



Prevalencia
de enfermedades
respiratorias en niños
escolares de 3 a 14 años y
factores asociados a la
calidad del aire en la ciudad
de Trujillo - Perú, 2003

Informes Técnicos de
Investigación Epidemiológica

OFICINA GENERAL DE EPIDEMIOLOGIA
DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE SALUD LA LIBERTAD
MINISTERIO DE SALUD



Dirección Regional de Salud



Ministerio de Salud
PERSONAS QUE ATENDEMOS PERSONAS

OFICINA GENERAL DE EPIDEMIOLOGIA
DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE SALUD LA LIBERTAD

Prevalencia de enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 a 14 años y factores asociados a la calidad del aire en la Ciudad de Trujillo Perú, 2003

ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LINEA DE BASE

PERÚ/MINSA/OGE- 05 / 043 & Serie de Informes Técnicos de Investigación Epidemiológica

Serie Informes Técnicos de Investigación Epidemiológica N° 05 / 043
Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2005 5266
Código de ISBN N°: 9972-820-58-0

Ministerio de Salud del Perú

Dirección de Salud La Libertad Oficina de Epidemiología
Calle Las Esmeraldas N° 403
Urbanización Inés - Trujillo
Teléfono:(511) 044-220390 / 231515 / Anexo 117
Telefax:(511) 044-206477 / 231515 / Anexo 123
epiliber@oge.sld.pe
epiliber@hotmail.com

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 - 14 AÑOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD DEL AIRE. TRUJILLO, PERÚ. OCTUBRE DICIEMBRE 2002. Oficina General de Epidemiología, Dirección General de Salud Ambiental, Dirección Regional de Salud La Libertad; 2005
N° de pág 85; tablas, figuras.
PERU/ PREVALENCIA DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS/ FACTORES ASOCIADOS/ TRUJILLO, LA LIBERTAD

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 Mazetti 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 DE SALUD LA LIBERTAD

Dr. Angel Omar Iribari Poicón
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 DEEPA-DIGESA

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Lic. Laura Nayhua Gamarra

G.T. de Vigilancia de Riesgos Ambientales
DSVEE- OEVE - OGE

Dra. Rocío Espinoza Laín

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

Lic. Luis Roldán Arbieto

Estadístico OEVE-OGE

COLABORADORES

DIRECCION DE SALUD LA LIBERTAD

Dra. Ana María Burga Vega

Directora de Epidemiología-DIRESA - La Libertad

Lic. Yolanda Irma Novoa Ortiz

Responsable técnica del Estudio Epidemiológico

Dr. Luis E. Florian Zavaleta

Director Ejecutivo De Salud Ambiental

Ing. Marco A. Ibáñez Carranza

Unidad de Ecología y Protección del Medio Ambiente

PERSONAL DE APOYO

Ing. Hilda Sosa Andrade
DEEPA DIGESA

Ing. Milagros Caycho Bustamante
DEEPA - DIGESA

EQUIPO REDACTOR

Lic. Laura Nayhua Gamarra
Dr. Oswaldo Jave Castillo
Lic. Luis Roldán Arbieto
Dra. Rocío Espinoza Laín
Lic. Yolanda Novoa Ortiz

CUIDADO DE EDICIÓN

Blgo. Rufino Cabrera Champe

CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN	01
I. INTRODUCCION	03
II. MATERIAL Y MÉTODOS	06
2.1. Diseño del estudio	06
2.2. Ámbito geográfico de estudio	06
2.3. Población sujeto de estudio	09
2.4. Definición operacional de variables	10
2.5. Aspectos estadísticos	14
Cálculo del tamaño muestral	14
2.6. Instrumentos de medición	15
2.7. Procedimientos	17
2.8. Monitoreo de la calidad del aire	18
2.9. Procesamiento y análisis de datos	19
2.10. Consideraciones éticas	20
2.11. Limitaciones del estudio	21
III. RESULTADOS	22
IV. DISCUSIÓN	48
V. CONCLUSIONES	56
VI. RECOMENDACIONES	58
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
VIII. ANEXOS	65
Figuras	67
Tablas	69
AGRADECIMIENTO	73

PRESENTACIÓN

El Ministerio de Salud, presenta el informe final del estudio epidemiológico de línea de base "Prevalencia de las enfermedades respiratorias en niños escolares de 3 - 14 años y factores asociados a la calidad del aire" en el ámbito de la cuenca atmosférica de Trujillo, realizado entre los meses de octubre a diciembre del 2002. Este estudio está comprendido en el marco del trabajo conjunto de la Oficina General de Epidemiología (OGE), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y la Dirección Regional de Salud La Libertad en cumplimiento del Decreto Supremo N° 074 - 2001 - PCM del Reglamento de Estándares Nacionales de calidad del aire.

El estudio se ejecutó considerando los siguientes objetivos: 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 en el estudio y los contaminantes específicos del aire en la cuenca atmosférica de Trujillo.

Los resultados permitirán conocer la magnitud de la prevalencia de las enfermedades respiratorias crónicas y de los factores personales de exposición intra y extradomiciliario por estratos de exposición a fuentes de contaminación del aire, de manera que beneficiará a toda la sociedad, incluyendo a los afectados y servirá además para implementar futuras políticas públicas de salud y de medio ambiente.

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire constituye un problema vital a ser considerado por el impacto que puede ocasionar al ecosistema y a la población humana, en los países industrializados y aquellos en vías de desarrollo se pone de manifiesto la estrecha relación que existe entre los niveles de contaminación y la salud de la población en especial los niños, adolescentes, gestantes y ancianos^{1,2}. Para hablar de contaminación debemos tener en cuenta las diversas fuentes existentes, las artificiales y naturales. Dentro de las fuentes artificiales están las fuentes fijas por ejemplos las industrias que generan emisiones, humos; las fuentes móviles como el parque automotor que es el principal contaminante del aire en las áreas urbanas.

Cuando los contaminantes del aire sobrepasan los límites permisibles pueden causar o agravar problemas respiratorios o cardiovasculares en la población más vulnerable^{1,3}. En los últimos años numerosos estudios realizados en otros países han mostrado que, aún a niveles de contaminación atmosférica considerada como moderada, e incluso bajo, los incrementos de la concentración de contaminantes se asocian con los efectos nocivos sobre la salud⁴.

La exposición a los contaminantes aéreos, como el dióxido de azufre (SO₂) y las partículas en suspensión de tamaño < 10 micras (PM₁₀), se ha relacionado con un deterioro de la salud respiratoria^{5,6}. Se ha demostrado que la exposición a altos niveles de SO₂, produce bronco-constricción en asmáticos⁷. Por su parte, la elevación de los niveles de PM₁₀ se ha asociado a un aumento de las consultas hospitalarias de urgencia por asma y de los síntomas respiratorios relacionados con el asma, así como, a una disminución de la función respiratoria, y en particular del flujo espiratorio máximo (FEM)^{8,9}. Sin embargo, siguen las controversias acerca del menor nivel de PM₁₀ que produce efectos significativos, atribuyéndoles dificultad para aislarlos de los efectos de otros múltiples factores^{6,10,11}.

Se ha demostrado en poblaciones susceptibles, como son los asmáticos un incremento en los síntomas asociados al asma en relación a la exposición PM₁₀ que va entre el 1,1% al 11%⁶.

Algunos estudios epidemiológicos de prevalencia y de asociación entre enfermedades respiratorias y contaminantes del aire han mostrado el impacto de la contaminación por

partículas sobre las urgencias respiratorias y la visita al médico^{6,12}. En otros estudios se observa una gran variabilidad en la exposición del dióxido de azufre. En Chile se ha demostrado una relación lineal entre enfermedades respiratorias agudas con este contaminante (SO₂); así como la relación de exposición a largo plazo del SO₂ con la bronquitis crónica especialmente con los fumadores de cigarrillos¹³.

En el Perú las investigaciones relacionadas a estos problemas son aún limitadas. Existen algunos estudios de prevalencia de enfermedades respiratorias agudas y crónicas, como el estudio de prevalencia y severidad de síntomas sugerentes de asma realizado en Santiago de Surco (Lima) en niños de 13 a 14 años¹⁴.

A nivel nacional las enfermedades respiratorias representan entre el 30% y 60% de todas las causas de morbilidad y de demanda en los servicios¹⁵.

En Trujillo, el perfil epidemiológico ha sufrido modificaciones sustanciales explicables por la transformación económica, social y demográfica caracterizada por la coexistencia de viejos y nuevos problemas epidemiológicos. Existen grandes diferencias en la distribución de daños entre diferentes grupos de población (relacionado con el nivel de vida, ingresos económicos y factores geográficos). Entre los principales problemas de salud¹⁶ se encuentran las afecciones respiratorias, especialmente en los niños con una tendencia creciente en la morbilidad y mortalidad. La primera causa de morbilidad general son las faringo-amigdalitis agudas (16,1% del total de casos), de las cuales el 81,7% corresponde a los menores de 14 años. La segunda causa son las infecciones agudas de la vías respiratorias (13,8%)¹⁶. Las principales fuentes móviles de la ciudad son el parque automotor caracterizado por ómnibus interprovinciales y camiones y el tránsito vehicular interurbano que circulan por la ciudad. Entre las fuentes fijas puntuales tenemos el comercio del cuero, aserraderos, molinos, ladrilleras, pollerías, y la quema de caña de azúcar que generan emisiones y contaminan el aire.

En el 2001 se publicó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire¹⁷, el cual establece los parámetros de calidad de aire para siete contaminantes primarios: dióxido de azufre, PM₁₀, PM_{2.5} micras, PTS, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y ozono. Además, señaló la necesidad de realizar un diagnóstico de línea de base, en el que se consideró: a) elaborar el inventario de las fuentes fijas y móviles; b) monitoreo de aire, y c) realizar un estudio epidemiológico de línea de base en 13 ciudades del nivel nacional¹⁷. En este contexto el Ministerio de Salud ha realizado el estudio

epidemiológico de línea de base en 17 zonas del país, entre ellas, la ciudad de Trujillo, para el cual se han 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, faringitis y asma), y por estratos de exposición a contaminación ambiental del aire en la cuenca atmosférica de Trujillo, y c) Establecer la relación entre las enfermedades respiratorias estudiadas y los contaminantes del aire

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. DISEÑO DE ESTUDIO

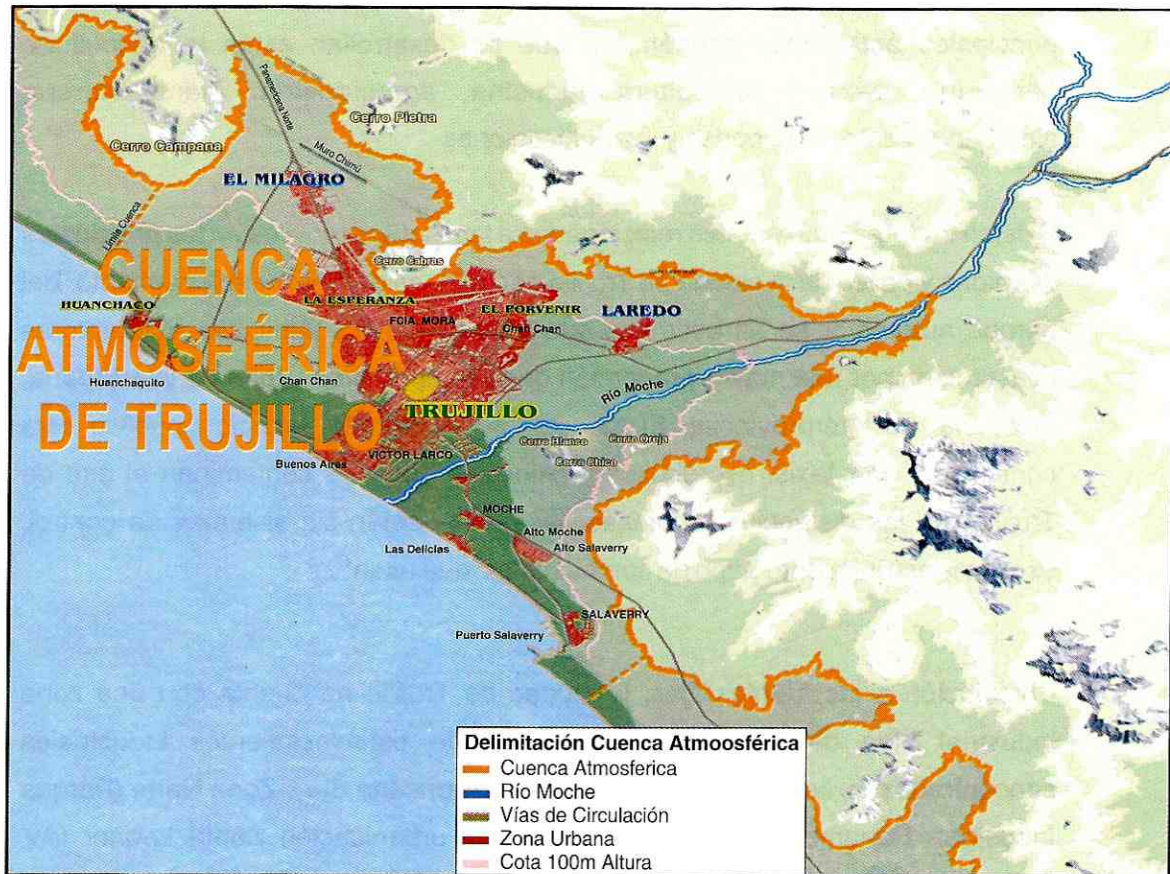
Estudio observacional-transversal de base poblacional en el ámbito circunscrito dentro de la cuenca atmosférica de la ciudad de Trujillo, Perú.

2.2. ÁMBITO GEOGRÁFICO:

Trujillo es la ciudad costera del norte del Perú ubicada en el margen derecha del Río Moche, dentro de las coordenadas UTM 705395E, 9090085N y 734030E, 9115110N, una superficie de 1768,65 km² de extensión dividido en 11 distritos, de ellos solo se incluyó a 9 distritos (Trujillo, El Porvenir, La Esperanza, Víctor Larco Herrera, Huanchaco, Moche, Laredo, Florencia de Mora y Salaverry) comprendido en la cuenca atmosférica de Trujillo (Figura 1), con características climatológicas similares.

La topografía de la ciudad de Trujillo es casi plana con pendientes que van de 1% y 1,5% y con altitudes desde 18 a 200 msnm y un promedio de altitud en la plaza de armas de 52 msnm con escasa presencia de montañas y una cercanía al Océano Pacífico de 4,42 km por la Av. Larco Herrera hacia Buenos Aires, las edificaciones dentro del centro de la ciudad de Trujillo no sobrepasan los 9,5 m de altura¹⁸.

Figura 1: Delimitación de la Cuenca atmosférica. Trujillo, 2002



Fuente: GESTA Zonal de Trujillo

Trujillo, en el 2001 tuvo una población estimada de 735 198 habitantes y dentro de ella 397 768 fueron niños de la edad de 3 a 14 años que representó el 54,21% de la población total; con una densidad poblacional de 414,85 hab./km², donde el 94,1% se encuentran en el área urbana que comprenden los distritos en estudio, abarcando una extensión aproximada de 2 971,41 ha. Centro histórico de Trujillo (100,02 ha), barrios antiguos alrededor del centro histórico (154,52 ha), urbanizaciones (1 336,87ha), pueblos jóvenes periféricos altos (1 200 ha), dentro de la ciudad y periféricos cerca del mar (190 ha)¹⁹.

La población económicamente activa (PEA) de Trujillo cuenta con 198356 hab.; de ellos, 137544 son varones y 60812 mujeres; en la zona urbana. Dentro de las principales actividades económicas que se desarrollan están la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, industria, agroindustria, manufacturera, almacenamiento, transportes y comunicaciones

Existen factores ambientales relacionados a las fuentes móviles en las principales avenidas y calles de la ciudad de Trujillo por un considerable desplazamiento del parque automotor se ha estimado que existen 63 574 vehículos automotores constituidos por una mayor proporción de taxis en el área urbana e interurbana, provincial e interprovincial. El parque automotor de servicio público está constituido por taxis, microbuses y colectivos quienes contaminan el aire de Trujillo por las distancias recorridas, las cuales están sin sistemas de control, escaso mantenimiento y tipo de combustibles que usan²⁰.

En relación a las fuentes fijas, la ciudad de Trujillo no cuenta con una zona industrial bien definida, existe un grupo de establecimientos industriales concentrados en la zona sur (Carretera Panamericana Sur), Zona Norte (Parque Industrial- Panamericana Norte), zona de la urbanización Santa Leonor (Av. Teodoro Valcárcel) y en los distritos periféricos de la ciudad. Existen diversos tipos de establecimientos de pequeños industriales que por su número y su actividad generan emisiones puntuales al ambiente de la ciudad. Entre ellos, tenemos a los grifos de combustibles, los oleócentros, curtiembres, ladrilleras, restaurantes, panaderías, pollerías, aserraderos, molinos, elaboración de briquetas de carbón de piedra y las emisiones de humo generado por la quema de caña de azúcar que se realiza en las áreas de siembra periféricas de la ciudad y la falta de asfalto de las calles de los distritos periféricos.

La provisión de los servicios de agua y desagüe son abastecidas por la empresa del estado SEDALIB, con una cobertura de servicio del 80% en la zona urbana y 48% en las zonas urbano marginales. La energía eléctrica la brinda HIDRANDINA y su cobertura alcanza el 98 % de la ciudad y sus distritos periféricos.

El manejo de los residuos sólidos está a cargo de la Municipalidad de Trujillo y las distintas municipalidades de cada uno de los distritos involucrados; existe un relleno sanitario controlado denominado "El Milagro" donde se entierran

diariamente 300 toneladas de residuos sólidos; además, existen botaderos municipales a cielo abierto en los distritos de Huanchaco (Río Seco), El Porvenir (El Murallón), Laredo (quebrada del río seco), Alto Moche y frente a la autopista de Salaverry.

2.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO:

La población sujeta de estudio fueron los escolares entre 3 -14 años de los niveles inicial, primaria y secundaria de los centros educativos (CE.) estatales y privados, ubicados dentro la cuenca atmosférica de Trujillo que comprende los distritos (Trujillo, El Porvenir, La Esperanza, Víctor Larco Herrera, Huanchaco, Moche, Laredo, Florencia de Mora y Salaverry). 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 la Dirección Regional de Educación DIRELL (Censo del Ministerio de Educación)²¹ encontrándose una población escolar total de 153630 alumnos en 474 centros educativos del ámbito geográfico.

En la selección de la población se han considerado los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

A. Criterios de inclusión:

- Escolares de ambos sexos entre 3 -14 años de edad.
- Escolar matriculado oficialmente en los centros educativos seleccionados del nivel inicial, primario y secundario del sector estatal y privado, ubicados en los distritos definidos en la cuenca atmosférica de Trujillo.
- 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 alteración orgánica funcional que comprometa la función pulmonar como: enfermedad genética (Síndrome de Down), 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 de acuerdo a las fuentes fijas, móviles y naturales que pueden contaminar el aire 22. Se estratificó, con el fin de estimar las prevalencias por estratos de las enfermedades respiratorias estudiadas y la exposición de los escolares a estas fuentes de contaminación del aire (Figura 2). Se consideró tres estratos:

- **Estrato I:** Escolares de centros educativos con alta exposición a fuentes contaminantes del aire.
- **Estrato II:** Escolares con mediana exposición a contaminantes del aire.
- **Estrato III:** Escolares de centros educativos con baja exposición a contaminantes del aire.

