio Olazo, Rocio	Gallardo Raymundo Jackeline	

VIII. ANEXOS

Figura 8. Mapa de ubicación de los centros educativos por estratos de exposición y fuentes fijas. Pasco, Perú, octubre 2002 enero 2003

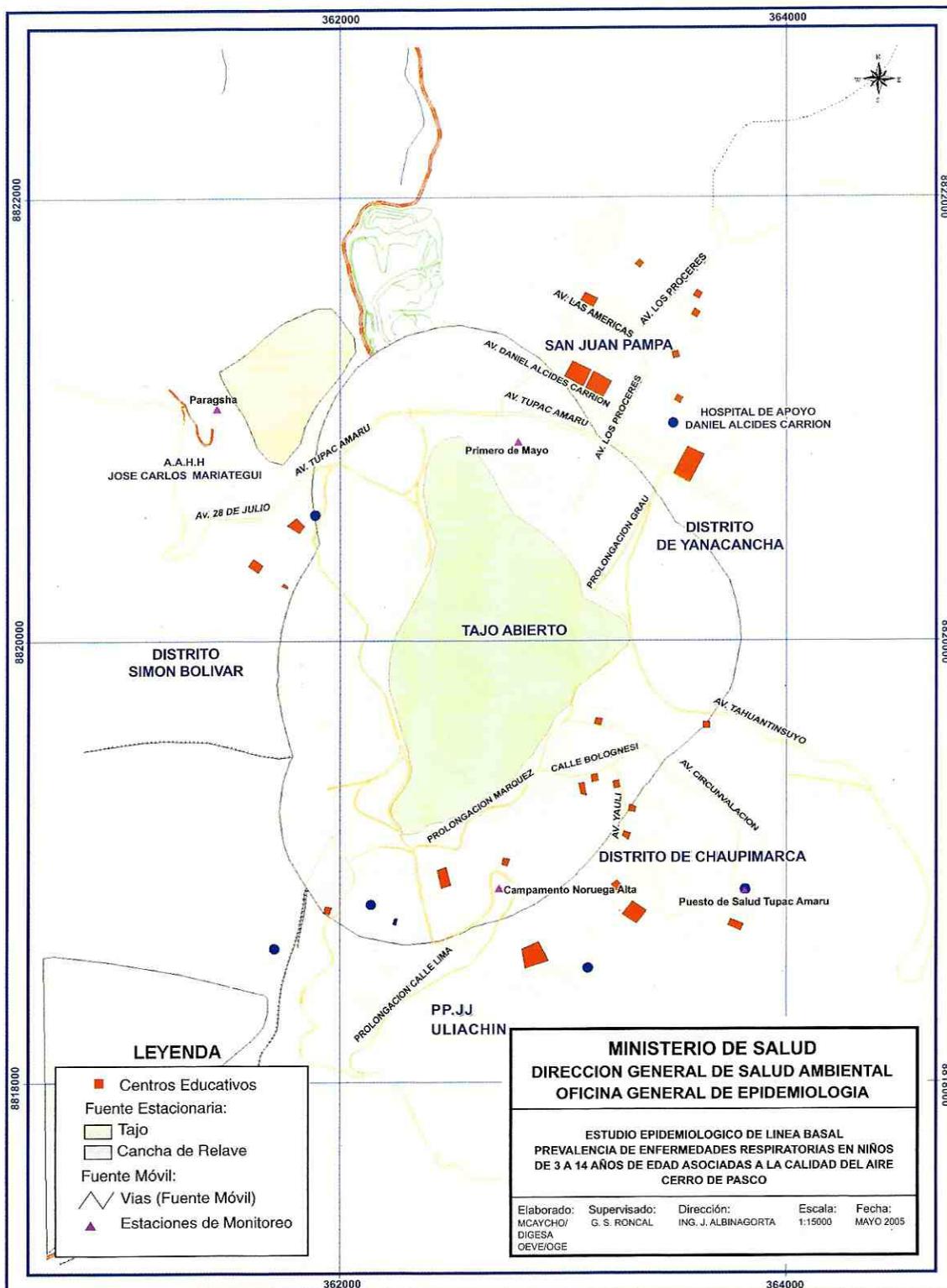
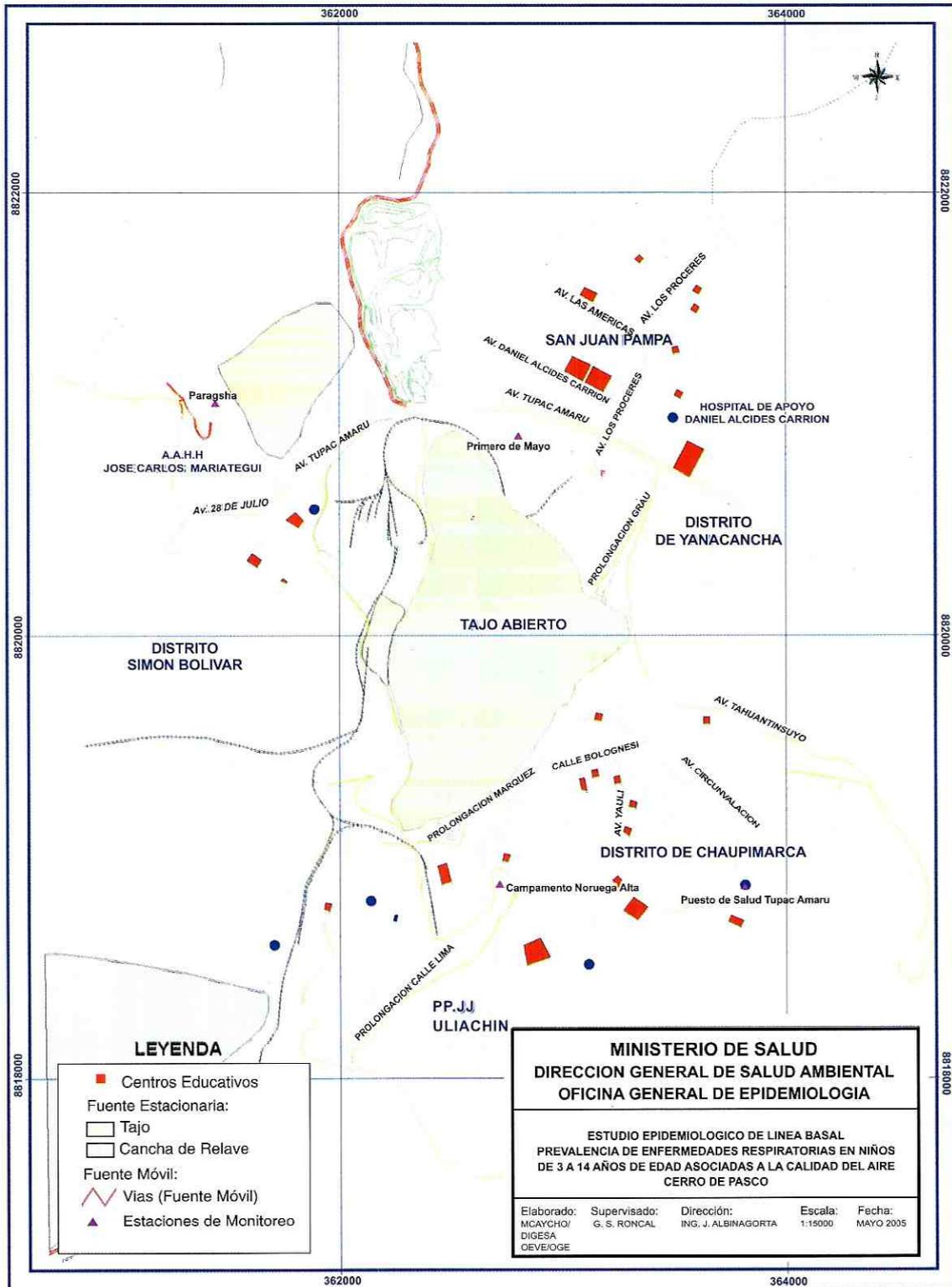


