

COMPORTAMIENTO DE LA ENFERMEDAD RESPIRATORIA DE NIÑOS ENTRE 5 Y 14 AÑOS EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2008 Y 2009

RESPIRATORY DISEASE IN CHILDREN AGES 6 TO 14 YEARS IN SANTA MARTA CITY IN THE FIRST QUARTER OF YEARS 2008 AND 2009

Enis Alejandra Cuao¹, Lídice Álvarez Miño^{**} y María Margarita Vargas^{*}

RESUMEN

Las partículas totales suspendidas (PST) o material particulado, específicamente PM_{10} , se encuentran en la atmosfera. Estas partículas pueden penetrar en el sistema respiratorio bloqueando el paso del aire y ocasionando enfermedades. La contaminación por material particulado en la ciudad de Santa Marta requiere ser estudiada para comprender el daño que produce sobre la salud de la población, en concreto en la población infantil y adulta mayor. El transporte y almacenamiento de carbón, además del clima, son los causantes del esparcimiento de partículas PM_{10} , que afectan principalmente las vías respiratorias altas.

Para conocer lo que está pasando con la salud respiratoria se realizó un estudio descriptivo que incluyó como población a todos los niños entre 6 y 14 años de base hospitalaria. La información se depuró dejando únicamente los diagnósticos de vías respiratorias superiores. Estos diagnósticos, organizados por fecha, se compararon con la concentración de material particulado en el ambiente para los tres primeros meses de los años 2008 y 2009.

El análisis muestra que los niños de 9 años o menos son los más afectados por enfermedades respiratorias en vías superiores. La Comuna con las concentraciones más altas de PM_{10} fue la 8. Sin embargo, las que más diagnóstico de enfermedad respiratoria presentaron fueron la 5 y la 4. (DUAZARY 2012 No. 1, 33 - 41)

Palabras clave: Material particulado; insuficiencia respiratoria; contaminación atmosférica. (Fuente: DeSC).

ABSTRACT

Suicide is a public health problem that every day is in progress worldwide, and Colombia, as the city of Santa Marta, are no strangers to this phenomenon, so that the objective was to study the epidemiology of the same during the period years between 2004 and 2010. Data were obtained from the information provided by the Colombian Institute of Forensic Medicine and Science, North Coast Regional. It was found that 112 people consummated suicide during

1. Estudiante de grado de Enfermería. Universidad del Magdalena. Semillerista Observatorio de Salud Pública. alejitacuao@hotmail.com.

*Estudiante de grado de Enfermería. Universidad del Magdalena. Semillerista Observatorio de Salud Pública. margil2102@hotmail.com.

**Profesora del programa de Enfermería Universidad del Magdalena. MSC Salud Pública. Líder Observatorio de Salud Pública. lalvarezm@unimagdalena.edu.co.

the seven years studied. The average number of suicides for the period was 16 years, 16 people committed suicide in female (15.7%) and 84.3% for men. The age at which most committed suicide was between 20 and 34 years with a prevalence of 44.6%, the most common method was hanging at 64%, equivalent to 72 cases, the level of schooling that best presented was who had completed full secondary (15.1%), the most prevalent marital status was to be presented with a 29.4% single. On Sunday is where most suicides occur un18.8% of the total in March with 13.4%.

We conclude that the suicide rate has been increasing over the past two years, from a rate of 2.4 in 2009 to 4.0 in 2010 per 100 inhabitants.

Keywords: Epidemiology, suicide rate, sociodemographic factors, method.

INTRODUCCIÓN

Santa Marta -Colombia- es una ciudad de clima cálido que está ubicada sobre la costa del mar Caribe. Cuenta con 441.831 habitantes¹. Comparte actividades como el turismo y ser puerto de carbón. Además, tiene algunas pequeñas industrias y un crecimiento del flujo vehicular, importantes al momento de analizar la contaminación. Esta contaminación es un fenómeno común en la ciudad, la cual se define como la alteración de la composición natural de la atmósfera debido a la entrada en suspensión de partículas, ya sea por causas naturales o por la acción del hombre², en este caso particular por la actividad carbonífera. La literatura ha evidenciado que el material particulado genera problemas de salud. En este caso se compara la exposición a material particulado expelido principalmente por el transporte de carbón en la ciudad³, con las enfermedades respiratorias que se presentan en la población infantil.