Los criterios para cada uno de los estratos se muestran en la tabla 1:

Tabla 1: definición de los estratos según fuentes contaminantes del aire

Estrato I	Estrato II	Estrato III
Escolares de centros educativos ubicados cerca de: - Grandes industrias (<= a 500 metros), o - Vías con mayor tránsito vehicular (vías de carretera, Av. principales, doble carril con afluentes en avenidas principales y con flujo >= 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 (> 500 metros a 2 Km), o - Vías con moderado tránsito vehicular (calles, jirones, con flujo mayor de 10-29 vehículos por minuto), o - Lugares con algunas vías de asfalto, y - Sin áreas verdes.	Escolares de centros educativos ubicados cerca de: - Pequeña actividad comercial (ubicado a >2 Km), zona residencial, o - Vías con escaso tránsito vehicular (flujo menor de 10 vehículos por minuto) o - Vías con presencia de asfalto y - Presencia de áreas verdes.

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

2. Enfermedades respiratorias en estudio: se consideró 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 gripe²³.

- **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: antecedente personal de haber sido diagnosticado de asma en algún momento de la vida (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 doce meses y además tener antecedente de haber sido diagnosticado de asma por el médico en algún momento de la vida.

El Consenso Internacional de la Iniciativa global para el manejo del Asma (GINA) de OMS/NHI-USA define asma actual como la presencia de hiperreactividad bronquial (HRB) más presencia de sibilancia en los últimos 12 meses. Sin embargo, debido a la dificultad operacional 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 estandarizado^{24,25,26}.

d) 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 al síntoma sibilancia por ser el más comúnmente asociado al asma²⁵.

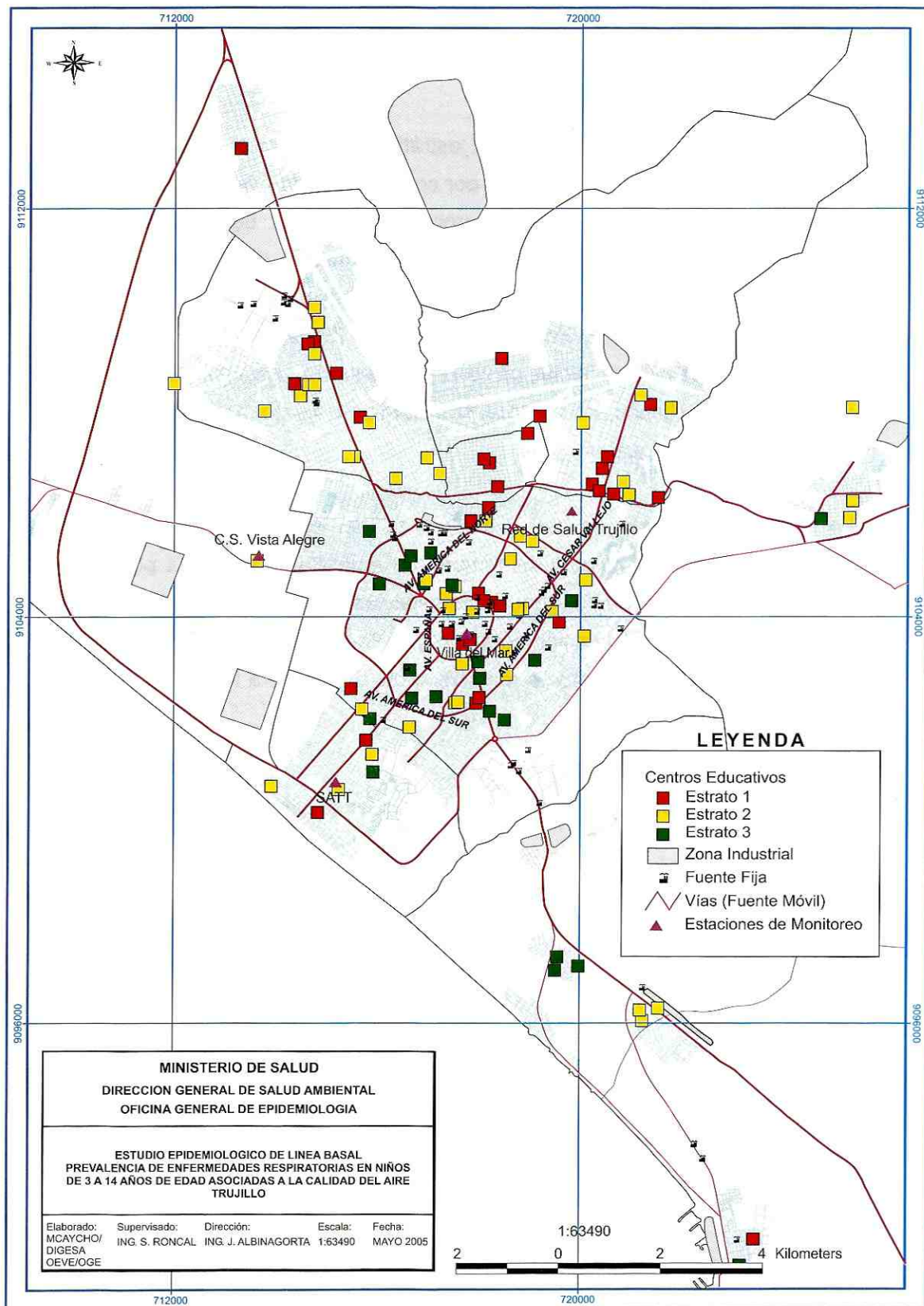
e) Otras enfermedades respiratorias: reporte de otra enfermedad respiratoria no consignada específicamente en el presente cuestionario utilizado o del cual el padre no identifica específicamente como asma, rinitis o faringitis. Estas pueden incluir por ejemplo: EPOC, bronquitis crónica, casos de asma infantil no diagnosticados apropiadamente (porque el médico utilizó sinonimia de asma, por ejemplo).

3. Calidad del aire: Se refiera a la condición del aire que respiramos. Para efectos del estudio se consideró los valores hallados de cada contaminante monitoreado^{22,27} comparados con sus respectivos valores estándares máximo permisibles del Perú. Se consideró:

1. Buena calidad del aire: si cualquiera de las sustancias presente en el aire no sobrepasen los valores establecidos a los estándares de la calidad del aire en el Perú¹⁷ 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 PM10 (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 $1,5 \text{ g/m}^3$).

2. Mala calidad del aire: Si las concentraciones de cualquiera de las sustancias (Dióxido de azufre, monóxido de carbono, material particulado, dióxido de nitrógeno) excedan a los estándares de la calidad del aire en el Perú.

Figura 2: Mapa de ubicación de Centros Educativos por estratos de exposición a fuentes de contaminantes del aire. Trujillo. Octubre-Diciembre, 2002



2.5. ASPECTOS ESTADÍSTICOS

El marco muestral estuvo constituido por el conjunto de unidades independientes en cada estrato.

Diseño muestral:

Se aplicó un muestreo probabilístico, estratificado (por nivel de contaminación) con afijación proporcional, bietápico por conglomerados y autoponderado. En la primera etapa (UPM) se seleccionaron a los centros educativos (estatal y particular) con probabilidades proporcionales al número de escolares de 3 a 14 años de cada centro educativo ubicados dentro de los nueve distritos circunscritos en la cuenca atmosférica. En la segunda etapa (USM) se seleccionaron a los escolares (de los niveles inicial, primaria y secundaria), aquellos que cumplieron los criterios de inclusión, mediante un procedimiento aleatorio sistemático circular, con probabilidades iguales.

La estimación inicial de las prevalencias de enfermedades respiratorias consideradas para el cálculo del tamaño de muestra se realizó a partir de los registros de la demanda de atención en servicios de salud (Sistema HIS -Oficina de Estadística de la Dirección Regional de Salud la Libertad)¹⁶. Los valores estimados para cada estrato fueron 50%, 30% y 10% para los estratos I, II y III, respectivamente.

Cálculo de la muestra.

En el cálculo del número de escolares a entrevistar se utilizó la siguiente relación:

$$n' = \frac{\sum_{h=1}^l w_h * p_h * q_h}{\frac{E^2}{Z_{\alpha/2}^2} + \frac{\sum_{h=1}^l w_h * p_h * q_h}{N'}}$$

p_h	:	Proporción estimada inicial de escolares con enfermedades respiratorias. ($q_h=1-p_h$)
E	:	Error absoluto aceptado en las estimaciones (3%).
w_h	:	Ponderación para cada estrato.
$Z_{\alpha/2}$:	Puntaje de la distribución normal asociado al 95% de nivel de confianza (1,96).
N'	:	Número total de escolares de 3 a 14 años
n'	:	Número de escolares de 3 a 14 años a entrevistar (muestra).

En el tamaño final de la muestra se consideró un efecto de diseño (deff) de 1,5 y una tasa de no respuesta de 15%. El número de escolares en cada estrato se asignó mediante la siguiente relación:

$$n_h = n^* W_h$$

donde: n_h = Número de escolares a entrevistarse en cada estrato h.

En la tabla 2 se muestra el resumen de la población y tamaños de muestra por estratos

**Tabla 2: Tamaño de muestra calculada según estratos de exposición
Trujillo - La Libertad Octubre - Diciembre, 2002**

ESTRATO	POBLACIÓN ESCOLAR		MUESTRA SELECCIONADA	
	UPM: COLEGIOS	USM: ESCOLARES	UPM: COLEGIOS	USM: ESCOLARES
I	149	63,647	40	616
II	225	70,339	61	680
III	100	19,644	27	190
TOTAL	474	153,630	128	1486

Fuente: Elaborado: Oficina General de Epidemiología - MINSA

2.6. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

En el levantamiento de los datos aplicamos tres instrumentos: 1) una ficha de identificación de los centros educativos, 2) Un cuestionario aplicado a los padres de familia o apoderados de los escolares seleccionados en el estudio, y 3) una ficha de consentimiento informado por parte de los padres y aceptación por parte del escolar.

1). Ficha de identificación de centros educativos: En esta ficha se recolectó datos referentes a: dirección, ubicación y clasificación según tipo de gestión educativa (estatal o particular), además se recogió información referente a las

principales fuentes de contaminación del aire para su respectiva estratificación, población de alumnos matriculados por secciones, edad y nivel (inicial, primaria y secundaria), tipo de infraestructura física de dichos centros educativos.

2). Cuestionario: estandarizado con preguntas precodificadas, aplicado a los padres de familia de los escolares seleccionados. El cuestionario fue adoptado del instrumento del ISAAC (Internacional Study of Asthma and Allergies in Childhood), en el que se realizaron^{24,28}, al que se realizaron modificaciones según la realidad nacional y local del ámbito de estudio, ampliándose a variables ambientales intra y extra domiciliarias, 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 y en su domicilio, 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 todo el embarazo, y antecedentes de lactancia materna exclusiva, antecedentes de rinitis alérgica, faringitis, asma y dermatitis atópica,

c). Características ambientales intradomiciliarias de la vivienda del escolar: hacinamiento, iluminación, material de construcción de la vivienda (tipo de pared, tipo de techo y piso), crianza de animales, usos de productos de limpieza, eliminación de residuos, presencia de alguna actividad comercial de riesgo en el domicilio.

3). Ficha de consentimiento informado, fue diseñada especialmente para ser leída y contar con la autorización del padre de familia, incluyendo la aceptación verbal del niño.

2.7. PROCEDIMIENTOS:

En la recolección de los datos se empleó como estrategia previa a la aplicación del cuestionario, la sensibilización y una circular informativa dirigida a los padres de cada escolar, a las autoridades de salud, al personal que participó en el estudio y a los centros educativos seleccionados. Se coordinó con los directivos de los centros educativos, directores de los colegios seleccionados y profesores.

Se capacitó a los supervisores, personal de salud y a los estudiantes de la Escuela de Estadística de la Universidad Nacional de Trujillo, lo cual fue realizado por la Oficina de Epidemiología de la Dirección Regional de Salud La Libertad, fueron capacitados 24 encuestadores responsables del levantamiento de los datos. Para cada grupo de encuestadores hubo un supervisor de campo encargado de solucionar cualquier problema con el cuestionario o los procedimientos. La obtención de datos se hizo primero citando al padre o apoderado para explicarle el objetivo del estudio 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. También hubo una coordinación permanente con el GESTA Zonal de Trujillo.

Se aplicó un 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 La Libertad, la revisión de los cuestionarios y del digitado en la base de datos y la segunda etapa por la Oficina General de Epidemiología (OGE/MINSA) por el 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 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)²⁹ que comprende los diferentes contaminantes que fueron medidos en el ámbito de estudio. El monitoreo de la calidad del aire, se realizó a través de dos estudios puntuales de 7 días cada uno durante la época de verano e invierno. Los parámetros 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}).

Los métodos de muestreo y valores referenciales se tomaron 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 fueron evaluados en un promedio de 24 horas. Como parámetros meteorológicos, se midieron la dirección y velocidad del viento empleando un termo anemómetro. Las estaciones de muestreo se determinaron junto con el Grupo de Gestión Técnico Ambiental-GESTA Zonal de Trujillo, dentro de la cuenca atmosférica ubicada para el estudio (Tabla 3)..

Tabla 3: Estaciones de muestreo ambiental, Trujillo - La Libertad, 2002

ESTACIÓN	DIRECCIÓN	DISTRITO
SATT Servicio de Administración Tributaria de Trujillo	Pasaje San Agustín S/N. Centro Histórico.	Trujillo
Consejo Menor "Villa del Mar"	Av. 28 de Julio 273 Centro Poblado Menor Villa del Mar	Trujillo
Red de Salud - Trujillo	Jr. Carlos Monge N° 290 - Urb. Chimú	Trujillo
Centro de Salud Vista Alegre	Intersección Jr. Simón Bolívar y Jr. Bernardo Alcedo Vista Alegre	Víctor Larco
Hospital Belén de Trujillo	Intersección Jr. Bolognesi y Jr. Ayacucho	Trujillo

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 se hizo a través del software SPSS 12.0. El análisis de los datos, comprendió a) un análisis descriptivo, b) estimación de la prevalencia y c) análisis de asociación. Para ello se utilizó el software Stata 8.0.

- 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 8.0. 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 que reúnen el criterio de definición operacional de antecedentes de asma²⁵.
 - **Prevalencia acumulada estimada de asma diagnosticado por médico:** proporción de escolares que reúnen el criterio de definición operacional de asma diagnosticado por el médico^{24,26}.
 - **Prevalencia de asma actual estimada:** proporción de escolares que reúnen el criterio de definición operacional de asma actual.
 - **Prevalencia de otras enfermedades respiratorias:** proporción de escolares que cumplen el 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) mediante las tablas 2 x 2 para estimar los riesgos asociados para asma, rinitis alérgica y faringitis en relación a las variables independientes establecidas en el estudio. Posteriormente se estimó los OR ajustados mediante un modelo de regresión logística para muestras complejas⁸, se usó el software Stata 8.0.

⁸ 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.

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 la pared y material predominante en el techo de la vivienda. Para la evaluación de los puntos influyentes se hizo a través de las distancias de Cook y Levene. Finalmente para la evaluación de la bondad de ajuste del modelo, se utilizó el estadístico Hosmer-Lemeshow. El resultado se expresó en odds ratio (OR) con su correspondiente intervalo de confianza al 95% (IC95%).

d) Análisis geoespacial:

Para georeferenciar los centros educativos por estratos de exposición según la definición establecida por el equipo de investigadores, se usó el sistema de información geográfica (SIG), ubicándose las principales fuentes de contaminación fijas, móviles 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 (buffers) 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, las prevalencias encontradas por estratos de exposición y los contaminantes de aire evaluados. Además se colocó la rosa de vientos, para ver dirección predominante del viento, a través del software Arc View v 3.2.

2.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS:

El estudio fue observacional analítico y no implicó riesgos ya que no incluyó procedimientos invasivos, la información solicitada a los padres o apoderados de los niños escolares se realizó mediante un cuestionario estandarizado y la privacidad de dicha información estuvo garantizada dada la no necesidad de individualizar los casos. Se respetaron los principios éticos de Helsinki, incluyendo el documento de consentimiento informado previo a la aplicación del cuestionario. El protocolo fue revisado y aprobado por el comité de la Oficina General de Epidemiología (OGE) del Ministerio de Salud. Se cumplió con el

principio de autonomía informando al padre de familia de la importancia del estudio y el procedimiento a seguir. Se respetó la confidencialidad de los datos obtenidos, el acceso a la base de datos electrónica estuvo restringido 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 servirá para medir la magnitud de la prevalencia de las enfermedades respiratorias crónicas y de los factores asociados a contaminantes ambientales intra y extradomiciliarios lo cual beneficiará a toda la sociedad, incluyendo a los afectados. Además, los resultados servirán para la adopción de futuras políticas de salud y del medio ambiente.

2.11. LIMITACIONES DEL ESTUDIO:

En la limitación del estudio, se ha considerado el sesgo de memoria que podría influir en algunas de las variables involucradas en el estudio, 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.

En cuanto a la disponibilidad de la información del monitoreo de la calidad del aire, se contó con información puntual de la estación de verano e invierno, las cuales no guardó relación con la fecha de aplicación del cuestionario, debido a la falta de equipos de medición. 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 entre los meses de octubre a diciembre del 2002, en la población escolar de 3 a 14 años de nueve distritos circunscritos dentro de la cuenca atmosférica. La muestra programada fue de 1486 niños de los cuales 1351 fueron realizadas (90,2% de la muestra asignada). En el análisis final de los datos fueron 1351 cuestionarios y se compararon entre los estratos; fue ligeramente menor el porcentaje de participación en el estrato II por una menor colaboración de las autoridades locales de los colegios particulares (tabla 4).

Tabla 4: Colegios participantes y entrevistas realizadas en relación a lo programado por estrato. Trujillo - La Libertad. Octubre-Diciembre, 2002

ESTRATO*	MUESTRA DE ALUMNOS SELECCIONADOS	MUESTRA DE ALUMNOS ENCUESTADOS	%	COLEGIOS ENCUESTADOS/ COLEGIOS PROGRAMADOS
I	616	556	90,10	38/40 (95,0%)
II	680	622	91,47	55/61 (90,16%)
III	190	174	91,58	25/27 (92,59%)
TOTAL	1486	1351	90.92	118/128 (92,19%)

(*) Estrato I, II, y III: estratos de exposición a fuentes contaminantes del aire

Características de la población escolar en estudio

La tabla 5 muestra las características demográficas de la muestra encuestada según estrato en los escolares de 3 a 14 años. En cuanto al sexo y grupo de edad existe una diferencia significativa entre los estratos I y II ($p=0,036$) para el primero y entre el estrato I frente al estrato III ($p=0,000$) para la edad. Existe una mayor proporción de escolares en educación inicial en el estrato III comparado con el estrato I ($p=0,000$). El 59,8% de estudiantes del estrato II y el 62% del estrato III estudian en la mañana. Asimismo, se detectó una diferencia significativa respecto al tiempo de residencia en años es mayor en el estrato I (8,9 años) frente al estrato II (7,7 años) con un $p=0,007$.