Figura 9. Mapa de ubicación de los centros educativos por estratos de exposición y fuentes móviles. Pasco, Perú. Octubre 2002 Enero 2003



A continuación se presenta la tabla 12 con la relación de los centros educativos más cercanos a las fuentes fijas y móviles ubicados dentro del área de influencia de 500 metros.

Tabla 13. Centros Educativos ubicados dentro del Area de Influencia de 500m de las fuentes móviles (estrato I), Pasco, Perú, 2002-2003.

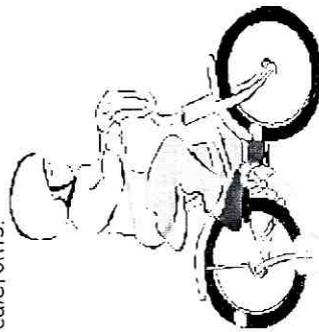
Centros Educativos	Fuente Móvil
C.N. Integrado "Ricardo Palma"	Barrio La Esperanza
Pronoei "Mi Pequeño Mundo"	Barrio Huancavelica
J.N. Elvira García y García	Jr. Yauli
C.P. "Alfonso Ugarte"	Jr. Yauli
C.N. Industrial N° 3	Plaza Carrión
E.P.M. "Zoila Amoretti De Odria" N° 35002	Jr. Bolognesi
Pronoei "Las Abejitas"	A.P.V. Gerardo Patiño Lopez
E.P.M. "Lorenzo Rocovich Minaya" N° 34004	Jr. Rocovich
E.P.M. "República De Argentina" N° 34290	Jr. Georgia del Sur