Uno de los principales focos de contaminación ambiental en Santa Marta son los puertos carboníferos: Sociedad Operadora de Carbón de Santa Marta (Carbosán Ltda.), y Proyecto Piloto de Desarrollo Comunitario (Prodeco). Estas empresas se encargan del transporte, descarga y almacenamiento de carbón⁴. De este material se desprenden diferentes tamaños de partículas; las partículas más pequeñas resultan de las fuentes estacionarias, mientras que las partículas más grandes tienden a hacer transportadas por el viento⁵. Debido

a esto, las partículas que tienen un diámetro menor o igual a 10 micrones (PM_{10}) pueden ser inhaladas y penetrar con facilidad al sistema respiratorio humano, causando efectos adversos a la salud de las personas⁶, principalmente en la población más joven.

El presente estudio tuvo como objetivo establecer la prevalencia de las enfermedades respiratorias en niños residenciados en Santa Marta para el primer trimestre de 2008 y 2009, y comparar esta con la contaminación por material particulado en el mismo periodo. Para esto se incluyen como enfermedades respiratorias las codificadas como J00 a J47 según la Decima Versión de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Otros Problemas de Salud (CIE 10), obtenido de las bases del hospital de referencias ESE Alejandro Próspero Révérend, y las concentraciones de PM_{10} según las mediciones realizadas por la Corporación Autónoma del Magdalena (CORPAMAG). Se han tomado los tres primeros meses por ser aquellos en que los vientos son más fuertes en el año, y ser el periodo seco que favorece el traslado de partículas.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un estudio exploratorio-descriptivo utilizando como fuente de datos estadísticos los aportados por la ESE Alejandro Próspero Révérend. Estos hacen referencia a los diferentes diagnósticos de enfermedad respiratoria que se presentaron en el primer trimestre del año 2008 y 2009 en la población de 6 a 14 años.

Se consultó la información sistematizada por la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (Corpamag), sobre la concentración de material particulado para la misma temporada del año, la cual permitió comparar los niveles de concentración más altos con los días siguientes en que se presentó enfermedad respiratoria en niños. Esta información se recopiló partiendo de las recomendaciones de investigadores, quienes sugieren que en este tipo de problemas se utilizan habitualmente los datos de las redes de vigilancia de la contaminación atmosférica⁷. Además, se reconoce que existen dificultades con esta exposición por la ubicuidad, las variaciones individuales de la exposición y la confusión⁷.

La comparación se hizo a partir del diagnóstico y comportamiento de la concentración de material particulado por fecha. El diagnóstico de enfermedad respiratoria se analizó con relación a la fecha del diagnóstico, el sexo, la edad y el lugar de residencia por comuna. En cuanto al comportamiento de la concentración de material particulado por fecha, se observaron los datos arrojados con relación a las enfermedades en los 5 días siguientes a la mayor concentración de material particulado (PM_{10}). Se realizó en series trimestrales a comienzos de los años 2008 y 2009. Los datos se recogieron a partir de una rejilla Excel con las variables previamente mencionadas.

Se ajustaron las variables de edad, comuna y diagnóstico. Inicialmente las bases tenían la variable *fecha de nacimiento*, por lo cual, se hizo un ajuste con el cálculo de la edad para el momento del diagnóstico. Además, se tenían la variable *barrios*, por lo tanto, a partir de informaciones de Planeación Distrital se organizaron los datos por comuna. Posteriormente, aparecían todos los diagnósticos desglosados por cada enfermedad, los cuales se agruparon según la clasificación del CIE10. A continuación, se ajustó la información únicamente para los meses de enero, febrero y marzo. Finalmente, se utilizó Epi Info para hacer los cruces de variables de diagnóstico por sexo, edad y comuna, y con esta información se calcularon las prevalencias para Santa Marta.