Tabla 5: Características de los escolares participantes según estratos de exposición. Trujillo-La Libertad. Octubre-Diciembre, 2002

Características	Exposición a fuentes de contaminantes del aire						Total		p ^{/2}
	Estrato I		Estrato II		Estrato III		n	% ^{/1}	
	n	% ^{/1}	n	% ^{/1}	n	% ^{/1}			
Sexo									
Masculino	260	46,85	338	54,34	87	50,00	685	50,70	0,036
Femenino	295	53,15	284	45,66	87	50,00	666	49,30	
Grupos de Edad									
3 - 9 años	177	31,89	242	38,91	84	0,48	503	37,20	0,000
10 - 14 años	378	68,11	380	61,09	90	0,52	848	62,80	
Grado de Instrucción									
Inicial	10	1,80	20	3,22	19	10,92	49	3,60	0,000
Primaria	360	64,86	428	68,81	109	62,64	897	66,40	
Secundaria	185	33,33	174	27,97	46	26,44	405	30,00	
Turno									
Mañana	305	54,95	372	59,81	108	62,07	785	58,10	0,127
Tarde	350	45,05	250	40,19	66	37,93	566	41,90	
Lactancia Materna: antecedente									
Lactancia Materna exclusiva	523	94,70	593	95,30	164	94,30	1280	95,00	0,811
Lactancia Materna no exclusiva	29	5,30	29	4,70	10	5,70	68	5,00	
Lugar de Nacimiento									
Area Urbana	460	82,88	488	78,46	138	76,44	1081	80,00	0,075
Area Rural	95	17,12	134	21,54	41	23,56	270	20,00	
Ubicación geográfica de la Vivienda									
Estrato I	184	33,15	197	31,67	58	33,33	439	32,50	0,073
Estrato II	266	47,93	255	41,00	71	40,80	592	43,80	
Estrato III	105	18,92	170	27,33	45	25,86	320	23,70	
Tiempo									
	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	Promedio	DS	p ^{/3}
Tiempo de Residencia (años)	8,89 ^{/a}	4,17	8,42 ^{/b}	4,64	7,72	4,23	8,52	4,42	0,007
Tiempo de Permanencia del escolar									
En la casa (horas)	16,86	1,95	16,68	2,05	16,82	1,68	16,77	1,97	0,271
En el colegio (horas)	5,76 ^{/a}	0,64	5,82 ^{/b}	2,36	5,68 ^{/a}	0,73	5,78	1,68	0,623

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

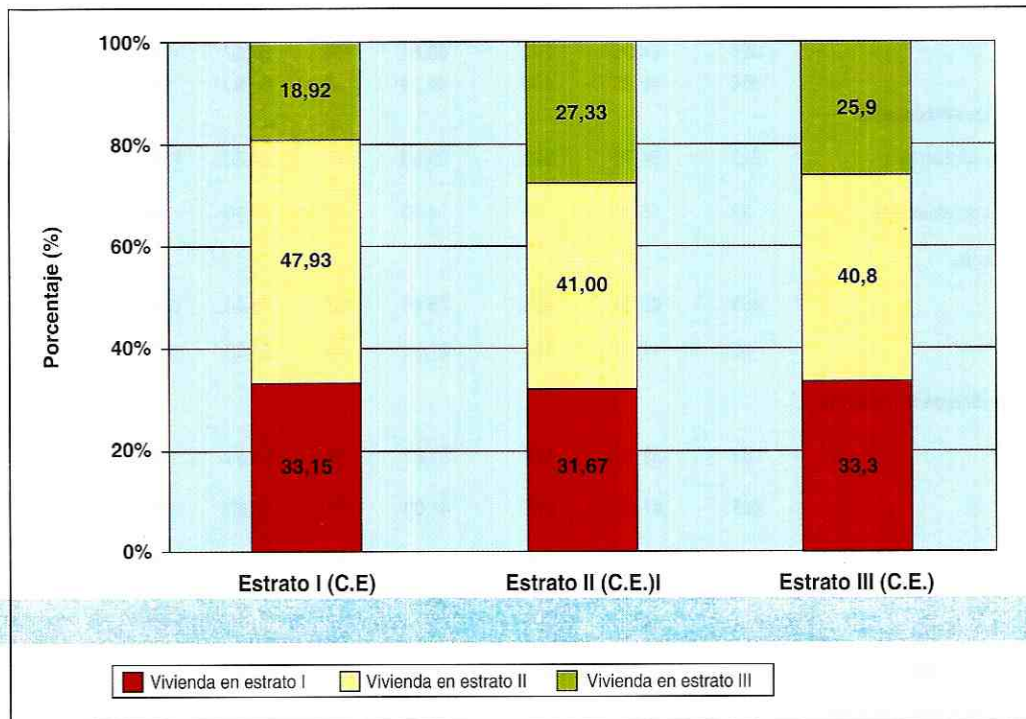
^{/2} Nivel de significación para comparación de proporciones en cada estrato a través de a prueba chi - Cuadro de Pearson.

^{/3} Nivel de significación de la comparación del tiempo promedio por estratos a través de análisis de varianza paramétrico. La comparación a posteriori se hizo a través del test de Bonferroni.

^{/a, /b} Letra diferente indica el estado que mostro diferencias estadísticamente significativas respecto a los otros estratos.

Los estratos de exposición a fuentes contaminantes del aire fueron categorizados según el lugar donde estudian los escolares, sin embargo, en muchos casos los niños estudiaban en un estrato y vivían en otro estrato. Entre los niños que estudiaban en el estrato I el 33,1% vivía en el mismo estrato, en cambio entre los niños del estrato III solo el 32,5% vivía en el estrato I. Por otra parte únicamente el 25,8% de los niños de colegios del estrato III (de menor exposición ambiental extradomiciliario) vivía en una zona del estrato III (Figura 3).

Tabla 3: Proporción de escolares por estratos de estudio y ubicación de las viviendas Trujillo, La Libertad. Octubre - Diciembre 2002



C.E. : Centro Educativo según estratos

Prevalencias de las enfermedades respiratorias:

La tabla 6 y la figura 4 muestra la prevalencia general hallada de las enfermedades respiratorias crónicas en la ciudad de Trujillo respecto a los escolares de 3 a 14 años. Las prevalencias estimadas para faringitis, rinitis alérgica son altas (17,4% y 16%, respectivamente). El antecedente de asma (prevalencia acumulada) fue de 13,5%. Considerando el antecedente de asma diagnosticado por médico la prevalencia fue de

11,2%. En cuanto al asma actual con sibilancia, la prevalencia estimada fue de 7,5%. La prevalencia de otras enfermedades respiratorias llegó a 35,4%.

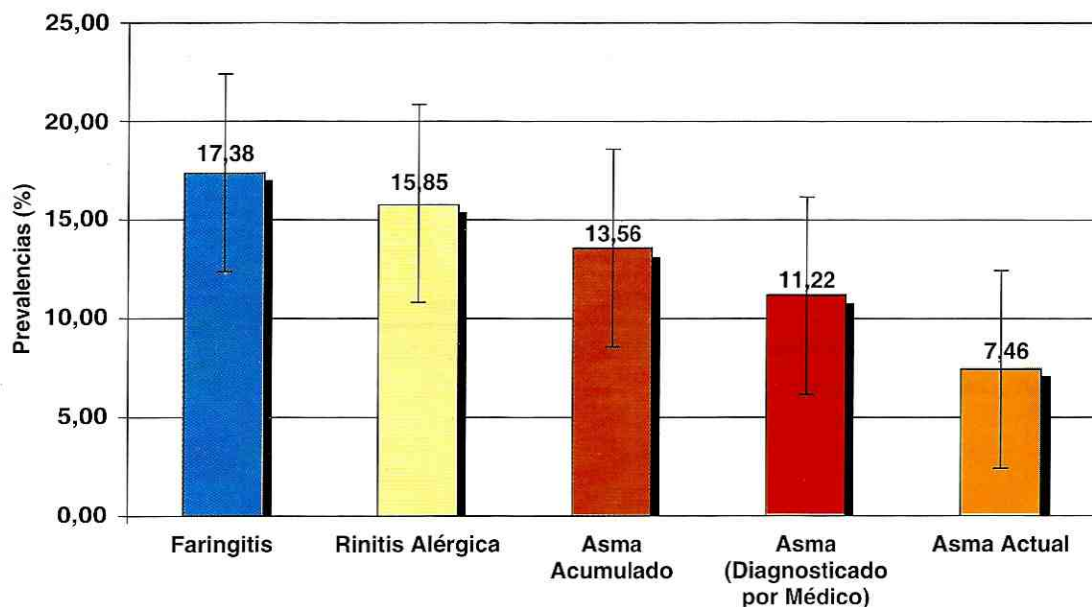
Figura 6: Prevalencia general de rinitis alérgica, faringitis y asma en niños escolares de 3 a 14 años. Trujillo, La Libertad. Octubre-Diciembre, 2002

Enfermedades respiratorias	n	Prevalencia ^{/1} %	IC (95%)	Error Estándar ^{/1}
Faringitis	233	17,38	14,03 - 20,73	1,71
Rinitis Alérgica	209	15,85	12,06 - 19,63	1,93
Asma Acumulado	192	13,56	10,67 - 16,45	1,47
Asma (Diagnóstico por Médico)	159	11,22	8,43 - 14,01	1,42
Asma Actual	104	7,46	5,48 - 9,45	1,01
Otras Enfermedades Respiratorias ^{/a}	475	35,40	27,13 - 43,69	4,23

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

^{/a} Otro hallazgo : Enfermedades respiratorias (bronquitis, resfío común)

Figura 4: Prevalencia general de rinitis alérgica, faringitis y asma en niños escolares de 3 a 14 años. Trujillo - La Libertad. Octubre-Diciembre, 2002



Prevalencia por estratos de exposición:

La tabla 7 muestra las prevalencias de las enfermedades respiratorias según estratos de exposición a fuentes contaminantes del aire. Se observa diferencias en la prevalencia de faringitis predominando en el estrato II (19%), en cuanto a rinitis alérgica la prevalencia es elevada en el estrato I (16,8%). Respecto a la prevalencia acumulada de asma ésta muestra valores elevados en el estrato II (16%), el antecedente de asma diagnosticado por un médico y asma actual es ligeramente elevado en el estrato III (17,2%, y 10,3%, respectivamente). El antecedente de asma en general mostró diferencias entre el estrato I frente al estrato III ($p=0,009$). Respecto al antecedente de asma diagnosticado por médico se encontró una diferencia significativa entre los estratos II frente al estrato III ($p=0,027$).

En el caso de otras enfermedades respiratorias predomina en el estrato I (36,2%) y va descendiendo conforme disminuye el riesgo ambiental.

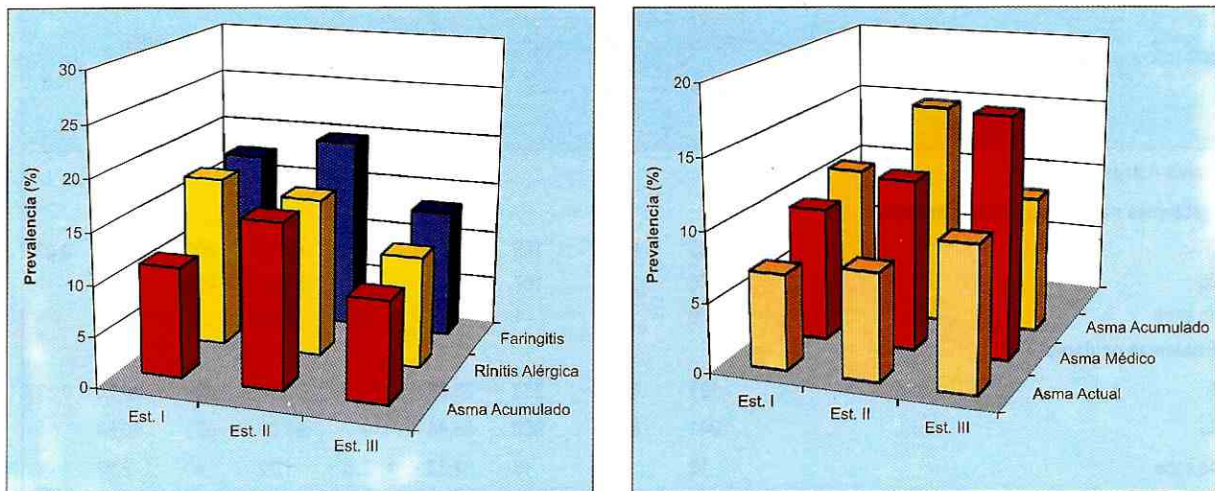
**Tabla 7: Prevalencia de faringitis, rinitis alérgica y asma según estratos de exposición
Trujillo - La Libertad. Octubre - Diciembre 2002**

Enfermedades respiratorias	Exposición a fuentes de contaminantes del aire								
	Estrato I			Estrato II			Estrato III		
	n	Prevalencia ^{/1} (%)	IC(95%)	n	Prevalencia ^{/1} (%)	IC(95%)	n	Prevalencia ^{/1} (%)	IC(95%)
Faringitis	93	16,76	11,63-21,88	118	18,97	14,28-23,66	22	12,64	5,14-20,15
Rinitis Alérgica	93	16,76	10,44-23,07	97	15,59	11,16-20,03	19	10,92	3,64-18,19
Asma Acumulado	60	10,81	6,44-15,18	100	16,07	12,08-20,06	32	9,89	11,95-24,83
Asma Médico	53	9,55	5,03-14,07	76	12,22	8,79-15,64	30	17,24	10,50-23,97
Asma Actual	38	6,85	3,60-10,09	48	7,72	5,29-10,14	18	10,34	5,99-14,70
Otras Enfermedades Respiratorias ^{/a}	201	36,22	22,43-50,00	217	34,88	25,77-43,99	57	32,76	3,86-61,65

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

^{/a} Otro hallazgo : Enfermedades respiratorias (bronquitis, resfrío común)

**Figura 5-A y 5-B: Faringitis, rinitis alérgica y asma según estratos de exposición
Trujillo - La Libertad. Octubre - Diciembre 2002**



Síntomas sugestivos de enfermedades respiratorias crónicas, según estratos de exposición

La tabla 8-A muestra las proporciones de síntomas sugestivos de las enfermedades respiratorias sujetas a estudio según estratos de exposición a fuentes contaminantes del aire. Se observa que los síntomas nasales sugestivos de rinitis alérgica predomina en el estrato I frente al estrato III ($p=0,000$). En el caso de faringitis no se observó diferencias.

En la tabla 8-B en relación a síntomas sugestivos de severidad de asma se observó una diferencia importante entre el estrato I frente al estrato III respecto a tos nocturna/madrugada, pero sin ser significativo estadísticamente.

Con respecto a inasistencia escolar por presentar sibilancia, se observó una proporción mayor en el estrato I (10,0%) frente al estrato III (8,6%).

La proporción de escolares que requirieron atención de emergencia fue mayor en el estrato III (44 %) en comparación al estrato I (26%), sin ser significativa la diferencia.

En cuanto al uso de medicamentos se observó que un mayor porcentaje de escolares del estrato III (78,3%) y del estrato I (66,7%) que recibió broncodilatadores comparado con los escolares del estrato II (61,1 %). Además se observó una mayor proporción de uso de antibiótico en los escolares del estrato I (33,3%) frente al estrato III (17,4%).

Tabla 8-A: Síntomas sugestivos de rinitis alérgica, faringitis y asma en escolares de 3 a 14 años según estratos de exposición. Trujillo-La Libertad, Octubre-Diciembre, 2002

Síntomas sugestivos	Exposición a fuentes de contaminantes del aire						Total		p ²
	Estrato I		Estrato II		Estrato III		n	%	
	n	% ¹	n	% ¹	n	% ¹			
Rinitis Alérgica									
Problemas nasales sin gripe/ sin fiebre									
Si	180	68,97	189	63,64	34	44,16	403	63,46	0,000
No	75	28,74	107	36,03	41	53,25	223	35,12	
No sabe	6	2,30	1	0,34	2	2,60	9	1,42	
problemas oculares									
Si	195	35,14	238	38,26	56	32,18	489	36,20	0,377
No	341	61,44	366	58,84	115	66,09	822	60,84	
No sabe	19	3,42	18	2,89	3	1,72	40	2,96	
Faringitis									
Dolor/picazón de garganta sin fiebre									
Si	213	38,94	273	44,54	66	38,15	552	41,41	0,100
No	334	61,06	340	55,46	107	61,85	781	58,59	
Ronquera/pérdida de voz									
Si	169	30,45	197	31,67	42	24,14	408	30,20	0,158
No	386	69,55	425	68,33	132	75,86	943	69,80	
Asma									
Sibilancia (alguna vez) en los últimos 12 meses									
Si	60	60,00	89	63,57	21	61,76	170	62,04	0,853
No	40	40,00	51	36,43	13	38,24	104	37,96	
Diagnóstico de asma por el médico									
Si	53	88,33	76	76,00	30	93,75	159	82,81	0,027
No	7	11,67	24	24,00	2	6,25	33	17,19	
Alguna vez alguien le dijo que tenía asma									
Si	60	10,81	106	16,08	32	18,39	192	14,21	0,009
No	492	88,65	521	83,76	142	81,61	1155	85,49	
No sabe	63	0,54	1	0,16	0	0,00	4	0,30	
Otros Síntomas de Asma									
Tos seca persistente (por más de 15 días)									
Si	52	9,37	55	8,84	9	5,20	116	8,59	0,222
No	503	90,63	567	91,16	164	94,80	1234	91,41	

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

² Nivel de significación para comparación de proporciones en cada estrato a través de la prueba chi - Cuadro de Pearson.

Tabla 8-B: Síntomas sugestivos de severidad de asma en escolares de 3 a 14 años según estratos de exposición. Trujillo-La Libertad, Octubre-Diciembre, 2002

Síntomas y Signos	Exposición a fuentes de contaminantes del aire						Total		p ^{1/2}
	Estrato I		Estrato II		Estrato III		n	%	
	n	% ^{1/1}	n	% ^{1/1}	n	% ^{1/1}			
Síntomas de Severidad de Asma									
Tiempo que presenta sibilancia									
< de 1 año	60	60,00	89	63,57	21	61,76	170	62,04	0,853
> de 1 año	40	40,00	51	36,43	13	38,24	104	37,96	
Tos Nocturna / madrugada									
Noche/Madrugada	31	59,62	29	53,70	7	70,00	67	57,76	0,539
Mañana/Tarde	21	40,38	25	46,30	3	30,00	49	42,24	
Tos o falta aire durante/después de hacer ejercicios									
Siempre	11	21,15	5	9,09	0	0,00	16	13,79	0,077
A veces	20	38,46	34	61,82	6	66,67	60	51,72	
No sabe	1	1,92	3	5,45	1	11,11	5	4,31	
Nunca	20	38,46	13	23,64	2	22,22	35	30,17	
Dificultad para hablar por sibilancia (último año)									
Si	28	28,00	30	21,43	8	23,53	66	24,09	0,470
No	70	70,00	109	77,86	25	73,53	204	74,45	
No sabe	2	2,00	1	0,71	1	2,94	4	1,46	
Despierta por sibilancia									
Una noche/semana	39	39,00	52	37,96	8	23,53	99	36,53	0,213
> de una noche/semana	29	29,00	36	26,28	13	38,24	78	28,78	
Ninguna	32	32,00	49	35,77	13	38,24	94	34,69	
Sibilancia durante y después ejercicios									
Siempre	16	16,00	21	15,00	6	17,65	43	15,69	0,213
A veces	48	48,00	76	54,29	19	55,88	143	52,19	
No sabe	36	36,00	43	30,71	9	26,47	88	32,12	
Inasistencia escolar:									
Falto a la escuela 3 o más veces por sibilancia	56	10,09	61	9,81	15	8,62	132	9,77	0,850
No	497	89,55	557	89,55	157	90,23	1211	89,64	
No sabe	2	0,36	4	0,64	2	1,15	8	0,59	
Atención de emergencia/presencia de sibilancia									
Si	26	26,00	35	25,00	15	44,12	76	27,74	0,073
No	74	74,00	102	72,86	19	55,88	195	71,17	
No sabe	0	0,00	3	2,14	0	0,00	3	1,09	
Usos de medicamentos para asma									
- Broncodilatador	32	66,67	33	61,11	18	78,26	83	66,40	
- Antibióticos	16	33,33	16	29,63	4	17,39	36	28,80	(**)
- Corticoides	0	0,00	1	1,85	0	0,00	1	0,80	(**)
- Otros	0	0,00	4	7,41	1	4,35	5	4,00	(**)

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

^{1/2} Nivel de significación para comparación de proporciones en cada estrato a través de la prueba chi - Cuadro de Pearson.