Fuente: DIGESA

Figura 8: Material de difusión

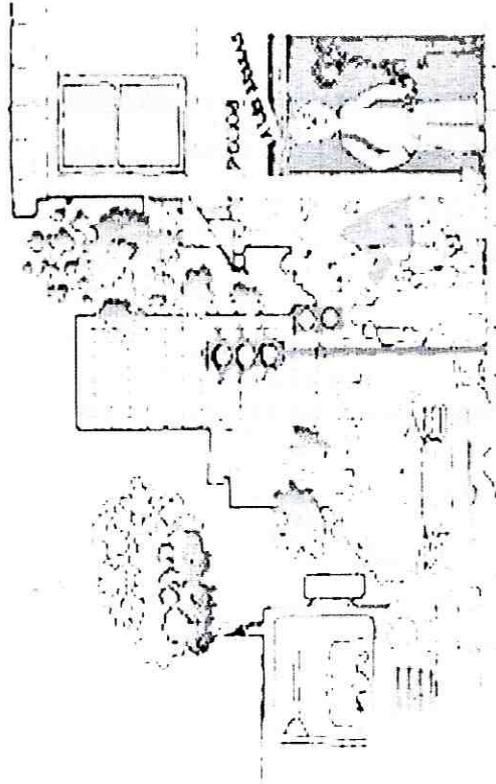
IDEAS PARA CUIDAR EL AIRE

- ☞ Usar la bicicleta siempre que sea posible, o ir caminando a los lugares cercanos.
- ☞ Compartir los viajes en automóvil con vecinos o amigos.
- ☞ Preferir el transporte público (colectivos, buses, micros) por sobre el auto particular.
- ☞ Mantener el encendido y la carburación del automóvil a punto, para no producir cantidades innecesarias de gases tóxicos.
- ☞ No quemar hojas o basura, ya que su combustión origina contaminantes hacia la atmósfera.
- ☞ Colocar filtros especiales en las chimeneas para evitar la emanación de contaminantes.
- ☞ Evitar tener vehículos motorizados detenidos con su motor funcionando.
- ☞ Respetar la restricción vehicular.
- ☞ Al barrer, no levantar polvo, porque este se incorpora a la atmósfera.
- ☞ Evitar fumar en recintos cerrados o cerca de ancianos, mujeres embarazadas y niños.
- ☞ Mantener en buen estado artefactos de uso doméstico como estufas a gas o parafina y calefontes.



MINISTERIO DE SALUD
Dirección de Salud Pasco
Oficina de Epidemiología

DETENGAMOS LA CONTAMINACION



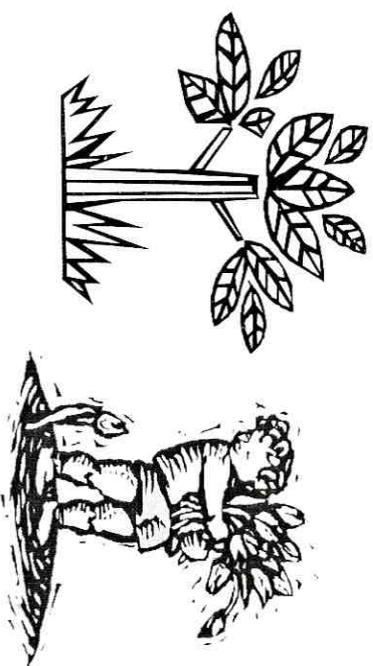
*¡ Cuidar el aire que respiramos;
es responsabilidad de todos!*

En razón al aumento desmesurado de la población en diversas ciudades del país, así como al incremento controlado de actividades industriales y vehículos en mal estado de funcionamiento, es que la contaminación del aire así como los efectos en la salud, han venido incrementándose de manera irracional llegando incluso al extremo de que hoy en día el principal problema de salud este asociado al incremento de las enfermedades respiratorias agudas.



Por eso debemos participar activamente en la conservación de nuestro medio ambiente, los animales, las plantas, agua, aire, suelo y nosotros los seres humanos somos quienes determinamos nuestra convivencia en armonía y estamos obligados de promover y practicar actitudes de cambio en los espacios ambientales que fundamentalmente orienten el desarrollo de nuestra población.

- ☞ El aire es un recurso natural que necesitan los seres vivos para vivir.
- ☞ Un ser humano puede pasar cerca de un mes sin comida, un poco mas sin agua, pero morirá en unos cuantos minutos si se quitara el aire.
- ☞ El aire actúa como un escudo que protege de los rayos solares a plantas, animales y personas.



Impreso por:
Multiservicios Gráficos Americana E.I.R.Ltda.
Teléfax 063 - 422416
Jr. Pumacahua Nº 43 San Juan
Cerro de Pasco



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD PASCO
Av. Los Incas - San Juan s/n.
Cerro de Pasco
Teléfono: (51-1) 063 - 422070 - 422284
Anexo 23

Correo electrónico: epipasco@oge.sld.pe