Luego se revisaron los valores de PM_{10} arrojados de las estaciones ubicadas estratégicamente por Corpamag. Se tomaron las mayores concentraciones por fecha y se compararon con el número de diagnósticos para los 5 días posteriores a la exposición, según lo referido en la literatura⁸. Finalmente, se cotejaron los resultados para los dos años. Solamente se consideraron las enfermedades respiratorias de vías altas (principalmente de carácter agudo) por ser aquellas las que han sido reportadas en la literatura^{9,10,11} con mayor relación a la exposición de PM_{10} .

Este último procedimiento permitió hacer la comparación entre la enfermedad respiratoria de los niños en Santa Marta y la contaminación. Sin embargo, se considera que este estudio no permite tener resultados de causalidad y ni de asociación, y que se limita a la presentación de información para posteriormente hacer estudios a mayor profundidad y con técnicas estadísticas y epidemiológicas robustas.

En términos éticos el estudio garantizó la confidencialidad de los sujetos con el fin de proteger los derechos de los niños.

RESULTADOS

Para el año 2008 se tuvo un total de 2.616 casos diagnosticados, lo que equivale a una prevalencia de 3.1% de enfermedad respiratoria en vías altas para la población de Santa Marta con edades entre 6 y 14 años. Con respecto a la edad se identificaron 1.717 niños de 6 a 9 años, seguida por 899 para los niños entre 10 y 14 años, predominando las enfermedades infecciosas de las vías respiratorias.

Con respecto a la relación diagnóstico/comuna en el año 2008, del total la comuna 5 presentó 646 (24.7%) casos de enfermedades infecciosas de las vías respiratorias, seguida por la comuna 1, la cual arrojó 546 (20.9%) casos, y, por último, la comuna 3 con una totalidad de 412 (15.7%) casos encontrados.

Se encontró que de las 9 comunas de la ciudad de Santa Marta, la comuna 5 es la que tiene una prevalencia mayor en las enfermedades del grupo infecciosas de las vías respiratorias altas.

Tabla 1. Distribución de las enfermedades respiratorias en niños para el primer trimestre de 2008. Santa Marta

2008	Variables	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias altas	Enfermedades infecciosas de las vías respiratorias altas	Gripe y neumonía	Otras enfermedades del tracto respiratorio superior	TOTAL n(%)
Total (%)		221 (8.4)	2.200 (84.1)	13 (0.5)	182 (7.0)	2.616 (100)
Edad (años)	6-9	127	1474	7	109	1.717 (65.6)
	10-14	94	726	6	73	899 (34.4)
Sexo	F	88	1.124	6	81	1.299 (49.7)
	M	133	1.074	9	101	1.317 (50.3)
Comunas y corregimientos	Comuna 1	35	476	2	33	546 (20.9)
	Comuna 2	0	13	0	0	13 (0.5)
	Comuna 3	41	354	4	13	412 (15.7)
	Comuna 4	9	92	0	8	109 (4.2)
	Comuna 5	57	518	2	69	646 (24.7)
	Comuna 6	32	289	3	36	360 (13.8)
	Comuna 7	18	210	1	11	240 (9.2)
	Comuna 8	13	156	2	7	178 (6.8)
	Comuna 9	1	12	0	9	13 (0.5)
	Corregimientos	15	77	2	5	99 (3.8)

Se observa que en los grupos diagnósticos obtenidos de las bases de datos, la población que más presentó enfermedades respiratorias en el primer trimestre del año 2008 fue la ubicada en edades entre 6 a 9 años; a la vez, el diagnóstico con menor prevalencia fue gripe - neumonía y otras enfermedades del tracto respiratorio superior.