(**): no calculado por valores menor de 5

Exposición intradomiciliaria y antecedentes personales por estratos a contaminantes del aire

Las tablas 9-A y 9-B muestran resultados de los factores intradomiciliarios y personales según estratos de exposición a fuentes contaminantes del aire establecidos para el estudio. Se observó una mayor proporción de antecedentes familiares de alergia en los estratos II (40,6%) y III (41,9%) frente al estrato I (37,4%) aunque no hay diferencias significativas. La mayor proporción de entrevistados que viven en hacinamiento fue de 12,1% en el estrato II en comparación al estrato III y la diferencia es significativa ($p=0,017$). En relación al tabaquismo pasivo intra-domiciliario este fue mayor en el estrato I (22,2%) y fue menor según nivel de riesgo de exposición ambiental.

En cuanto a presencia de animales domésticos en casa, se observa en forma general que el mayor porcentaje corresponde a la tenencia de perros (37,2%), siendo mayor en el estrato I (39,1%, $p=0,041$) frente a los estratos II y III. Sin embargo, se observó que el 16,4% de los niños del estrato I criaban gatos frente al 14,0% en el estrato III. En forma similar, en los estratos I, II y III hubo crianza de aves en las viviendas (27,2%, 28,2% y 25,0%, respectivamente).

Respecto a la ubicación de los animales en casa se observó que el 7,6% de los niños escolares del estrato I mantenía sus animales en el dormitorio y en orden descendente en los otros estratos, el 0,76% de los niños lo hacían en el estrato III. La falta de cocina en un espacio independiente fue mayor en el estrato I (23%) y fue descendiendo conforme disminuía el riesgo ambiental (19% en el estrato III).

En cuanto a la falta de cocina en un espacio independiente fue ligeramente mayor en el estrato I (23,0%) y fue descendiendo conforme disminuía el riesgo ambiental (19,5% en el estrato III). El 28,02% de los hogares de los niños del estrato I utilizaba como combustible doméstico el kerosene o leña o carbón ($p=0,000$), comparado con el estrato III (12,6%).

Respecto al tipo de material usado en la construcción de la vivienda de los escolares se observó que el material predominante de las paredes es el ladrillo/cemento (68%), sin embargo, existió una mayor proporción de viviendas del estrato I que tenían paredes de adobe (30,8%) frente al estrato III (21,8%). El material predominante del techo de las viviendas de los escolares es el ladrillo/cemento. Asimismo el 44,5% de los niños del estrato I tenían techo de madera o esteras comparado con el estrato III 34,5% ($p=0,005$).

Además se encontró una diferencia significativa entre el estrato I (6,5%) frente al estrato III (2,8%) respecto al uso de calamina en el techo.

El 58,7% de los niños tenían predominio de piso de cemento en el estrato I frente al estrato III. La proporción de las viviendas con piso de tierra/arena fue mayor en los niños del estrato I y II en comparación con el estrato III ($p=0,000$).

En cuanto al uso de productos de limpieza en casa se encontró diferencias significativas entre estratos, la mayor proporción de uso es de lejía, detergente, y cera en el estrato I ($p=0,001$ y $p=0,000$, respectivamente), en cambio el uso de productos sólidos y creso no fueron significativos entre estratos.

Con respecto al uso de aerosoles hay diferencia significativa entre los estratos II y III frente al estrato I ($p=0,000$). El uso de la escoba para limpiar la vivienda tiene mayor predominio en el estrato I (97,3%) frente al estrato III 78,7% ($p=0,000$). El 7% de los hogares queman basura dentro de la vivienda en el estrato I ($p=0,009$), comparado con el estrato III.

La proporción de viviendas utilizadas para realizar una actividad comercial de riesgo ambiental descende desde el estrato I (25,8%) hasta el estrato III (18,4%), con una diferencia significativa ($p=0,036$).

Tabla 9 - A: Factores intradomiciliarios y antecedentes personales según estratos de exposición en escolares de 3 a 14 años. Trujillo-La Libertad, Octubre-Diciembre, 2002

Factores de exposición Personal e Intradomiciliaria	Exposición a fuentes de contaminantes del aire								p ²
	Estrato I		Estrato II		Estrato III		Total		
	n	% ¹	n	% ¹	n	% ¹	n	% ¹	
Historia familiar de alergia									
Antecedentes de alergia	208	37,48	253	40,68	73	41,95	534	39,53	0,417
Sin Antecedentes de alergia	347	62,52	369	59,32	101	58,05	817	60,47	
Hacinamiento por habitación									
Mas de 3 personas por habitación	61	11,30	74	12,10	7	4,00	142	10,70	0,017
Menos de 3 personas por habitación	481	88,70	539	87,90	107	96,00	1187	81,30	
Familiares que fuman dentro de la vivienda									
Familiares que fuman en presencia del niño	123	22,16	132	21,22	31	17,82	286	21,17	0,472
Familiares que NO fuman en presencia de	432	77,84	490	78,78	143	82,18	1065	78,83	
Fuman durante el embarazo									
Si	3	2,42	4	3,03	1	3,23	8	2,79	(**)
No	121	97,58	128	96,97	30	96,77	279	97,21	
Tipo de animales en la Vivienda									
Perros	355	39,10	348	35,22	101	38,26	804	37,22	0,041
Gatos	149	16,41	161	16,30	37	14,02	347	16,06	0,745
Aves	247	27,20	279	28,24	66	25,00	592	27,41	0,509
Otros	75	8,26	83	8,40	16	6,06	174	8,06	0,506
No crían	82	9,03	117	11,84	44	16,67	243	11,25	0,005
Ubicación de los animales									
Dormitorio	36	7,59	33	6,51	1	0,76	70	6,29	0,044
Patio	144	30,38	129	25,44	43	32,82	316	28,42	
Cocina	23	4,85	23	4,54	8	6,11	54	4,86	
Otros (techo)	271	57,17	322	63,51	79	60,31	672	60,43	
Ubicación de la cocina									
No es independiente	128	23,06	140	22,51	34	19,54	302	22,35	0,618
Si es independiente	427	76,94	482	77,49	140	80,46	1049	77,65	
Tipo de combustible que usan para cocinar									
Gas	398	71,97	471	75,72	152	87,36	1021	75,69	0,003
Kerosene	102	18,44	93	14,95	15	8,62	210	15,57	
Otros (leña, Carbon, estiércol, aserrín)	53	9,58	58	9,32	7	4,02	118	8,75	

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

² Nivel de significación para comparación de proporciones en cada estrato a través de la prueba chi - Cuadro de Pearson. En las variables con 3 categorías o más se hizo la prueba de independencia a través de las prueba Chi.cuadro de Pearson.

(**): No calculado debido a muchas celdas con valores vacíos o de frecuencia muy baja (<5)

Tabla 9 - B: Factores intradomiciliarios según estratos de exposición en escolares de 3 a 14 años. Trujillo-La Libertad, Octubre-Diciembre, 2002

Factores de exposición Intradomiciliaria	Exposición a fuentes de contaminantes del aire								p ¹²
	Estrato I		Estrato II		Estrato III		Total		
	n	% ¹¹	n	% ¹¹	n	% ¹¹	n	% ¹¹	
Materiales de Pared en la Vivienda									
Ladrillo	371	66,85	416	66,88	132	75,86	919	68,02	0,175
Adobe	171	30,81	194	31,19	38	21,84	403	29,83	
Otros (esteras, Madera)	13	2,34	12	1,93	4	2,30	29	2,15	
Materiales de Techo en la vivienda									
Ladrillo/cemento	268	48,29	324	52,09	108	62,07	700	51,85	
Calamina	36	6,49	46	7,40	5	2,87	87	6,44	0,037
Eternit/ Plástico	4	0,72	3	0,48	1	0,57	8	0,59	
Otros (Madera, Esteras)	247	44,50	249	40,03	60	34,48	556	41,15	0,005
Materiales de Piso en la Vivienda									
Cemento	326	58,74	307	49,36	85	48,85	718	53,15	0,000
Tierra/Arena	158	28,47	183	29,42	26	14,94	367	27,17	
Loseta/similares	46	8,29	68	10,93	38	21,84	152	11,25	
Madera/parquet	9	1,62	31	4,98	19	10,92	59	4,37	
Otros	16	2,88	33	5,31	6	3,45	55	4,07	
Tipo de Iluminación dentro Vivienda									
Luz Eléctrica	537	96,93	586	94,67	173	99,43	1296	96,21	(**)
Lámpara/Kerosene	5	0,90	10	1,62	1	0,57	16	1,19	
Vela	12	2,17	20	3,23	0	0,00	32	2,38	
Otros	0	0,00	3	0,48	0	0,00	3	0,22	
Uso de Productos de Limpieza/Vivienda									
Lejía	434	30,14	532	28,69	151	27,66	1117	29,09	0,001
Detergente	511	35,49	601	32,42	169	30,95	1281	33,36	0,001
Cera	241	16,74	296	15,97	118	21,61	655	17,06	0,000
Pinesol	77	5,35	141	7,61	44	8,06	262	6,82	0,001
Insecticidas/Ambientadores	53	3,68	94	5,07	21	3,85	168	4,38	0,015
Creso	44	3,06	59	3,18	13	2,38	116	3,02	0,067
Sólidos	47	3,36	45	2,43	7	1,28	99	2,58	0,144
Aerosoles	33	2,29	86	4,64	23	4,21	142	3,70	0,000
Instrumento para limpieza/ vivienda									
Escoba (polvo)	540	97,30	581	93,41	137	78,74	1258	93,12	0,000
Trapo Húmedo	10	1,80	33	5,31	36	20,69	79	5,85	
Aspiradora	5	0,90	7	1,13	1	0,57	13	0,96	(**)
Otros	0	0,00	1	0,16	0	0,00	1	0,07	(**)
Queman basura cerca de su vivienda									
Dentro de la vivienda	39	7,03	36	5,79	7	4,02	82	6,07	0,009
En la Calle	121	21,80	137	22,03	24	13,79	282	20,87	
Casa contigua	38	6,85	49	7,88	22	12,64	109	8,07	
En la cuadra	77	13,87	92	14,79	25	14,37	194	14,36	
No queman	280	50,45	308	49,52	96	55,17	684	50,65	
Actividad comercial en la vivienda									
Al menos una actividad comercial	143	25,80	127	20,40	32	18,40	302	22,40	0,036
Dentro de la vivienda									

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

¹² Nivel de significación para comparación de proporciones en cada estrato a través de la prueba chi - Cuadro de Pearson. En las variables con 3 categorías o más se hizo la prueba de independencia a través de la prueba Chi-cuadro de Pearson.

(**): No calculado debido a muchas celdas con valores vacíos o de frecuencia muy baja (<5)

Exposición extradomiciliaria a fuentes contaminantes del aire

La tabla 10 muestra los factores de exposición extra domiciliaria según estratos de exposición a fuentes contaminantes del aire. Se observa que una proporción mayor de niños del estrato II (64%) y I (56%) se trasladan caminando a su centro educativo frente al 41% en el estrato III ($p=0,000$) y el 16% de niños del estrato III que se transportan en vehículos particulares, comparado con niños del estrato II y I (6,7% frente al 6,1%, respectivamente); mientras que un porcentaje ligeramente mayor de escolares del estrato III se trasladan en micro/combi (38,5%) y en moto o mototaxi (5,4%) en el estrato I comparado con los estratos II y III.

La proporción de escolares del estrato que practica deporte en la calle diferente de la casa o colegio es mayor que en el estrato I (30,2%) frente al estrato III (25,2%) siendo significativa la diferencia ($p=0,011$). Una mayor proporción de viviendas que abren al menos 3 ventanas en forma diaria e interdiario es más frecuente en los estratos II (35,6%) y I (32,9%) frente al estrato III (15,1%) con una diferencia ($p=0,001$).

Se observó que el tiempo promedio en minutos de espera de transporte para asistir a su centro educativo fue en general de 6,05 minutos (DE: 5,09) y el tiempo promedio de traslado en cualquier medio de transporte fue de 14,88 minutos (DE: 10,01).

Tabla 10: Factores extradomiciliarios según estratos de exposición en escolares de 3 a 14 años. Trujillo, La Libertad, Octubre-Diciembre, 2002

Factores de exposición extradomiciliaria	Exposición a fuentes de contaminantes del aire								p ²
	Estrato I		Estrato II		Estrato III		Total		
	n	% ¹	n	% ¹	n	% ¹	n	% ¹	
Medio que emplea para ir al centro educativo									
A pie	311	56,04	398	64,09	72	41,38	781	57,86	0,000
Micro/combi	179	32,25	167	26,89	67	38,51	413	30,59	
Carro particular	34	6,13	42	6,76	28	16,09	104	7,70	
Omnibus	1	0,18	1	0,16	1	0,57	3	0,22	(**)
Otros (mototaxi, moto, bicicleta)	30	5,41	13	2,09	6	3,45	49	3,63	
Donde Práctica deporte su hijo									
Escuela	302	54,41	342	54,98	87	50,00	731	54,11	0,011
Calle	168	30,27	174	27,97	44	25,29	386	28,57	
Otros (club, piscina)	20	3,60	46	7,40	14	8,05	80	5,92	
no práctica	65	11,71	60	9,65	29	16,67	154	11,40	
Práctica de deporte (frecuencia)									
Diario	100	18,02	131	21,06	38	21,84	269	19,91	0,117
Dos veces por semana	198	35,68	232	37,30	53	30,46	483	35,75	
Ocasionalmente	190	34,23	199	31,99	54	31,03	443	32,79	
Nunca	67	12,07	60	9,65	29	16,67	156	11,55	
Frecuencia con que abren las ventanas exteriores									
Diario	269	49,54	277	45,19	83	48,26	629	47,36	0,006
Interdiario	135	24,86	125	20,39	36	20,93	296	22,29	
Semanal	50	9,21	72	11,75	28	16,28	150	11,30	
Nunca	89	16,39	139	22,68	25	14,53	253	19,05	
Apertura de más de 3 ventanas exteriores									
Si (diario e interdiario)	83	32,94	112	35,67	15	15,15	210	31,58	0,001
No	169	67,06	202	64,33	84	84,85	455	68,42	
Traslado y transporte al C.E.									
	Promedio ³	±DS	Promedio ³	±DS	Promedio ³	±DS	Promedio ³	±DS	
Tiempo espera transporte (en minutos)	6,17	5,79	6,09	4,44	5,57	4,45	6,05	5,09	0,545
Tiempo de traslado (en minutos)	15,24	10,08	14,66	10,29	14,53	8,7	14,88	10,01	0,688

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

² Nivel de significación de la prueba de independencia a través de la prueba Chi-cuadro de Pearson

³ Nivel de significación de la comparación del tiempo promedio por estratos a través de análisis de varianza paramétrico. La comparación a posterior se hizo a través del test de Bonferroni.

(**) No calculado debido a muchas celdas con valores vacíos o de frecuencia muy baja (<5)

Análisis bivariado: Factores asociados a enfermedades respiratorias:

Las tablas 11-A, 11-B, y 11-C muestran los factores de riesgo asociados a las enfermedades respiratorias estudiadas. En ella se observa que en asma acumulado, y asma diagnóstico por un médico está asociado a historia familiar de alergia, uso de productos de limpieza como creso, pinesol, cera y aerosoles. En el caso de asma actual los factores asociados fueron: historia familiar de alergia, dermatitis atópica, uso de productos de limpieza dentro de la vivienda como creso, pinesol, cera, aerosoles y la apertura de más de 3 ventanas exteriores en forma diaria o interdiaria.

En el caso de rinitis alérgica, la asociación fue significativa con el antecedente de historia familiar de alergias, dermatitis atópica, uso de lámpara a kerosene o uso de vela.

En faringitis los factores que estuvieron asociados significativamente fueron: el tener entre 3 y 9 años de edad, el antecedente de historia familiar de alergias, antecedente de dermatitis atópica, material de pared de las viviendas de adobe, estera o madera, piso de tierra, quemar basura en casa o en casa contigua, utilizar un tiempo de traslado al colegio mayor de 10 minutos y trasladarse a pie al colegio.

Tabla 11-A: Análisis bivariado (OR crudo) para asma, rinitis alérgica y faringitis en escolares de 3 a 14 años. Trujillo, La Libertad. Octubre-Diciembre, 2002

VARIABLES	ASMA ACUMULADO			ASMADX. MEDICO			ASMAACTUAL			RINITISALERGICA			FARINGITIS		
	n	OR	IC95%OR LI LS	n	OR	IC95%OR LI LS	n	OR	IC95%OR LI LS	n	OR	IC95%OR LI LS	n	OR	IC95%OR LI LS
ANTECEDENTES PERSONALES															
Grupos de Edad															
3 a 9 años	78	1,18	0,87-1,61	69	1,34	0,96-1,87	44	1,26	0,84-1,89	85	1,18	0,88-1,60	100	1,33	1,00-1,77
10 a 14 años	114			90			60			124			133		
Sexo															
Masculino	96	0,97	0,71-1,31	74	0,82	0,59-1,15	50	0,89	0,59-1,33	106	1,00	0,74-1,34	106	0,77	0,58-1,03
Femenino	96			85			54			103			127		
Historia familiar de alergias															
Si	115	2,64	1,93-3,61	96	2,62	1,87-3,68	67	3,02	1,99-4,59	122	2,48	1,84-3,35	118	1,73	1,30-2,30
No	77			63			37			87			115		
Fumador Pasivo															
Si fuman los familiares en casa	31	0,68	0,45-1,03	26	0,70	0,45-1,09	18	0,77	0,45-1,29	46	1,06	0,74-1,52	59	1,33	0,96-1,85
No fuman en cas	161			133			86			163			174		
Lactancia Materna exclusiva															
No	11	1,17	0,60-2,28	7	0,85	0,38-1,89	18	0,77	0,45-1,29	15	1,58	0,87-2,86	14	1,26	0,69-2,31
Si	181			152			86			194			218		
Tiempo de Lactancia Materna															
Menor de 6 meses	27	1,14	0,73-1,77	20	0,97	0,59-1,60	15	1,16	0,65-2,05	31	1,28	0,81-1,86	22	0,67	0,42-1,07
Mayor de 6 meses	165			139			89			178			211		
Lugar de Nacimiento															
Area Urbana	162	1,41	0,93-2,14	136	1,55	0,97-2,46	89	1,53	0,87-2,68	173	1,24	0,84-1,82	189	1,08	0,76-1,56
Area Rural	30			23			15			36			44		
Demártitis atópica															
Si	64	1,22	0,88-1,69	49	1,05	0,74-1,51	40	1,52	1,00-2,30	88	1,93	1,42-2,61	108	2,44	1,82-3,25
No	127			110			64			120			124		

Análisis bivariado: Odds ratio 2x2

n: Número de escolares. IC Intervalo de Confianza

LI: Limite inferior LS: Limite superior

Tabla 11-B: Análisis bivariado (OR crudo) para asma, rinitis alérgica y faringitis en escolares de 3 a 14 años. Trujillo, La Libertad, Octubre-Diciembre, 2002