Con respecto al sexo, los niños se enfermaron más que las niñas, encontrando que la enfermedad infecciosa de las vías respiratorias tiene mayor frecuencia con respecto a la totalidad del grupo diagnóstico. En resumen, para el primer trimestre de 2008, la patología que se presentó con mayor frecuencia fue la enfermedad infecciosa de las vías respiratorias altas, siendo los niños entre 6 a 9 años residentes en la comuna 5 los más afectados.

En el año 2009 para el mismo periodo se encontró una reducción de la prevalencia en comparación con el

mismo periodo del año anterior, al reportarse un total de 2.056 casos ($p = 2.36\%$). Se observa que predominaron las enfermedades infecciosas de las vías respiratorias altas. Por edad, se encontró que el rango de 6 a 9 años de edad presentó más casos, para un total de 1.287 (62.6%). Al igual que en el 2008, los niños son los más afectados por los diversos diagnósticos estudiados.

La comuna 5 tiene más diagnósticos en general, y las enfermedades infecciosas de las vías altas son las más comunes. La comuna 9 es la que menos diagnósticos presenta.

Se puede observar que el comportamiento de los diagnósticos por enfermedad respiratoria en vías altas para los niños entre 6 y 14 años tuvo una actuación similar en los años 2008 y 2009.

Tabla 2. Distribución de las enfermedades respiratorias en niños para el primer trimestre de 2009. Santa Marta

2009	Variables	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias	Enfermedades infecciosas de las vías respiratorias	Gripe y neumonía	Otras enfermedades del tracto respiratorio superior	TOTAL n(%)
Total n(%)		164 (8.0)	1.670 (81.2)	49 (2.4)	173 (8.4)	2.056 (100)
Edad	6-9	104	1.049	35	99	1.287 (62.6)
	10-14	60	621	14	74	769 (37.4)
Sexo	F	71	844	21	82	1.018 (49.5)
	M	93	826	28	91	1.038 (50.5)
Comunas y corregimientos	Comuna 1	27	309	19	41	396 (19.3)
	Comuna 2	2	14	0	1	17 (0.8)
	Comuna 3	16	244	3	32	296 (14.4)
	Comuna 4	9	74	2	8	93 (4.5)
	Comuna 5	19	355	4	26	404 (19.6)
	Comuna 6	39	294	7	41	381 (18.5)
	Comuna 7	13	143	1	2	159 (7.7)
	Comuna 8	21	150	9	16	196 (9.5)
	Comuna 9	0	4	0	6	10 (0.5)
	Corregimientos	16	78	5	5	104 (5.1)

Finalmente, por fecha se compararon los datos arrojados por las mediciones de Corpamag, con respecto a las concentraciones de material particulado. Los días con mayores concentraciones de PM_{10} se señalaron y se compararon con el número de diagnósticos de los 5 días siguientes a la mayor concentración. Llama la atención que para ninguno de los casos las concentraciones se

encontraron por encima del límite máximo permisible de $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ según lo establecido para la época del estudio¹². Sin embargo, para efectos del estudio se consideró el argumento de que cualquier nivel de exposición puede generar un efecto sobre la salud de la población¹³.

COMPORTAMIENTO DE LA ENFERMEDAD RESPIRATORIA DE NIÑOS ENTRE 5 Y 14 AÑOS EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA EN EL PRIMER TRIMESTRE DE 2008 Y 2009

Tabla 3. Relación entre diagnósticos de enfermedad respiratoria en niños para el primer trimestre de 2008 y 2009 Vs. concentraciones PM₁₀. Santa Marta