FACTORES	ASMA ACUMULADO			ASMADX. MEDICO			ASMAACTUAL			RINITISALERGICA			FARINGITIS		
	n	OR	IC95%OR LI LS	n	OR	IC95%OR LI LS	n	OR	IC95%OR LI LS	n	OR	ICOR LI LS	n	OR	IC95%OR LI LS
FACTORES AMBIENTALES INTRADOMICILIARIOS															
Hacinamiento															
Mas de 3 personas por habitación	18	0,86	0,51-1,45	13	0,73	0,40-1,33	9	0,79	0,39-1,59	18	0,77	0,46-1,29	31	1,41	0,92-2,16
Menos de 3 personas por habitación	171			144			94			188			196		
Instrumento de limpieza/vivienda															
Si (Escoba)	168	0,44	0,27-0,73	137	0,39	0,24-0,66	88	0,36	0,20-0,65	197	1,25	0,67-2,34	220	1,30	0,71-2,38
No (Trapo húmedo/aspiradora)	24			22			16			12			13		
Productos de limpieza / vivienda															
	Si/No			Si/No			Si/No			Si/No			Si/No		
Lejía	151/41	0,74	0,50-1,07	124/35	0,71	0,47-1,06	81/23	0,72	0,44-1,17	162/47	0,68	0,47-0,97	196/37	1,13	0,77-1,66
Creso	23/169	1,68	1,03-2,73	21/138	1,89	1,14-3,13	14/90	1,87	1,02-3,40	13/196	0,72	0,39-1,30	19/214	1,00	0,60-1,68
Pinesol	57/135	1,97	1,39-2,77	50/109	2,12	1,47-3,06	32/72	1,97	1,27-3,05	35/174	0,81	0,55-1,20	47/186	1,06	0,75-1,51
Cera	119/73	1,89	1,38-2,59	104/55	2,20	1,56-3,11	71/33	2,44	1,59-3,75	101/108	0,99	0,74-1,33	98/135	0,73	0,55-0,97
Detergente	181/11	0,88	0,46-1,71	149/10	0,79	0,40-1,58	98/6	0,88	0,37-2,09	198/11	0,98	0,51-1,90	220/13	0,91	0,49-1,69
Insecticidas	31/161	1,44	0,94-2,19	25/134	1,37	0,86-2,17	19/85	1,65	0,97-2,79	31/178	1,28	0,84-1,95	35/198	1,31	0,88-1,96
Aerosoles	28/164	1,57	1,00-2,44	25/134	1,71	1,07-2,74	20/84	2,20	1,30-3,70	26/183	1,26	0,80-1,98	27/206	1,14	0,73-1,78
Sólidos	16/176	1,18	0,67-2,06	13/146	1,15	0,62-2,10	11/93	1,56	0,80-3,02	21/188	1,52	0,92-2,53	24/209	1,60	0,99-2,59
Actividad de riesgo en la vivienda															
Al menos una actividad de Riesgo	36	0,78	0,53-1,14	31	0,82	0,54-1,25	21	0,87	0,53-1,43	52	1,18	0,84-1,66	46	0,83	0,58-1,17
Ninguna actividad	156			128			83						187		
Materiales de Pared															
Si (adobe/esteras/madera) riesgo	57	0,92	0,66-1,28	47	0,91	0,64-1,31	31	0,93	0,60-1,44	71	1,16	0,85-1,58	91	1,52	1,14-2,04
No (Ladrillo/cemento)	135			112			73			138			142		
Materiales de Techo															
Si (estera/madera)	29	0,89	0,58-1,38	25	0,94	0,59-1,50	16	0,86	0,49-1,54	35	1,05	0,70-1,58	45	1,33	0,91-1,94
No (cemento/ladrillo/calamina)	115			95			65			121			128		
Materiales de Piso															
Piso de tierra	34	0,53	0,36-0,79	24	0,44	0,28-0,69	13	0,36	0,19-0,65	67	1,32	0,96-1,82	84	1,66	1,23-2,24
No (Parquet/cemento/loseta/otros)	58			135			91			142			149		
Animales en la Vivienda															
Si	149	0,72	0,50-1,04	122	0,69	0,46-1,02	82	-	-	176	1,2	0,8-1,78	194	1,10	0,76-1,61
No	43			37			22			33			39		
Presencia de gato en la vivienda															
Presencia de gato en la vivienda	52	1,09	0,77-1,54	40	0,97	0,66-1,42	26	0,96	0,60-1,53	60	1,2	0,86-1,66	65	1,15	0,84-1,57
Ausencia de gato en la vivienda	140			119			78			149			168		
Ubicación de animales en/vivienda															
Si (Dormitorio y/o cocina)	22	1,45	0,88-2,38	12	0,85	0,45-1,59	8	0,85	0,40-1,81	26	1,48	0,93-2,36	22	1,02	0,62-1,66
No (Patio/Otros)	128			111			74			150			173		
Ubicación cocina en lugar independiente															
No	40	0,90	0,62-1,31	32	0,86	0,57-1,29	21	0,87	0,53-1,43	49	1,07	0,76-1,53	61	1,29	0,93-1,78
Si	152			127			83			160			172		
Tipo de combustible para cocinar															
Si (Kerosene/carbon/leña/Otros)	32	0,58	0,39-0,87	27	0,61	0,39-0,94	15	0,50	0,29-0,88	41	0,73	0,50-1,05	67	1,33	0,96-1,82
No (Gas)	160			132			89			168			166		
Iluminación de la Vivienda															
Si (Lámpara Kerosene/vela)	6	0,80	0,34-1,90	5	0,81	0,32-2,06	4	-	-	16	2,62	1,42-4,83	12	1,50	0,77-2,92
No (Luz eléctrica)	186			154			100			193			221		
Queman basura en la vivienda															
Si (en la casa y en la casa contigua)	22	0,76	0,47-1,22	20	0,86	0,52-1,41	10	0,63	0,32-1,23	38	1,44	0,97-2,12	46	1,65	1,14-2,38
No (No queman)	170			139			94			171			187		

Análisis bivariado:Odds ratio 2x2

n: Número de escolares. IC Intervalo de Confianza

LI: Limite inferior LS: Limite superior

Tabla 11-C: Análisis bivariado (OR crudo) para asma, rinitis alérgica y faringitis en escolares de 3 a 14 años. Trujillo-La Libertad, Octubre-Diciembre, 2002.

FACTORES	ASMA ACUMULADO			ASMADX. MEDICO			ASMAACTUAL			RINITISALERGICA			FARINGITIS		
	n	OR	IC95%OR	n	OR	IC95%OR	n	OR	IC95%OR	n	OR	ICOR	n	OR	IC95%OR
			LI			LS			LI			LS			LI
FACTORES AMBIENTALES EXTRAORDINARIOS															
Ventanas exteriores (más de 3)															
Si (abren diario/interdiario)	75	2,39	1,36-4,22	75	2,39	1,36-4,22	53	2,94	1,42-6,09	75	1,09	0,70-1,72	68	0,66	0,44-1,01
No abren	16			16			9			32			44		
Centros educativos x estratos															
Estrato I vs. III	60	0,54	0,34-0,86	53	0,51	0,31-0,82	38	2,64	0,35-1,15	93	1,64	0,97-2,77	93	1,39	0,84-2,29
	32			30			18			19			22		
Estrato II vs. III	100	0,54	0,34-0,86	53	0,51	0,31-0,82	38	2,64	0,35-1,15	93	1,64	0,97-2,77	93	1,39	0,84-2,29
	32			30			18			19			22		
Tiempo espera del transporte al C.E.															
Si (> de 3') riesgo	54	0,90	0,52-0,56	42	0,81	0,44-1,46	27	0,86	0,41-1,80	49	0,80	0,46-1,40	44	0,63	0,36-1,09
No (< de 3)	21			18			11			21			23		
Tiempo de traslado al C. Educativo															
Si (> 10) riesgo	56	0,76	0,52-1,11	47	0,81	0,53-1,22	30	0,83	0,5-1,38	68	1,06	0,73-1,53	85	1,56	1,08-2,24
No (< de 10)	70			56			35			64			58		
Medio de traslado al C. educativo															
Si (a pie) riesgo	88	0,57	0,42-0,77	72	0,56	0,40-0,79	47	0,58	0,39-0,86	122	1,02	0,76-1,39	149	1,36	1,01-1,83
No (otro medio)	104			87			57			87			84		

Análisis bivariado: Odds ratio 2x2

n: Número de escolares. IC Intervalo de Confianza

LI: Límite inferior LS: Límite superior

Análisis bivariado por estratos de exposición a fuentes contaminantes del aire

Las tablas 12-A y 12-B muestran los resultados del análisis bivariado por estratos de exposición a contaminantes del aire, frente a los antecedentes personales y factores ambientales intra y extradomiciliarios. Se encontró que el antecedente de historia de alergia familiar, uso de productos de limpieza con pinesol, cera y aerosoles fueron factores asociados especialmente en el estrato I, a asma acumulado, asma diagnosticado por médico y asma actual. En el estrato II la dermatitis atópica y el uso de producto de limpieza con creso dentro de la vivienda fueron factores asociados para asma actual.

En relación a rinitis alérgica se encuentran asociadas significativamente el antecedente de historia de alergia familiar, el grupo de edad entre 3 a 9 años, la dermatitis atópica y lactancia materna no exclusiva fueron factores significativos especialmente en el estrato I. Considerando que el antecedente de alergia familiar, la dermatitis atópica y el uso de aerosoles dentro de la vivienda tuvieron OR más altos en los estratos II y III.

En el caso de faringitis, el antecedente de historia familiar de alergia, los escolares entre las edades de 3 a 9 años, dermatitis atópica, hacinamiento, el fumar en presencia del niño, el tener piso de tierra, pared de adobe o madera dentro de la vivienda, el uso de kerosene para cocinar y el tiempo que demora del escolar en el traslado al centro educativo mayor de 10 minutos fueron factores asociados significativamente, especialmente en el estrato I.

Tabla 12-A: Análisis bivariado (OR por estratos) para asma en escolares de 3 a 14 años
Trujillo, La Libertad. Octubre-Diciembre, 2002.

Variables asociadas	Exposición a fuentes de contaminantes del aire								
	ESTRATO I			ESTRATO II			ESTRATO III		
	n	OR	IC:95% LI LS	n	OR	IC:95% LI LS	n	OR	IC:95% LI LS
ASMA ACUMULADO									
Historia familiar de alergias									
Si	35/173	2,61	1,51 - 4,50	60/193	2,56	1,65 - 3,96	20/53	2,80	1,27 - 6,18
No	25/322			40/329			12/89		
Uso de creso en la limpieza									
Si	5/39	1,06	0,40 - 2,81	16/43	2,12	1,14 - 3,94	2/5	-	-
No	55/456			84/479			30/137		
Uso de pinesol en la limpieza									
Si	14/63	2,09	1,09 - 4,01	32/109	1,78	1,11 - 2,85	11/33	1,73	0,76 - 3,96
No	46/432			68/413			21/109		
Uso de cera en la limpieza									
Si	38/203	2,48	1,43 - 4,33	57/239	1,57	1,02 - 2,42	24/94	1,53	0,64 - 3,66
No	22/292			43/283			8/48		
Uso de aerosoles en la limpieza									
Si	8/25	2,89	1,24 - 6,74	13/73	0,92	0,49 - 1,73	7/16	2,20	0,82 - 5,91
No	52/470			87/449			25/126		
Ventanas exteriores (más de 3)									
Si (abren diario/interdiario)	28/141	2,55	1,01 - 6,42	40/162	2,83	1,32 - 6,07	18/66	0,55	0,17 - 1,80
No abren	6/77			9/103			5/10		
ASMA DIAGNOSTICO POR MEDICO									
Grupos de edad									
3 - 9 a	16/161	0,92	0,49 - 1,69	39/203	1,78	1,09 - 2,88	14/70	0,92	0,42 - 2,03
10 - 14 a	37/341			37/343			16/74		
Historia familiar de alergias									
Si	31/177	2,59	1,45 - 4,60	47/206	2,68	1,63 - 4,38	18/55	2,93	1,09 - 5,42
No	22/325			29/340			12/84		
Uso de creso en la limpieza									
Si	4/40	-	-	15/44	2,81	1,47 - 5,34	2/5	-	-
No	49/462			61/502			28/139		
Uso de pinesol en la limpieza									
Si	14/63	2,50	1,29 - 4,86	26/115	1,95	1,16 - 3,27	10/34	1,62	0,69 - 3,79
No	39/439			50/431			20/110		
Uso de cera en la limpieza									
Si	36/205	3,07	1,68 - 5,62	46/250	1,82	1,11 - 2,96	22/96	1,37	0,57 - 3,32
No	17/297			30/296			8/48		
Uso de aerosoles en la limpieza									
Si	7/26	2,79	1,15 - 6,77	11/75	1,02	0,54 - 2,11	7/16	2,43	0,90 - 6,57
No	46/476			46/476			23/128		
Ventanas exteriores (más de 3)									
Si (abren diario/interdiario)	27/142	-	-	32/170	2,45	1,09 - 5,51	16/68	0,47	0,14 - 1,57
No abren	3/80			8/104			5/10		
ASMA ACTUAL									
Historia familiar de alergias									
Si	25/183	3,51	1,75 - 7,03	31/222	2,89	1,56 - 5,35	11/62	2,38	0,88 - 6,48
No	13/334			17/352			7/94		
Dermatitis atópica									
Si	12/168	0,96	0,47 - 1,95	22/159	2,19	1,21 - 3,98	6/35	1,73	0,60 - 4,94
No	26/349			26/412			12/121		
Uso de creso en la limpieza									
Si	3/41	-	-	11/48	3,26	1,56 - 6,79	0/7	-	-
No	35/476			37/526			18/149		
Uso de pinesol en la limpieza									
Si	11/66	2,78	1,32 - 5,88	16/125	1,80	0,95 - 3,38	5/39	1,15	0,39 - 3,44
No	27/451			32/449			13/117		
Uso de cera en la limpieza									
Si	27/214	3,47	1,69 - 7,16	30/266	1,93	1,05 - 3,54	14/104	1,75	0,55 - 5,58
No	11/303			18/308			4/52		
Uso de aerosoles en la limpieza									
Si	7/26	4,26	1,72 - 10,59	8/78	1,27	0,57 - 2,82	5/18	2,95	0,94 - 9,24
No	31/491			40/496			13/138		

n: Número de escolares. IC: Intervalo de Confianza
LI: Límite inferior LS: Límite superior

Tabla 12-B: Análisis bivariado (OR por estratos) para rinitis alérgica y faringitis en escolares de 3 a 14 años. Trujillo-La Libertad. Octubre-Diciembre, 2002.

Variables asociadas	Exposición a fuentes de contaminantes del aire									
	ESTRATO I			ESTRATO II				ESTRATO III		
	n	OR	IC:95% LI LS	n	OR	IC:95% LI LS	n	OR	IC:95% LI LS	
RINITIS ALERGICA										
Grupos de edad										
3 - 9 a	39/138	1,70	1,07 - 2,68	35/207	0,87	0,55 - 1,36	11/73	1,54	0,59 - 4,05	
10 - 14 a	54/324			62/318			8/82			
Historia familiar de alergias										
Si	47/161	1,91	1,22 - 2,99	61/192	2,94	1,88 - 4,60	14/59	4,56	1,56 - 13,30	
No	46/301			36/333			5/96			
Lactancia materna exclusiva										
No	9/20	2,35	1,03 - 5,34	6/23	1,44	0,57 - 3,63	0/10	-	-	
Si	84/439			91/502			19/145			
Lactancia materna exclusiva										
Si	37/143	1,47	0,93 - 2,33	42/139	2,15	1,37 - 3,36	9/32	3,46	1,30 - 9,23	
No	56/319			54/384			10/123			
Uso de aerosoles en la limpieza										
Si	5/28	0,88	0,33 - 2,34	14/72	1,06	0,57 - 1,97	7/16	5,07	1,74 - 14,72	
No	88/434			83/453			12/139			
FARINGITIS										
Grupos de edad										
3 - 9 a	30/147	1,02	0,63 - 1,64	54/188	1,42	0,95 - 2,13	6/84	3,29	1,22 - 8,87	
10 - 14 a	63/315			64/316			16/68			
Historia familiar de alergias										
Si	41/167	1,39	0,89 - 2,19	62/191	1,81	1,21 - 2,72	15/58	3,47	1,34 - 9,03	
No	52/295			56/313			7/94			
Dermatitis atópica										
Si	43/137	2,04	1,30 - 3,21	52/129	2,31	1,53 - 3,51	13/28	6,40	2,49 - 16,44	
No	50/325			65/373			9/124			
Hacinamiento por habitación										
Si	17/44	2,19	1,19 - 4,05	12/62	0,81	0,42 - 1,56	2/5	-	-	
No	72/409			104/435			20/147			
Fumadores en casa										
Si	28/95	1,66	1,01 - 2,74	27/105	1,13	0,70 - 1,82	18/125	1,03	0,32 - 3,28	
No	65/367			91/399			4/27			
Materiales del piso										
Piso de tierra	38/120	1,97	1,24 - 3,13	40/143	1,29	0,84 - 1,98	6/20	2,47	0,87 - 7,07	
No (Parket/cemento/ loseta)	55/342			78/361			16/132			
Tipo de combustible para cocinar										
Si (Kerosene/carbon/leña)	37/118	1,93	1,21 - 3,07	27/124	0,91	0,56 - 1,46	3/19	-	-	
No (Gas)	56/344			91/380			19/133			
Materiales de la pared										
Si (adobe/esteras/madera)	39/140	1,66	1,05 - 2,62	44/159	1,29	0,85 - 1,96	8/32	2,14	0,83 - 5,55	
No (Ladrillo/cemento)	54/322			74/345			14/120			
Queman basura en la vivienda										
Si (en la casa / vecino)	14/65	1,12	0,60 - 2,10	26/59	2,13	1,28 - 3,56	6/23	2,10	0,74 - 5,94	
No (No queman)	79/399			92/445			16/129			
Tiempo de traslado al c. educativo										
Si (> 10') riesgo	36/26	1,77	1,02 - 3,08	44/158	1,55	0,90 - 2,66	5/53	0,78	0,23 - 2,61	
No (< de 10')	26/161			25/139			7/58			

n: Número de escolares. IC: Intervalo de Confianza
LI: Limite inferior LS: Limite superior

Análisis multivariado: Regresión logística

La tabla 13 muestra los resultados del análisis multivariado, se incluyeron dentro del modelo todas las variables relacionadas a la exposición personal, intra y extradomiciliaria con las enfermedades respiratorias estudiadas. Para el **asma diagnosticado por el médico**, éste estuvo asociado significativamente al antecedente de historia familiar de alergias (OR= 2,67; IC95%:1,83-3,88) y la edad del escolar entre 3-9 años (OR= 1,38; IC95%:1,02-1,87). Asimismo se encontró otras variables asociadas vivir en una zona de mayor riesgo de contaminación del aire y el tener una vivienda con paredes de estera o adobe (exposición a material particulado).

La **rinitis alérgica** estuvo asociado al antecedente de historia familiar de alergia (OR=2,46; IC95%:1,82-3,33), la edad del escolar entre 3 -9 años (OR=1,42; IC95%:1,02-1,97), el tener piso de tierra dentro de la vivienda (OR=1,55; IC95%:1,03-2,32), lactancia materna no exclusiva (OR=2,02; IC95%:1,03-3,96) y el empleo de lámpara de kerosene o vela para la iluminación de la vivienda (OR=3,18; IC95%:1,37-7,42). Otras variables tales como quemar basura cerca de la vivienda, el tiempo de lactancia materna menor de 6 meses y el tener una o más actividades comerciales de riesgo de contaminación dentro de la vivienda no se asociaron significativamente.

La **faringitis** resultó asociado al antecedente de historia familiar de alergia (OR=1,73 IC95%:1,27-2,36).

Tabla 13: Regresión logística para asma, rinitis alérgica y faringitis en escolares de 3 a 14 años. Trujillo, La Libertad. Octubre-Diciembre, 2002.