Año y meses	Estación	Día de mayor concentración	PM ₁₀ (µg/m ³)	Comuna afectada	Enfermedades DX (5 días después)	N° de casos	
2008	ENERO	Carbograneles	16/01/2008	90.3	8	0	0
		Alcatraces	22/01/2008	34.1	8	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias	1
		Club Santa Marta	10/01/2008	24.7	2	0	0
	FEBRERO	Alcatraces	12/02/2008	36.9	8	0	0
		Carbograneles	15/02/2008	50.3	8	0	0
		Club Santa Marta	12/02/2008	71.4	2	0	0
	MARZO	Zuana	21/02/2008	44.0	8	0	0
		Alcatraces	22/03/2008	40.0	8	0	0
		Carbograneles	28/03/2008	49.6	8	0	0
		Club Santa Marta	19/03/2008	46.4	2	0	0
		Zuana	19/03/2008	54.9	8	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias	1
	2009	ENERO	Alcatraces	10/01/2009	34.2	8	Otras enfermedades de las vías respiratorias altas
Carbograneles			28/01/2009	16.6	8	Otras enfermedades de las vías respiratorias altas	2
Club Santa Marta			07/01/2009	32.3	2	0	0
Costa Verde			07/01/2009	48.6	2	0	0
Don Jaca			13/01/2009	52.5	8	Gripe y neumonía	2
Zuana			10/01/2009	45.3	8	Otras enfermedades de las vías respiratorias altas	2
FEBRERO		Club Santa Marta	03/02/2009	22	8	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias	1
		Zuana	09/02/2009	28.8	8	0	0
		Carbograneles	27/02/2009	17.5	2	0	0
		Don Jaca	12/02/2009	42.8	8	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias	1
		Alcatraces	06/02/2009	37.7	8	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias	1
		Costa Verde	09/02/2009	60.4	2	0	0
MARZO		Club Santa Marta	14/03/2009	27.5	8	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias	1
		Zuana	05/03/2009	36.9	8	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias	1
		Carbograneles	11/03/2009	23.9	2	0	0
		Don Jaca	11/03/2009	47.4	8	0	0
		Alcatraces	11/03/2009	37.5	8	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias	1
		Costa Verde	08/03/2009	68.9	2	Otras enfermedades de las vías respiratorias altas	1



La media de las mayores concentraciones de PM_{10} fue $49.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ y $38.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ para los primeros trimestres de 2008 y 2009 respectivamente.

DISCUSIÓN

Se encontró que para el mismo periodo de los dos años analizados, la concentración de material particulado bajó y la prevalencia de enfermedad respiratoria también. Por el tipo de estudio exploratorio-descriptivo, este hallazgo no permite concluir contundentemente que el evento se relacione con la exposición. Sin embargo, es llamativo que hayan tenido un comportamiento similar. Además, se reconoce que los contaminantes atmosféricos, incluso en concentraciones relativamente bajas, se han relacionado con una serie de efectos adversos para la salud.¹⁴

Las afectaciones sobre la salud causadas por la contaminación están determinadas por el lugar de la ciudad donde se habite; así como lo han referido otros estudios, para los cuales la exposición no es igual en todos los sitios de una ciudad. Además, las variaciones a la exposición por las diferencias entre la contaminación del aire en espacios interiores y exteriores, y finalmente, las variaciones biológicas individuales de las personas^{9,10,11,13,15,16,17}, afectan los resultados de los estudios. También algunos estudios reportan que las enfermedades respiratorias pueden variar dependiendo las condiciones climáticas dentro de los periodos de secos o lluviosos¹⁸.

Estudios han evidenciado que la población infantil tiene una mayor frecuencia de episodios de infección respiratoria aguda, que la reportada en otras poblaciones, hallando una relación, y en algunos casos asociación significativa débil, entre la enfermedad respiratoria aguda y el PM_{10} .^{19,20,21} Está demostrado que factores ambientales como el material particulado PM_{10} , pueden ingresar a las vías respiratorias altas y desencadenar patologías tipo asma que muestran aumento en la incidencia tanto en niños como en adultos²² en el mundo.