Variables	Asma Dx Médico			Rinitis Alérgica			Faringitis		
	OR	IC 95%	Error estándar	OR	IC 95%	Error estándar	OR	IC 95%	Error estándar
Historia familiar de alergia	2,67	1,83 - 3,88	0,50	2,46	1,82 - 3,33	0,37	1,73	1,27 - 2,36	0,27
Edad 3-9 años	1,38	1,02 - 1,87	0,21	1,42	1,02 - 1,97	0,23	1,23	0,91 - 1,97	0,19
Piso de tierra	-	-	-	1,55	1,03 - 2,32	0,31	1,43	0,92 - 2,23	0,31
Lactancia No exclusiva	0,80	0,41 - 1,58	0,27	2,02	1,03 - 3,96	0,68	1,24	0,69 - 2,24	0,36
Iluminación (Lampara Kerosene/vela)	-	-	-	3,18	1,37 - 7,42	1,34	1,18	0,44 - 3,16	0,58
Tiempo de lactancia <6 meses	0,91	0,49 - 1,71	0,28	1,51	0,97 - 2,36	0,33	0,74	0,41 - 1,33	0,22
Actividad comercial en la vivienda	0,75	0,46 - 1,23	0,18	1,14	0,79 - 1,64	0,21	0,77	0,55 - 1,09	0,13
Animales dentro de la vivienda	0,85	0,57 - 1,24	0,16	1,24	0,76 - 2,02	0,30	0,96	0,56 - 1,65	0,26
Estrato del C. Educativo II	1,17	0,64 - 2,12	0,35	0,82	0,46 - 1,45	0,23	1,16	0,74 - 1,82	0,27
Estrato del C. Educativo III	1,43	0,68 - 3,03	0,53	0,51	0,21 - 1,24	0,23	0,75	0,38 - 1,49	0,26
Sexo (masculino)	1,31	0,96 - 1,80	0,21	1,05	0,69 - 1,60	0,22	1,30	0,95 - 1,79	0,20
Estrato de la vivienda I	1,23	0,78 - 1,92	0,27	0,65	0,41 - 1,02	0,15	0,80	0,50 - 1,26	0,18
Estrato de la vivienda II	0,99	0,62 - 1,59	0,23	0,76	0,48 - 1,18	0,17	0,91	0,62 - 1,35	0,18
Fuma alguien en casa	0,65	0,39 - 1,07	0,16	0,92	0,66 - 1,28	0,15	1,36	0,99 - 1,88	0,22
Uso de Kerosene/leña para cocinar	0,66	0,35 - 1,22	0,20	0,59	0,39 - 0,89	0,12	1,12	0,74 - 1,69	0,23
Hacinamiento	0,97	0,48 - 1,97	0,34	0,69	0,32 - 1,49	0,26	1,14	0,73 - 1,79	0,25
Cocina dependiente	0,98	0,64 - 1,49	0,20	0,91	0,57 - 1,45	0,21	1,02	0,70 - 1,50	0,19
Uso de escoba para limpieza de vivienda (material particulado)	0,46	0,27 - 0,78	0,12	0,99	0,49 - 2,00	0,35	0,89	0,44 - 1,84	0,32
Queman basura cerca de la vivienda	0,84	0,45 - 1,57	0,26	1,30	0,79 - 2,15	0,33	1,41	0,87 - 2,30	0,34
Material de la pared en la Vivienda (uso de esteras, adobe, madera)	1,20	0,75 - 1,91	0,28	-	-	-	1,19	0,83 - 1,71	0,21

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

RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DELAIRE

En relación al tercer objetivo en el presente estudio, el análisis se limitó a establecer la relación entre la prevalencia de las enfermedades respiratorias estudiadas y los diferentes contaminantes del aire medidos en la cuenca atmosférica de Trujillo, considerando que los datos existentes del monitoreo de la calidad del aire realizado por DIGESA corresponde a mediciones en la ciudad de Trujillo en dos etapas: época de verano (primera etapa) en mayo e invierno (segunda etapa) entre octubre y noviembre del 2002, en los distritos de Trujillo y Víctor Larco con monitoreos de 7 días cada uno.

Durante la ejecución del estudio las temperaturas medias oscilaron entre 22,9°C y 15,7 °C. y la humedad relativa promedio fue del 78%, la mayor húmedad se observó en zonas bajas residenciales como Víctor Larco, Huanchaco, Salaverry y Moche y en zonas altas por el norte los distritos de la Esperanza, Florencia de Mora, El Porvenir y Laredo con menos humedad pero con presencia de mayor material particulado resultante de las vías sin asfalto y de las zonas eríazas.

La dirección del viento predominante en la zona de estudio, fue de Sur a Norte con velocidades de 0,5 m/seg. a 7,0 m/seg. Las horas de sol oscilaron entre 5,0 h a 6,4 h/día, característica de la época de cuando termina la primavera e inicia el verano, en consecuencia los contaminantes generados al Sur de la Ciudad de Trujillo podrían por acción del viento transportarse hacia la zona norte de dicha ciudad.

De todos los contaminantes medidos en esta ciudad, observamos la tendencia creciente del material particulado y para los demás contaminantes no sobrepasaron los límites permisibles²⁹ (Tablas 14, 15, y figuras 6 y 7).

**Tabla 14. Resultados del estudio de calidad de aire. Primera etapa
Trujillo, La Libertad, Mayo, 2002**

ESTACION	SO ₂	NO ₂	PTS	PM 2,5
Servicio de Administración Tributaria de Trujillo (SATT)	14,49	13,2	119,49	36,43
Vivienda Villa del Mar	11,61	10,3	162,78	35,68
Red de Salud - Trujillo	13,38	30,55	243,8	37,12
C.S. Vista Alegre	9,12	10,25	136,92	24,47
Hospital Belén de Trujillo				

Tabla 15. Resultados de la calidad de aire. Segunda etapa Trujillo, La Libertad. Octubre - Noviembre, 2002

ESTACION	SO ₂	NO ₂	PTS	PM 2,5
Servicio de Administración Tributaria de Trujillo (SATT)	5,27	2,98	78,99	14,99
Vivienda Villa del Mar	4,52	1,69	127,08	25,87
Red de Salud - Trujillo	5,06	2,64	168,44	49,66
C.S. Vista Alegre	3,37	0,9	103,43	28,45
Hospital Belén de Trujillo	5,02	2,22	95,19	17,68

(*)Concentración: µg/m³

Figura 6. Comportamiento de partículas totales en suspensión, según variación estacional Trujillo, La Libertad, 2002

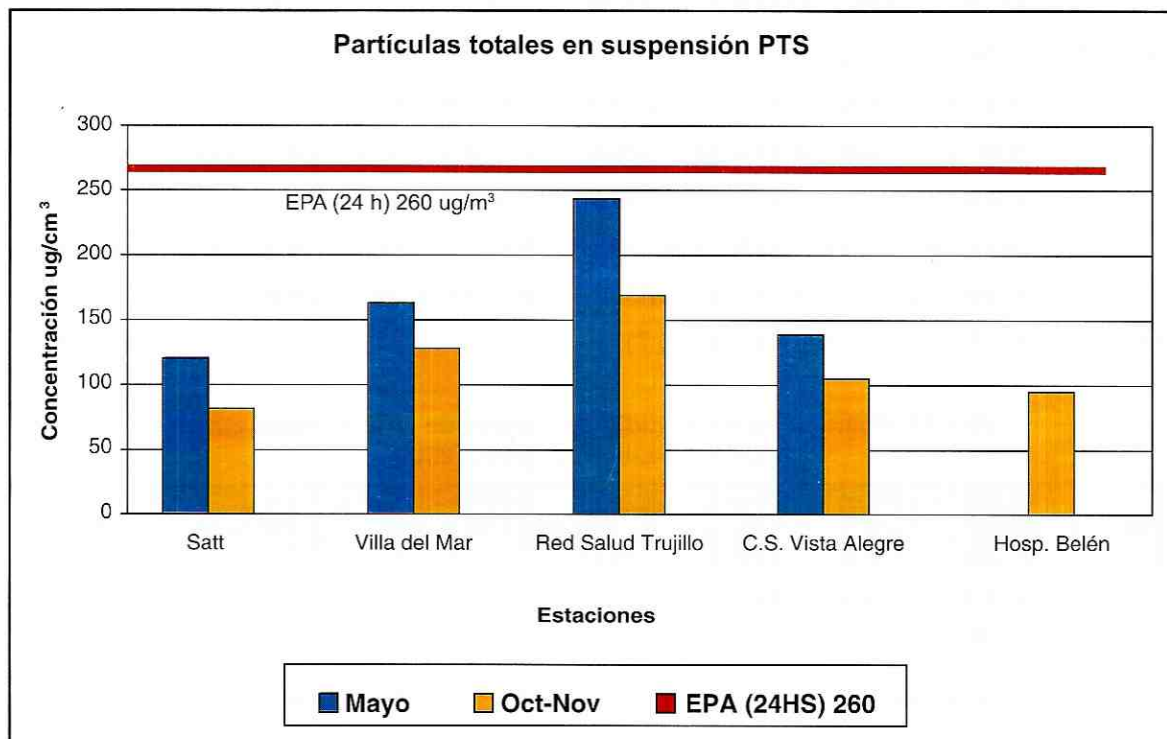
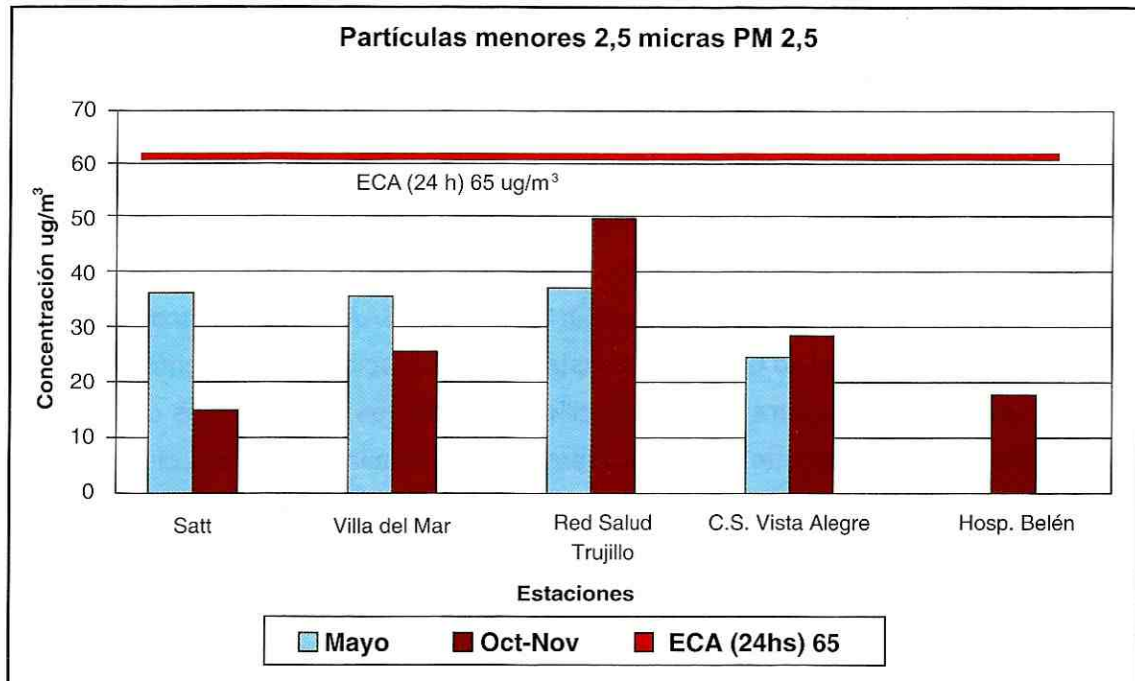


Figura 7: Comportamiento de Partículas Menores de 2.5 micra, según variación estacional del año. Trujillo - La Libertad PM 2.5



Análisis geoespacial

En la ciudad de Trujillo, podemos observar que existen diferencias significativas entre las prevalencias de enfermedades según estratos de ubicación de las escuelas. Los centros educativos de los estratos I y II son las que presentan las prevalencias más elevadas de enfermedades respiratorias (rinitis alérgica y faringitis) en comparación al estrato III que presentan mayor prevalencia de asma. Se podría considerar que las fluctuaciones del viento predominante (Sur a Norte) durante las diferentes épocas del año vienen transportando los contaminantes generados por las fuentes fijas y móviles hacia las zonas correspondiente de los estratos I y II, por lo que la rinitis y faringitis presentan las mayores prevalencias en estos estratos.

Los centros educativos de los estratos I y II, se encuentran en su mayoría cercanos a las fuentes fijas y a las vías principales de mayor flujo vehicular (liviano y pesado), éstas son las fuentes de mayor contaminación atmosférica en la Ciudad de Trujillo. Las avenidas principales de mayor flujo vehicular identificadas son La Av. América del Norte, América del Sur, Av España y Cesar Vallejo, etc. (Figuras 8 y 9).

En la sección de anexos presentamos las tablas 16 y 17 con la relación de colegios cercanos a las fuentes fijas y móviles ubicados dentro del área de influencia de 500 metros.

IV. DISCUSIÓN

El presente trabajo es el primer estudio epidemiológico multicéntrico de línea basal en la población escolar realizado en el Perú en 17 zonas, una de las cuencas atmosféricas estudiadas es la ciudad de Trujillo (9 distritos), ubicado en el departamento de la Libertad. Esta investigación ha permitido estimar la prevalencia de las enfermedades respiratorias crónicas de asma, rinitis alérgica y faringitis, a través de un cuestionario estandarizado del Internacional Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)^{24,28}, con modificaciones de interés local y nacional, lo que permitió establecer la relación de estas enfermedades con factores ambientales intra y extradomiciliarios asociados (relacionados con calidad del aire) y constituye un punto de partida para estudios similares en otras ciudades del país.

En estudios longitudinales internacionales, se han podido identificar diferentes factores de riesgo asociados al asma y a otras enfermedades respiratorias en niños y adultos, pero dada la compleja interacción entre los factores genéticos y ambientales, aún no está claro el entendimiento^{30,31}. El diseño del presente estudio fue observacional transversal de base poblacional con muestreo estratificado bietápico por conglomerados con selección sistemática en población escolar de 3 a 14 años, lo que permitió obtener una muestra representativa de la población sujeto de estudio, por tanto, se pueden inferir los resultados al resto de la población escolar.

En el estudio se encontró una diferencia significativa en cuanto al predominio del sexo masculino de los estudiantes entre los estratos I y II. Es probable que por el azar en algunos estratos ingresaron centros educativos exclusivamente para varones o para mujeres. Hubo una mayor proporción de estudiantes de educación inicial en el estrato III que en el I. Esto podría deberse a que en el estrato III ingresaron al estudio 5 centros educativos dedicados exclusivamente a la educación inicial.

Encontramos que 18,9% de los escolares estudian en colegios del estrato I y vivían en lugares de menor riesgo (estrato III), mientras que en el estrato II aumentaba a 27% y en el estrato III llegaba a 25%. Esto parecería indicar que una gran proporción de los escolares que estudian en estratos de mayor o moderado riesgo ambiental (I y II), también viven en zonas de estrato de riesgo ambiental I y II, con lo que los riesgos de padecer

enfermedades respiratorias crónicas se incrementa por factores ambientales intra y extradomiciliarios. Los niños de colegios en estrato ambiental I tienen mayor tiempo de residencia en años que los del estrato III ($p=0,07$) lo que sugiere mayor tiempo de exposición en el área, lo que aparentemente es coherente con el hecho de que la mayoría de las viviendas del estrato III están ubicadas en zonas de urbanizaciones relativamente nuevas, comparadas con el casco urbano antiguo que pertenece al estrato I. El estudio ISAAC aplicado a niños de varias ciudades de Gran Bretaña llegó a la conclusión que los factores intra-domiciliarios resultaban muy importantes y tendían a homogenizar las tasas de prevalencia en diferentes escenarios²⁶.

Las prevalencias globales de enfermedades respiratorias crónicas halladas para la ciudad de Trujillo superan el 10%, es mayor para el caso de faringitis. En lo que respecta a la prevalencia de asma, ésta es mayor que la hallada en los estudios realizados en escolares de la Ciudad de Cuernavaca³², Juárez³³-Chihuahua-Méjico 1998-1999 e Itabira³⁴ en Brasil. Otros estudios han mostrado la relación entre rinitis alérgica y asma, de manera que aún cuando independientemente muestran elevadas tasas a edades tempranas es probable que al considerar la comorbilidad, las tasas de asma y/o rinitis sean superiores, más aún si tenemos en cuenta que el diseño de las preguntas referidas a asma y a rinitis no utilizó la sinonimia que es de uso más común en la población y en la comunidad médica tradicional (bronquitis asmátiforme, alergia bronquial, bronquitis alérgica, principios de asma, etc.). Aún así las tasas de asma que reportamos superan el promedio mundial de prevalencia 4,7%, lo cual sugiere que existen factores locales que influyen sobre estas tasas, por ejemplo se conoce la relación entre asma y deterioro ambiental intra y extra domiciliario. La prevalencia regional de antecedente de asma en América Latina, encontrada en el estudio ISAAC, fue de 12,4% (entre 6 y 7 años) y 13,4% (13 y 14 años)³⁵.

En el análisis por estratos se observa una relación inversa entre estrato de riesgo ambiental y prevalencia de asma diagnosticado por médico y prevalencia de asma actual. Esta aparente incoherencia sugiere alguna de las siguientes razones: el peso de los factores ambientales intra-domiciliarios es importante³⁰, la presencia de una elevada proporción de niños con carga genética familiar de enfermedades respiratorias³⁶, segregación espacial iniciada en años anteriores que hace que los grupos de mayor capacidad económica se desplacen del centro histórico hacia lo que en un momento determinado es la periferia, lo que es coherente con la teoría de la segregación espacial

urbana^{37,38}, la presencia de factores ambientales que no fueron medidos o que actúan como confusores (por ejemplo 25,9% de los niños que estudian en zonas de estrato III de menor contaminación, pero residen en zonas del estrato I de mayor contaminación), las características ambientales propias de cada colegio, así como factores asociados al acceso a la atención médica oportuna y apropiada y a la atención especializada. Además, se conoce que la rinitis puede ser originados por el desplazamiento familiar a zonas de menor riesgo ambiental³⁹. Un estudio realizado por Zhengmin Qian³⁶ en tres ciudades chinas, encontró una mayor prevalencia de asma en las zonas suburbanas menos contaminadas, comparadas con las zonas urbanas. Los investigadores plantean la presencia de una población genéticamente susceptible concentrada en dichas zonas suburbanas para explicar esta aparente contradicción entre menor riesgo ambiental y mayor tasa de prevalencia de asma³⁶.

Los niños que estudian o viven en el estrato III aparentemente pertenecen a un nivel socio económico relativamente más próspero que aquellos del estrato I, de manera que es más probable el acceso a consulta especializada, tal como se observa en el antecedente de asma diagnosticado por médico, la proporción en el estrato III ($p=0,020$), similar a los estudios en México Vargas-MH⁴⁰; Juárez³³-Chihuahua-México.

Asimismo, se observa una elevada prevalencia de otras enfermedades respiratorias para todos los estratos. Así como, la presencia de tos o disnea relacionada con esfuerzo físico, en aquellos con antecedentes de asma, fue mayor en el estrato I, y fue descendiendo conforme disminuía el riesgo ambiental, sin ser significativo ($p=0,077$), lo que sugiere dificultad en el acceso a un tratamiento apropiado o especializado en el estrato I. Para el resto de síntomas sugestivos de severidad de asma no hubo diferencias significativas aunque hay una tendencia a ser significativo el acceso a servicios de emergencia en el estrato III.

La prevalencia de rinitis alérgica (15,8%) es superior a otros reportes como el de ciudad Juárez en México (4,7% y 5,4% para los grupos de edad de 6-8 y 11-14 años, respectivamente)³³, Cuernavaca en México³² (5,4% en niños de 6-14 años de edad) o el de EEUU (7-9%, en población de 18 años y más y 7,3% en niños menores de 18 años)^{31,41}. Los síntomas sugestivos de rinitis alérgica predominan en el estrato I más que en el III ($p=0,000$), lo que es coherente con el riesgo ambiental.

En cuanto a factores de riesgo intradomiciliarios, se observó un predominio de hacinamiento en el estrato I ($p=0,009$). La presencia de perros fue predominante en el estrato II ($p=0,041$), probablemente reflejando otros factores no necesariamente asociados a ambiente (por ejemplo, menor seguridad de la vivienda en las zonas mencionadas). Asimismo, predomina el uso de kerosene en el estrato I, indirectamente indicando nivel socioeconómico y mayor riesgo ambiental intradomiciliario en este estrato ($p=0,003$). Los otros factores relacionados con menor calidad de la vivienda que están asociados significativamente con el estrato I. En cuanto al uso de productos de limpieza es más significativo el uso de cera, aerosoles y uso de trapo húmedo para limpieza en el estrato III (nuevamente probablemente relacionado a diferencias socioeconómicas entre estratos sin que su diseño corresponda a ello, sino, a factores ambientales pero existe literatura internacional que menciona la presencia de segregación espacial urbana basada en condicionantes socio-económicos), en general hay diferencias significativas para todos los productos excepto sólidos y creso. Se encontró una mayor proporción de práctica de quema de la basura en la calle en el estrato I y II, pero sin diferencias significativas. Asimismo, hay un mayor porcentaje de uso de la vivienda para actividades comerciales o de riesgo ambiental en el estrato I ($p=0,036$), lo que incrementa el riesgo de enfermedades respiratorias crónicas en los niños cuyo colegio está ubicado en un estrato de riesgo ambiental mayor.

Respecto a factores de exposición extradomiciliarios se observó un menor uso de movilidad particular en los niños del estrato I ($p=0,000$). Asimismo, hay un mayor uso de otros espacios para la práctica de deporte en el estrato III, probablemente relacionado con el estado socioeconómico. La frecuencia de apertura de ventanas de la vivienda fue menor en el estrato I aunque mantienen ventanas abiertas mayor número de días ($p=0,025$). En una situación de mayor contaminación ambiental extra- domiciliaria sería difícil precisar si la apertura de ventanas al exterior es un factor protector o de riesgo.

En el análisis bivariado el estudio identificó algunos factores de riesgo asociado a las enfermedades respiratorias. Así, en el caso de antecedentes de asma diagnosticada por médico y para asma actual se identificó como factor de riesgo a tener historia familiar de alergias, tal como menciona la literatura médica internacional referida a asma infantil o de los adolescentes³². Este mismo factor estuvo presente en el caso de rinitis y faringitis. Además, la dermatitis atópica mostró asociación con asma actual, rinitis, y faringitis tantos factores intradomiciliarios como de antecedentes de salud. Es probable que dentro de esta categoría se incluyan casos de asma erróneamente catalogados como otra

enfermedad o que permanecen diagnosticado, por ejemplo como Síndrome obstructivo bronquial.

Un estudio prospectivo de seguimiento a adolescentes durante ocho años ha demostrado la asociación entre contaminación del aire y disminución progresiva y crónica de la función pulmonar⁴².

La literatura médica ha documentado los efectos de la exposición a escape diesel sobre el aparato respiratorio, produciendo inflamación bronquial aguda y crónica e hiperreactividad bronquial. Además, se menciona su asociación con el asma como factor contribuyente o predisponente^{25,43}. Por ejemplo, se sabe que las PM_{2,5} ingresan a las viviendas. Se ha demostrado que el dióxido de nitrógeno (NO₂), el PM 2,5, el ozono, el sulfuro de Hidrógeno (H₂S) y el dióxido de azufre (SO₂) producen daño en el aparato respiratorio se ha demostrado la asociación entre SO₂ y asma⁴⁴.

El análisis multivariado, refuerza la asociación significativa encontrada entre antecedentes de asma diagnosticada por médico con antecedente de historia familiar de alergias y escolares entre 3 y 9 años. En rinitis alérgica estuvieron fuertemente asociadas a lactancia materna no exclusiva, el antecedente de historia familiar de alergias como antecedentes personales y el material del piso de la vivienda (tierra), y el uso de lámpara a kerosene o vela para la iluminación de la vivienda fueron factores intradomiciliarios de riesgo ambiental. Ello sugiere contaminación ambiental del aire intra y extra-domiciliario. La faringitis estuvo asociada a historia familiar de alergia, lo que es consistente con la literatura médica internacional. Otras enfermedades respiratorias estuvieron asociadas con quema de basura cerca de la vivienda, lo que también es coherente con lo publicado sobre quema de residuos sólidos y riesgo de enfermedad respiratoria. Los autores han identificado varios factores de riesgo ambiental, tanto intra como extradomiciliarios, asociados a la prevalencia de enfermedades respiratorias, como lo relacionado con la característica de la vivienda, riesgos biomédicos personales relacionados probablemente con factores genéticos, coherente con la literatura médica previa, exposición ambiental a contaminantes extradomiciliarios (fuentes fijas y móviles) que explicarían parcialmente la gradación biológica encontrada en el caso de la prevalencia del asma, pero no así, la prevalencia de rinitis y faringitis es mas elevada en las zonas de mayor y mediana exposición ambiental extradomiciliario, lo que sugiere la complejidad y multifactorialidad de los agentes causales de enfermedades respiratorias. El presente estudio de base, no fue diseñado para identificar unicausalidad ni la

variabilidad de la morbilidad o mortalidad por enfermedades respiratorias en asociación con cambios agudos del medio ambiente. Las elevadas tasas de prevalencia encontradas en Trujillo implican un importante problema de salud pública que amerita continuar con las investigaciones.

Existen varios estudios epidemiológicos de prevalencia y de asociación significativa entre enfermedades respiratorias, compromiso de función pulmonar y contaminantes del aire^{2,6}. En el Perú las investigaciones relacionadas a estos problemas son aún limitadas. Algunos estudios de prevalencia de enfermedades respiratorias agudas y crónicas, como el estudio de prevalencia y severidad de síntomas sugerentes de asma realizado en Santiago de Surco (Lima) en niños entre 13 y 14 años¹⁴.

Con respecto a la medición de los diferentes contaminantes del aire se realizaron en diferentes momentos, sin embargo presentamos el informe de los resultados los cuales indican que, durante el período estudiado, los niveles de PTS, SO₂, NO₂ y PM 2,5 para un promedio de 24 horas no rebasaron las normas de calidad ambiental del aire ni los valores guía permisibles recomendados por la OMS⁴⁵.

Este estudio de línea base sirve de insumo para que los grupos de gestión técnica ambiental puedan diseñar el programa a limpiar el Aire. Dado que la DIGESA es la encargada del estudio de calidad de aire, el equipo de investigadores vio por conveniente recoger los datos que permitan tener información de la calidad ambiental del aire de la cuenca atmosférica de Trujillo. Consideramos que es necesario contar simultáneamente con información meteorológica que permita una mejor comprensión de la dispersión de los contaminantes emitidos por las fuentes fijas como es el material particulado que es transportado por el viento dado lo desértico de la zona, sin dejar de considerar el crecimiento urbano desordenado y cercano a las grandes avenidas como la Avenida Panamericana Norte, Av. España, Av. América del Norte, Av. América del Sur, etc, que también contribuye con el incremento de contaminantes ambientales como material particulado, azufre y plomo entre otros, dependiendo del combustible que se emplee gasolina con plomo (de 84 octanos), sin plomo de (90 y 97 octanos) o petróleo diesel²⁹.

El Perú en los últimos años ha logrado establecer una normatividad regulatoria relacionadas con el medio ambiente aéreo, basado principalmente en la revisión de la

literatura internacional. Además, existe además normatividad sobre contaminantes sólidos (residuos sólidos) que en ambientes urbanos resulta de relevancia. Sin embargo, es escasa la información sobre la magnitud de los problemas de salud respiratoria basado en estudios poblacionales, menos aún a escala nacional. Más escasa resulta la información que relaciona enfermedades respiratoria con estado del medio ambiente intra y extra-domiciliario. Al momento de culminar el presente reporte no nos fue posible hallar literatura científica local relacionando ambas variables, principales basada en estudios poblacionales.

En el estudio del medio ambiente y su impacto en la salud se ha discutido sobre la metodología y las inferencias. El consenso acepta la relación directa entre deterioro del medio ambiente y el incremento de enfermedades respiratorias crónicas no transmisibles. A partir de los niveles de contaminantes en el ambiente se procura establecer asociación con problemas de salud, a veces ayudados por medición directa en órganos o secreciones o suero. Sin embargo para otros contaminantes, sin embargo, no existe tecnología que permita medir esta relación de manera directa. Otra limitación teórica para la determinación de la asociación causal reside en que algunos de los contaminantes producen efectos a largo plazo (por ejemplo neoplasias), de manera que no es posible establecer la relación en poco tiempo. Hasta hace pocos años no se contaba con estudios longitudinales de impacto ambiental sobre la salud humana. Sin embargo, la investigación de seguimiento prospectivo durante ocho años a escolares de varias comunidades de California (EE.UU), estratificados según el riesgo de exposición a contaminantes del aire, mostró que los niños expuestos crónicamente a contaminantes aéreos mensurables tienen menor desarrollo de la función pulmonar, comparado con sus pares no expuestos, siendo la diferencia estadísticamente significativa, pero además, mostrando que este deterioro funcional es irreversible⁴².

Cualquier evento que afecte el desarrollo normal del aparato respiratorio durante la niñez y adolescencia, tendrá repercusiones permanentes en la vida de los afectados, lo que sugiere el incremento progresivo de la carga de morbilidad, mortalidad y discapacidad por enfermedades respiratorias crónicas, en caso no modificarse los factores que inciden en ella, como el medio ambiente.

La presente investigación es una de las primeras investigaciones epidemiológicas

poblacionales de línea basal, multicéntrica, en población escolar realizada en Perú. Constituirá un punto de partida para estudios similares en el departamento y otras ciudades del país.

El estudio ha presentado algunas limitaciones como la medición no sincronizada de contaminantes, lo que limita la inferencia sobre el impacto de la contaminación del aire sobre la salud respiratoria y la no utilización de sinonimia de asma en el cuestionario. Debido a que el estudio estuvo limitado a la prevalencia puntual en menores de 3-14 años, no es posible inferir sobre la magnitud y características de la interacción entre contaminación del aire y salud del adulto y adulto mayor (este último con mayor riesgo de mortalidad).

V. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de las enfermedades respiratorias crónicas en niños entre 3 a 14 años encontradas en la cuenca atmosférica de la ciudad de Trujillo son elevadas a nivel general: rinitis alérgica:16%; faringitis:17,4%; asma acumulada: 13,6%, asma diagnosticado por médico: 11,2% y asma actual: 7,5%.
2. Prevalencia de los síntomas sugestivos de problemas nasales sin gripe/sin fiebre en el estrato de mayor riesgo ambiental (I) tiende a descender según disminuye el riesgo ambiental por estratos (68,9%).
3. La mayor proporción (76,3%) de los escolares que estudian en estratos de mayor o moderado riesgo ambiental (I y II), también viven en zonas de estrato de riesgo ambiental I y II, con lo que los riesgos de padecer enfermedades respiratorias crónicas se incrementa por factores ambientales intra y extradomiciliarios.
4. Los niños de colegios en estrato ambiental I (8,9 años) residen más tiempo en años que los del estrato III, lo que sugiere mayor tiempo de exposición en el área, comparadas con el casco urbano antiguo que pertenece al estrato I.
5. El 27,7% de los escolares requirió atención de emergencia por sibilancia, siendo mayor en el estrato III.
6. El ausentismo escolar por sibilancia fue mayor en el estrato I (10%) de mayor exposición a contaminantes del aire.

7. Existen factores ambientales intra y extradomiciliarios asociados significativamente para:

Asma: antecedente de historia familiar de alergias, edad entre 3 y 9 años, dermatitis atópica, uso de productos como cera, pinesol y aerosol en la limpieza de la vivienda.

Rinitis alérgica: se encontró asociada significativamente con el antecedente de historia familiar de alergias, lactancia materna no exclusiva, edad del escolar entre 3 y 9 años, dermatitis atópica, tener piso de tierra dentro de la vivienda, uso de kerosén o vela para la iluminación de la vivienda y el uso aerosol en la limpieza de la vivienda.

Faringitis: estuvo asociado al antecedente de historia familiar de alergias, hacinamiento, fumar en presencia del niño, antecedente de dermatitis atópica, tener piso de tierra dentro de la vivienda, uso de kerosén como combustible para cocinar, quema de basura dentro de la vivienda, y el tiempo de traslado del escolar al centro de educativo.

8. El estudio sugiere una asociación entre estrato de riesgo ambiental y estrato socioeconómico de los escolares.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda desarrollar un Plan Regional dirigido a mejorar la detección oportuna de los niños y adultos con enfermedades respiratorias crónicas asociadas a medio ambiente y mejorar la calidad del registro de la morbi-mortalidad por enfermedades respiratorias que considere:
 - La vigilancia integral del ambiente por cuencas atmosféricas a fin de reforzar los procesos técnicos y administrativos que comprenda la vigilancia de la calidad del aire en forma continua.
 - Implementar un subsistema de vigilancia centinela de problemas respiratorios crónicos y de factores de riesgo en grupos vulnerables, con la finalidad de mejorar la prevención, detección precoz y atención según niveles de complejidad.
2. Regular el ordenamiento del parque automotor y diseñar sistemas tecnológicos que reduzcan las emisiones de dióxido de azufre, plomo y monóxido de carbono, así como, propiciar el ordenamiento urbano priorizando áreas verdes y rescatando los cordones ecológicos.
3. Es necesario mejorar el monitoreo de la calidad del aire, probablemente incrementando el número de puntos de medición sistemática y la frecuencia de medición, para cada estrato de riesgo ambiental.
4. Fortalecer y propiciar los espacios de coordinación con equipos multidisciplinarios para uniformizar y socializar la información con los diferentes sectores como el Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Transporte, Ministerio de Agricultura, GESTA zonal, Gobierno Regional, Municipalidad y organizaciones de la sociedad civil, con el fin de establecer medidas preventivas y control de los riesgos de la contaminación del aire que afectan la salud de la población de Trujillo.
5. Desarrollar otros estudios, basados en el monitoreo de los factores ambientales y asociados con alguna enfermedad respiratoria crónica, que nos permita mantener en alerta las causas de la morbilidad y mortalidad respiratoria; y complementar

con investigaciones longitudinales relacionadas, a su vez, con contaminantes ambientales tanto intra como extradomiciliarios, incluyendo estudios de concentración de alérgenos e irritantes.

6. Promover la recuperación y sistematización de la información de contaminantes por fuentes fijas y móviles de manera constante y sistemática, es importante para la asociación con las enfermedades respiratorias.
7. Los factores de riesgo no son únicamente extradomiciliarios, pues el estudio ha mostrado el peso que tiene los factores intradomiciliarios pero es posible modificar algunos de estos factores extra domiciliarios, por lo que se recomienda reordenar el tránsito automotor en zonas cercanas a los centros educativos con población escolar numerosa, aplicar las normas de control ambiental y fomentar estilos de vida saludables (campaña antitabaco, disminución de los riesgos ambientales intra domiciliarios).

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Popo C. Arden. Air pollution and health.-Good news and bad. *N Engl J Med* 2004, 351(11):1132-34.
2. South Coast Air Quality y Management. Effects of the contamination of the air about the health. This page updated: September 2004.URL:http://www.aqmd.gov/forstudents/Aire_sucio.htm.
3. 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.
4. Chao HJ, Schwartz J, Milton DK, Burge HA. The work environment and workers. Health in four large office buildings. *Environ. Health Perspect* 2003;111(9):1242-48.
5. Amdur MO. Toxicologic appraisal of particulate matter, oxides of sulfur and sulfuric acid. *J Air Pollut Control Assoc* 1969;19:638-44.
6. Dockery DW, Pope CA. Acute respiratory effects of particulate air pollution. *Annu Rev Public Health* 1994;15:107-32.
7. Schachter EN, Witek Tj, Beck GJ, Hosein HB, Colice G, Leaderer BP et al. Airway effects of low concentrations of sulfur dioxide: dose-response characteristics. *Arch Environ Health* 1984;39:34-42.
8. Neas LM, Dockery DW, Koutrakis P, Tollerud Dj, Speizer FE. The association of ambient air pollution with twice daily peak expiratory flow rate measurements in children. *Am J Epidemiol* 1995;141:111-22.
9. Meneses F, Ruiz S, Sienna JJ, Huerta J, White MC, et al. Effects of air pollution on the respiratory health of asthmatic children living in Mexico City. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154:300-7.
10. Bames PJ. Air pollution and asthma. *Postgrad Med J* 1994;70:319-25.
11. Samet JM. Learning about air pollution and asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149: 1398-99.
12. Molina-Esquivel E, Perez C, Ceballos Delgado R. Contaminantes primarios de la atmósfera, temperatura del aire, enfermedad respiratoria aguda y asma bronquial en niños. *Red Cubana Pediat.* 1989;61:215-27.
13. World Health Organization/EURO. Air quality guidelines for Europe. Copenhagen WHO Regional publication. 1897. (European series, N° 23).
14. Vega-Briceño L, Vargas R, Chiarella P. Determinación de la Prevalencia y severidad de asma mediante un video-cuestionario, estudio piloto. Lima-Perú. *Front med* 1998, 6: 87-91.

15. Perú, Ministerio de Salud. Registro Sistema de Información (HIS), consulta externa. Oficina de Estadística e Informática, Lima, Ministerio de Salud, 2001.
16. Perú, Ministerio de Salud, Dirección Regional de Salud La Libertad. Oficina General de Estadística e Informática. Registro Sistema de información (HIS), consulta externa. Trujillo, Ministerio de Salud, 2001-2002.
17. Concejo Nacional del Ambiente. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del aire y Límites permisibles - DS 074-2001-PCM. Consejo Nacional del Ambiente. Lima Perú, Serie de Normas ambientales. Julio 2001:8-9,10-11.
18. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI. Delimitación de la Cuenca Atmosférica de la ciudad de Trujillo - La Libertad. Perú, 2002.
19. Perú, Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI. Población estimada. Región de Salud La Libertad. Perú. 2002.
20. Grupo de estudio Técnico Ambiental de la Calidad del aire de Trujillo-GESTA . Estimación del parque vehicular de la ciudad de Trujillo, 2002.
21. Perú, Ministerio de Educación. Unidad de Gestión de La Libertad. Censo de Educación, 2002.
22. Conrado del Puerto Quintana, Enrique Molina Esquivel. Contaminación del aire y sus riesgos para la salud. Partel. INHEM. ISCM. Habana. 1990.
23. Smith, JM. The epidemiology of allergic rhinitis. Chapter XIV:86-91. Tomado de: Flixonase. The way forward., Feb 1996.
24. Balvinder Kaur, H Ross Anderson, Jane Austin et al. Prevalencie 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;316:118-24.
25. Global initiative for asthma. Global strategy for asthma management and prevention. Chapter 2: Epidemiology. NHLBI/WHO Workshop report. January 1995:10-24.
26. Neil Pearce, Richard Beasley, Carl Burgess et al. Chapt 4: measuring asthma prevalence: 75-114. In: Asthma Epidemiology. Ed. Oxford University Press, 1998.
27. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, División de Salud y Ambiente- CEPIS. Organización Panamericana de la Salud - OPS. Organización Mundial de la Salud - OMS. Calidad del aire. Púb. /00.50.
28. N. Pearce, J. Sunyer, S. Cheng et al. Comparison of asthma prevalence in the ISAAC and the ECRHS. European Respiratory Journal 16 (3), 420-426.