Según el artículo “Contaminación atmosférica y efectos sobre la salud de la población y su área metropolitana”, del Centro de Investigaciones de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia²³, existe un incremento del riesgo de morir por aumento de concentraciones a la exposición de material particulado en área, y se ha encontrado que las altas concentraciones de este contaminante están asociadas con la mortalidad

diaria y las admisiones hospitalarias. Por esta razón, se debe seguir investigando y midiendo el impacto de la exposición a material particulado sobre la salud, en especial en la población más vulnerable, que como se ha encontrado en varios reportes, son los niños, quienes al tener un sistema respiratorio en desarrollo se encuentran más susceptibles a sufrir eventos de salud producto de la contaminación²⁴.

Es necesario continuar en estudios que reporten la asociación entre la exposición a material particulado, no solamente del proveniente de los puertos de carbón de la ciudad sino del transporte y otras fuentes, con la enfermedad respiratoria y alergias en las poblaciones que la literatura reporta como más susceptibles: niños y adultos mayores, para poder proponer soluciones concretas. Por ahora se puede concluir que en los meses de temporada seca en Santa Marta, para el 2008 y 2009, se tuvo presencia de enfermedades respiratorias con comportamientos similares en materia de edad (menores de 9 años), sexo (mayoría niños) y comuna (5); y que los niveles más altos de PM_{10} se identificaron para las comunas 2 y 8.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DANE. Proyecciones de población 2009. (Sitio en internet). Disponible en: http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72. Consultado en diciembre de 2010.
2. Servicio Nacional de Meteorología e hidrológica del Perú. (Sitio en Internet) <http://www.senamhi.gob.pe/?p=1005>. Consultado en septiembre de 2010.
3. García F, Agudelo R, Jiménez K. Distribución espacial y temporal de la concentración de material particulado en Santa Marta, Colombia. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. Rev. Fac. Nac. Salud Pública Vol. 24 No. 2 Medellín July/Dec. 2006. Disponible en http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?pid=S0120-386X2006000200008&script=sci_arttext. Consultado en septiembre de 2010.
4. Documento Conpes (Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Portals/0/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes/3540.pdf> Consultado: XXXXXXXX (Nota 3 del Corrector: Falta esta fecha)
5. Talsa Tecnología aautomotris Limpio S. A. El material particulado (Extractos de la 7a. Conferencia ETH en Combustión Generadora de Nanopartículas, Zurich