29. Perú, Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental -DIGESA. Informe del monitoreo de la calidad del aire, Lima, Ministerio de Salud, 2002-2003.
30. American Academy of Pediatrics. Handbook of Pediatric Environmental Health, 1999. Chap 6: Environmental precipitants of asthma: 45 -60.
31. President's Task Force on Environmental Health. Risks and Safety Risks to Children. Asthma and the Environment: A Strategy to Protect Children. 1998. USA.
32. Tatto Cano MI, Sanin-Aguirre LH, Gonzáles V., Ruiz-Velasco S, Romieu I. Prevalencia de asma, rinitis eczema en niños escolares de Cuernavaca Morelos. Salud Pública. México 1997;39(6):497-506.
33. Albino Barraza Villarreal, Luz Elena Sanin-Aguirre, Martha Téllez Rojo, Marina Lacasaña, Isabelle Romieu. Prevalencia de asma y otras enfermedades alérgicas en niños escolares. Ciudad de Juárez, Chihuahua. México. 1998 -1999.
34. Camargos Paulo A.M., Castro RM, Feldman JS. Prevalencia de síntomas relacionados con el asma en escolares de Campos Gerais (MG), Brasil. Revista Panamericana de Salud pública 1999. Julio;6(1):8-15.
35. International Study of asthma and allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). Eur Respir J 1998;12:315-35).
36. Zhengmin Qian, Robert S. Chapman, Qiuxue Tian, et al. Effects of Air Pollution on Children's Respiratory Health in Three Chinese Cities. Archives of Environmental Health, March, 2000.
37. Camilo Arriagada Luco, Jorge Rodríguez Vignoli. Segregación residencial en áreas metropolitanas de América Latina: magnitud, características, evolución e implicaciones de política. CEPAL. Serie Población y desarrollo, N° 47. Octubre de 2003,
38. Driant J-C. Las barriadas de Lima. Historia e interpretación. DESCO, IFEA. 1991
39. Levowitz, MD, Knudson RJ, Burrows B. Tucson epidemiology of obstructive lung disease. Am J Epidemiol 1975;102:13.
40. Vargas MH; Sienna JJ, Díaz Mejía GS, Olvera-Castillo R, León-González MD. Aspectos epidemiológicos del asma infantil en México. Gac Méd Mex. 1994;132:255-265.
41. BRFSS. Adult self-reported lifetime and current asthma prevalence. Pag web: <http://www.cdc.gov/asthma/brfss/03/brfssstechinfo.htm>; fecha de (20.04.05).
42. Gauderman WJ, Avol E, Gilliland F, et al. The effect of air pollution on lung development from 10 to 18 years of age. N Engl J Med. 2004;351:1057-67.

43. Hajime Takisawa. Diesel exhaust particles and their effect on induced cytokine expression in human bronchial epithelial cells. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 4(85):355-359, 2004. 9, 28.
44. Gina M. Solomon, John R. Balmes. Health effects of diesel exhaust. *Clin Occup Environ Med* 3 (2003) 61-80.
45. Guías para la Calidad de Aire 2000- Organización Mundial de la Salud-OMS. Traducido por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente-CEPIS.

ANEXOS

Figura 8: Mapa de ubicación de los Centros Educativos por estratos de exposición y fuentes fijas. Trujillo, La Libertad. Octubre - Diciembre 2002

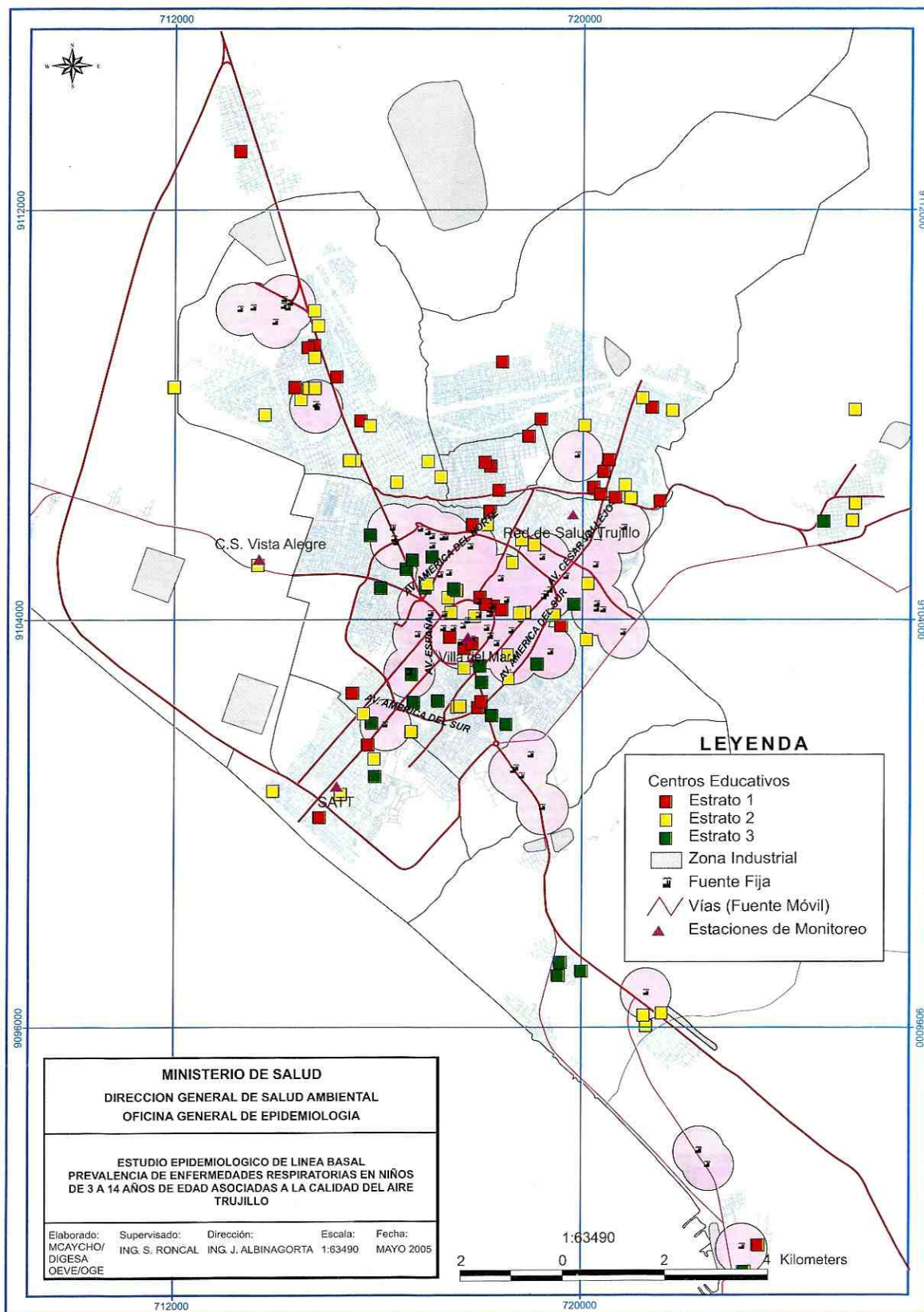


Figura 9: Mapa de ubicación de los Centros Educativos por estratos de exposición y fuentes móviles. Trujillo. Octubre - Diciembre 2002

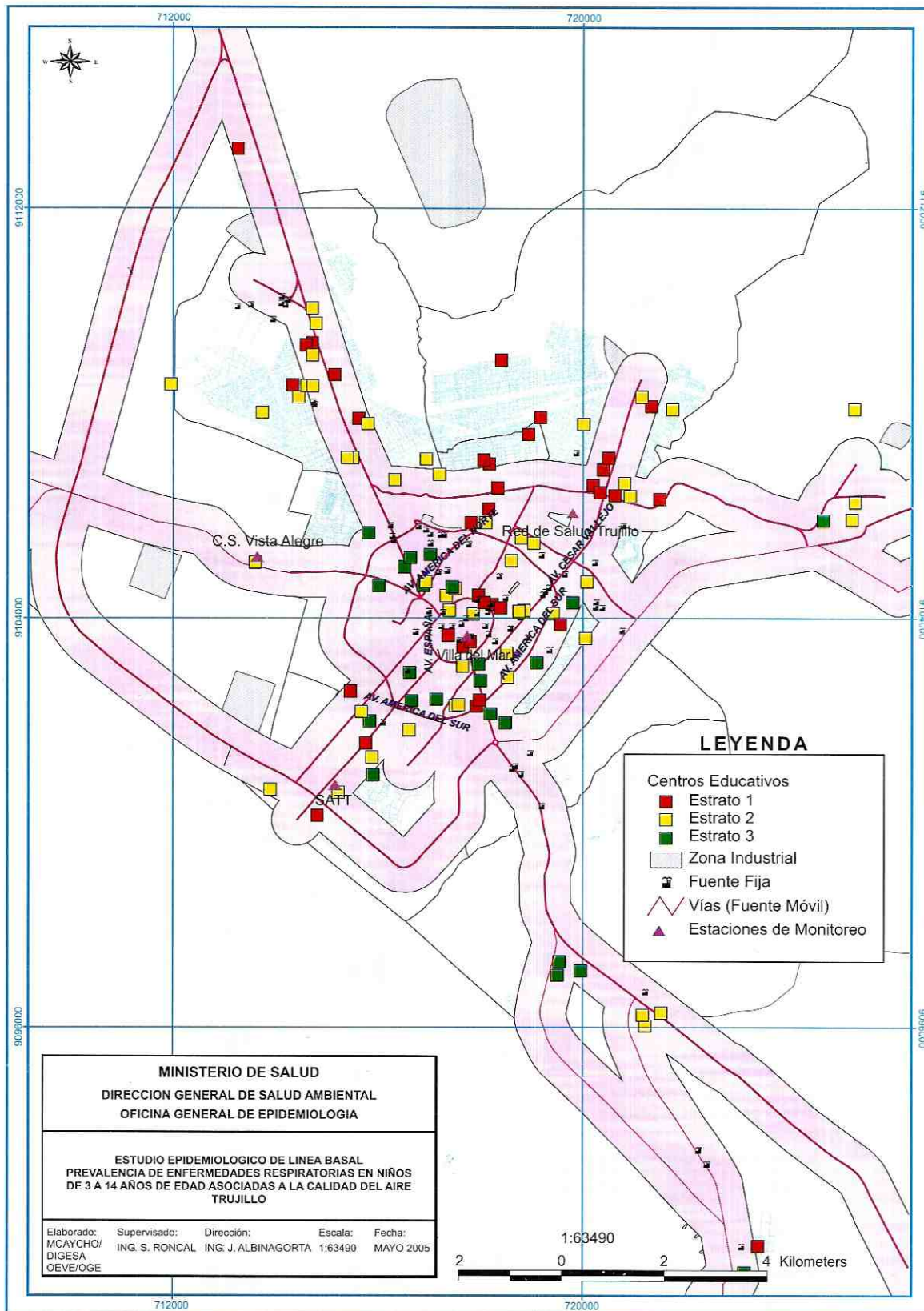


Tabla 16: Centros Educativos de los estratos I y II ubicados al Nor-Oeste dentro del área de influencia de 500 m cercanos a las fuentes fijas. Trujillo, La Libertad, Octubre - Diciembre, 2002

CENTRO EDUCATIVO	VIAS PRINCIPALES	ESTRATO
81024 Miguel Graú Seminario	Calle Piura	I
81005 Jose Carlos Mariátegui L	Calle Huamachuco	I
81007 Modelo	Av. Del Ejercito	I
Santa Rosa	Jr. Ayacucho	I
81014 Pedro M. Ureña	Jr. Almagro	I
Hermanos Blanco	Jr. Diego De Almagro	I
Santa Rosa	Jr. Ayacucho	I
81008 Municipal	Av. Perú	I
Victor Andrés Belaunde	Av. España	I
81004 La Unión	Jr. La Unión	I
San Patricio	Calle 21 De Octubre	I
80829 Jose Olaya	Av. Marco Del Pont	I
81001 República De Panama	Calle Panama	II
William Harvey	Av. Juan Pablo	II
Jesus Maestro	Calle San Andrés	II
Nuestra Señora De Guadalupe	Av. San Jose	II
80008 República Argentina	Psje Renato Descarte	II
Gustavo Ries	Calle Santiago Rosal	II
81002 Javier Heraud	Av. Gonzales Prada	II
80865	Calle Lavoisier	II
81006 Amauta	Calle Piura	II
San Martin De Porres	Calle Javier Heraud	II
Santa Bernardette	Calle Sucre	II
80626 Nuestra Sra. de Las Merced	Calle Antonio Lorena	II
81755 Medalla Milagrosa	Los Cedros	II
Toribio Rodriguez De Mendoza	Calle Crisoprasas	II
Marcial Acharan Y Smith	Jr. Colon	II
Marcelino Champagnat	Av. M. Vera Enriquez	II
San Juan	Av. Salvador Lara	II
81011 Antonio Raymondi	Jr. Gamarra	II
Siglo XXI	Av. Salvador Lara	II
80822 Sta Maria De La Esperanza	Calle Los Cedros	II
Pronoi La Esperanza	Calle Los Cedros	II

Tabla 17: Centros Educativos de los estratos I y II ubicados dentro del área de influencia de 300m cercanos a las fuentes móviles. Trujillo, La Libertad. Octubre Diciembre, 2002.

CENTRO EDUCATIVO	VIAS PRINCIPALES	ESTRATO
José F. Sanchez Carrión	Av. Moche	I
Cecat Marcial Acharan	Av. América Sur	I
81025 Jose Antonio Encinas	Av. Bolivia	I
Alfred Nobel	Av. Larco	I
80006	Av. América Sur	I
81005 Jose Carlos Mariátegui	Calle Huamachuco	I
81007 Modelo	Av. Del Ejercito	I
Santa Rosa	Jr. Ayacucho	I
Hermanos Blanco	Jr. Diego De Almagro	I
Santa Rosa	Jr. Ayacucho	I
81008 Municipal	Av. Perú	I
Victor Andres Belaunde	Av. España	I
81004 La Unión	Jr. La Unión	I
80824 José Carlos Mariátegui	Av. Pumacahua	I
80030 Victor Raul Haya De La T.	Av. Pumacahua	I
San Martín De Porres	Av. Antonio Rivero	I
80819 Fco. Lizarzaburu	Calle Mateo Remigio	I
1566	Calle Mateo Remigio	I
Tupac Amaru II	Jr. 12 De Noviembre	I
San Patricio	Calle 21 De Octubre	I
Angel De Jesus	Av. Gran Chimú	I
80038 San Francisco de Asís	Jose Marti	I
81001 República De Panama	Calle Panama	II
Jesus Maestro	Calle San Andres	II
Nuestra Señora De Guadalupe	Av. San Jose	II
80008 República Argentina	Psje Renato Descarte	II
Gustavo Ries	Calle Santiago Rosal	II
81002 Javier Heraud	Av. Gonzáles Prada	II
80865	Calle Lavoisier	II
81006 Amauta	Calle Piura	II
San Martin De Porres	Calle Javier Herau	II
Santa Bernardette	Calle Sucre	II
80626 Nuestra Sra De Las Merce	Calle Antonio Lorena	II
81755 Medalla Milagrosa	Los Cedros	II
Toribio Rodriguez De Mendoza	Calle Crisoprasas	II
Marcial Acharan Y Smith	Jr. Colon	II
Marcelino Champagnat	Av. M. Vera Enriquez	II
San Juan	Av. Salvador Lara	II
81011 Antonio Raymondi	Jr Gamarra	II
Siglo XXI	Av. Salvador Lara	II
80822 Sta Maria De La Esperanza	Calle Los Cedros	II
Pronói La Esperanza	Calle Los Cedros	II

Tabla 18: Causas identificadas en la entrevista a las madres de los escolares de 3 a 14 años según estratos de exposición. Trujillo, La Libertad, Octubre - Diciembre 2002.

Factores de exposición Intradomiciliaria	Exposición a fuentes de contaminantes del aire						Total	
	Estrato I		Estrato II		Estrato III			
	n	% ¹	n	% ¹	n	% ¹	n	% ¹
Polvo	46	25,70	46	23,47	9	18,37	101	23,82
Baja temperatura	20	11,17	43	21,94	13	26,53	76	17,92
Humedad	31	17,32	36	18,37	8	16,33	75	17,69
IRA's	14	7,82	3	1,53	2	4,08	19	4,48
Ejercicios	33	18,44	39	19,90	9	18,37	81	19,10
Humo de cigarro	21	11,73	10	5,10	3	6,12	34	8,02
Comidas	3	1,68	4	2,04	1	2,04	8	1,89
Animales	4	2,23	3	1,53	1	2,04	8	1,89
Calor	2	1,12	2	1,02	0	0,00	4	0,94
Humo de madera	2	1,12	6	3,06	1	2,04	9	2,12
Plantas	0	0,00	1	0,51	0	0,00	1	0,24
Otros	3	1,68	3	1,53	2	4,08	8	1,89
Total	179		196	100,00	49	100,00	424	100,00

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

Tabla 19: Problemas de piel por estratos de exposición en escolares de 3 a 14 años Trujillo, La Libertad. Octubre - Diciembre, 2002

Problemas de piel	Exposición a fuentes de contaminantes del aire						Total	
	Estrato I		Estrato II		Estrato III			
	n	% ¹	n	% ¹	n	% ¹	n	% ¹
Persona Atopica - Dermatitis								
Ronchas c/comenzón última semana	66	36,70	96	53,00	26	63,40	188	46,80
Ronchas c/comenzón último año	180	32,40	181	29,10	41	23,60	594	29,80
Localización								
pliegue de codos	18	15,79	29	18,01	2	7,14	49	16,17
detrás de las rodillas	15	13,16	23	14,29	1	3,57	39	12,87
alrededor de los ojos	3	2,63	6	3,73	0	0,00	9	2,97
en el cuello	17	14,91	17	10,56	1	3,57	35	11,55
tobillos	7	6,14	14	8,70	0	0,00	21	6,93
orejas	8	7,02	2	1,24	0	0,00	10	3,30
nalgas	9	7,89	10	6,21	1	3,57	20	6,60
otros	37	32,46	60	37,27	23	82,14	120	39,60
TOTAL	114	100,00	161	100	28	100	303	100

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

AGRADECIMIENTO

La Dirección Regional de Salud La Libertad, así como también la Oficina General de Epidemiología y la Dirección General de Salud Ambiental agradecen a todos los profesionales y personal de salud de Epidemiología, Salud Ambiental, Estadística e Informática, y a otras instituciones como la Dirección Regional de Educación de la Libertad, SENAMHI Trujillo, GESTA Zonal de Trujillo, Dr. Hugo Rengifo Cuellar (Representante del Colegio Médico-Perú), y en especial a los estudiantes de la Escuela de Estadística de la Universidad Nacional de Trujillo, a la Dra. Isabel Nakamoto Tamashiro, que han contribuido en el desarrollo del presente estudio.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Sr. César Solano Quezada

IMPRESION

Este trabajo se imprimió en los

Talleres Gráficos de

FULL COLOR S.A.C.

Telf. 044-221085