- Agosto 2003) (Sitio en Internet) Disponible en <http://www.talsa.cl/mp.pdf>. Consultado: en septiembre de 2010.
6. Páez M. Respirar en Bogotá puede amenazar la vida. Un periódico - Bogotá, Colombia julio 2009. Disponible en: <http://premioreportaje.org/article.sub?doId=32042&c=Colombia&cRef=Colombia&year=2010&date=julio%202009>. Consultado en septiembre de 2010.
 7. Ballester F, et al. Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud: una introducción. *Rev. Esp. Salud Pública* 1999; 73: 109-121.
 8. Hernández L, Téllez M, Sanín L, Lacasaña M, Campos A, Romieu I. Relación entre consultas a urgencias por enfermedad respiratoria y contaminación atmosférica en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Salud pública Méx.* [serial on the Internet]. 2000 Aug [cited 2010 Mar 12]; 42(4): 288-297. Available from: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342000000400003&lng=en <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342000000400003>
 9. Romero M, Más-Bermejo P, Lacasaña M, Rojo M, Aguilar J, Romieu I. Contaminación atmosférica, asma bronquial e infecciones respiratorias agudas en menores de edad, de La Habana. *Salud pública Méx.* [revista en la Internet]. 2004 Jun [citado 2010 Mar 2]; 46(3): 222-233. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342004000300012&lng=es
 10. Barrios S, Peña F, Osses S. Efectos de la contaminación atmosférica por material particulado en las enfermedades respiratorias agudas en menores de 5 años. *Cienc. Enferm.* [revista en la Internet]. 2004 Dic [citado 2010 Mar 12]; 10(2): 21-29. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532004000200004&lng=es. doi: 10.4067/S0717-95532004000200004
 11. Prieto M, Mancilla P, Astudillo P, Reyes Á, Román O. Exceso de morbilidad respiratoria en niños y adultos mayores en una comuna de Santiago con alta contaminación atmosférica por partículas. *Rev. Méd. Chile* [revista en la Internet]. 2007 Feb [citado 2010 Mar 2]; 135(2): 221-228. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872007000200012&lng=es. doi: 10.4067/S0034-98872007000200012
 12. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 979 del 3 de abril de 2006 y Resolución 601 del 4 de abril de 2006. Para el establecimiento de parámetros que garanticen la calidad del aire en Colombia. 2006.
 13. Rosales J, Torres V, Olaiz G, Borja V. Los efectos agudos de la contaminación del aire en la salud de la población: evidencias de estudios epidemiológicos. *Salud pública Méx* [revista en la Internet]. 2001 Dic [citado 2010 Mar 12]; 43(6): 544-555. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342001000600005&lng=es
 14. Organización Mundial de la Salud. Calidad del aire y salud. Nota descriptiva N° 313. Septiembre de 2011. (Sitio en Internet). Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>. Consultado en noviembre de 2011.
 15. Ballester F, Saez M et al. El proyecto EMECAS: protocolo del estudio multicéntrico en España de los efectos a corto plazo de la contaminación atmosférica sobre la salud, *Rev. Esp. Salud Pública* 2005; 79; pág. 229-242.
 16. Organización Mundial de la Salud. 2005. Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Disponible en http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf.
 17. Rivas E, Barrios S, Dorner A, Osorio X. Fuentes de contaminación intradomiciliaria y enfermedad respiratoria en jardines infantiles y salas cunas de Temuco y Padre Las Casas, Chile. *Rev. Méd. Chile* [revista en la Internet]. 2008 Jun [citado 2012 Mar 12]; 136(6): 767-774. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008000600013&lng=es. doi: 10.4067/S0034-98872008000600013
 18. Salazar A, Álvarez L. Los efectos del material particulado (PM₁₀) y de las variables climatológicas en las admisiones hospitalarias por enfermedades respiratorias en niños en la ciudad de Santa Marta, Colombia, 2008-2009. *Duazary*. 2011; 8(2): 127-142.
 19. Aristizabal, Gustavo et al, Contaminación del aire y enfermedad respiratoria en la población infantil de Puente Aranda, Santa Fe de Bogotá, año 1997.
 20. Barnett A, Williams G, Schwartz J, Neller A, Best T, Petroeschevsky A, Simpson R. Air pollution and child respiratory health: a case-crossover study in Australia and New Zealand. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005 March [citado 2010 Mar 12]; 171: 1272-1278.
 21. Pope C, Dockery D. Acute Health Effects of PM₁₀ Pollution on Symptomatic and Asymptomatic Children. *Am J Respir Crit Care Med*. 1992 May [citado 2010 Mar 12]; 145(5): 1123-1128.
 22. CDC. Estudios de Caso en Medicina Ambiental (CSEM). Desencadenantes ambientales del asma. Información

- general sobre el asma. [sitio en Internet]. 2009 [citado 2012 Mar 12]. Disponible en http://www.atsdr.cdc.gov/es/csem/asma/asma_descripcion.html
23. Martínez, E, et al. Contaminación Atmosférica y Efectos Sobre la Salud de la Población y su Área Metropolitana. Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia. Medellín Colombia. 2007.
24. Gavidia T, Pronczuk J, Sly P. Impactos ambientales sobre la salud respiratoria de los niños: Carga global de las enfermedades respiratorias pediátricas ligada al ambiente. Rev. Chil. Enferm. Respir. [revista en la Internet]. 2009 [citado 2011 Mayo 08]; 25(2): 99-108. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482009000200006&lng=es. doi: 10.4067/S0717-73482009000200006