

## Prevalence of asthma, allergic rhinitis and atopic dermatitis in school children of the Mexican Bajío region

## Prevalencia de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica en niños escolares en el Bajío de México

Martín Ramírez-Soto,<sup>1</sup> Martín Bedolla-Barajas,<sup>2</sup> Tania González-Mendoza<sup>2</sup>

### Abstract

**Background:** The prevalence of allergic diseases markedly varies according to the geographical region.

**Objective:** To determine the prevalence of asthma, allergic rhinitis and atopic dermatitis in children of six and seven years of age.

**Methods:** Cross-sectional study that included a sample of almost 15 thousand children in five cities of Mexico. To obtain the prevalence of allergic diseases and their symptoms, the parents of the children answered The International Study of Asthma and Allergies in Childhood questionnaire. 95% confidence intervals (CI) were estimated for proportions.

**Results:** Of the total sample, 7466 (52.5 %) were boys and 7463 (47.5%) girls. In general, the prevalence of asthma, exercise-induced asthma and current asthma was 6.1 % (95% CI = 5.7%-6.5%), 2.1 % (95% CI = 1.9%-2.3%) and 11.6 % (95% CI = 11.1% -12.1%), respectively. On the other hand, the prevalence of allergic rhinitis was 5.4 % (95% CI = 5.1%-5.8%), rhinitis with conjunctivitis, 19.2 % (95% CI = 18.6%-19.8%), and current rhinitis, 52.8% (95% CI = 52.0%-53.6%). The prevalence of atopic dermatitis and current dermatitis was 3.4 % (95% CI = 3.1%-3.7%) and 7.8% (95 % CI = 7.4%-8.2%), respectively.

**Conclusions:** Our results indicate that the prevalence of allergic diseases in school children is similar to that observed in previous studies in Mexico.

**Keywords:** Asthma; Allergic rhinitis; Atopic Dermatitis; Cross-sectional study

Este artículo debe citarse como: Ramírez-Soto M, Bedolla-Barajas M, González-Mendoza T. Prevalencia de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica en niños escolares en el Bajío de México. Rev Alerg Mex. 2018;65(4):372-378

### ORCID

Martín Ramírez-Soto, 0000-0002-9315-0993; Martín Bedolla-Barajas, 0000-0003-4915-1582; Tania González-Mendoza, 0000-0003-4121-0293

<sup>1</sup>Universidad Quetzalcóatl en Irapuato, Guanajuato, México

<sup>2</sup>Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca, Servicio de Alergia e Inmunología Clínica, Jalisco, México

Correspondencia: Martín Bedolla-Barajas.  
drmedbar@gmail.com

Recibido: 2018-07-22  
Aceptado: 2018-09-10  
DOI: 10.29262/ram.v65i4.527



## Resumen

**Antecedentes:** La prevalencia de enfermedades alérgicas varía notoriamente de acuerdo con la región geográfica.

**Objetivo:** Determinar las prevalencias de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica en niños de seis y siete años residentes del Bajío, México.

**Métodos:** Estudio transversal que incluyó una muestra de casi 15 mil niños en cinco ciudades del Bajío. Los padres contestaron el cuestionario de The International Study of Asthma and Allergies in Childhood, de donde se obtuvo la prevalencia de las enfermedades alérgicas y sus síntomas. Se estimaron intervalos de confianza (IC) a 95 % para proporciones.

**Resultados:** Del total de la muestra, 7466 (52.5 %) fueron niños y 7463 (47.5 %) niñas. En general, las prevalencias de asma, asma con el ejercicio y asma actual fueron 6.1 % (IC 95 % = 5.7-6.5), 2.1 % (IC 95 % = 1.9-2.3) y 11.6 % (IC 95 % = 11.1-12.1), respectivamente. Por su parte, la prevalencia de rinitis alérgica fue de 5.4 % (IC 95 % = 5.1-5.8), de rinitis más conjuntivitis de 19.2 % (IC 95 % = 18.6-19.8) y de rinitis actual de 52.8 % (IC 95 % = 52-53.6). La prevalencia de dermatitis atópica y de dermatitis actual fue de 3.4 % (IC 95 % = 3.1-3.7) y 7.8 % (IC 95 % = 7.4-8.2).

**Conclusiones:** Los resultados indicaron que la prevalencia de las enfermedades alérgicas en niños escolares es similar a las observadas en estudios previos en México.

**Palabras clave:** Asma; Rinitis alérgica; Dermatitis atópica; Estudio transversal

## Abreviaturas y siglas

ISAAC, The International Study of Asthma and Allergies in Childhood

## Antecedentes

Desde hace 20 años, The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)<sup>1</sup> no solamente ha logrado determinar la prevalencia de las enfermedades alérgicas alrededor del mundo, sino que también ha conseguido comparar estas cifras entre las diferentes poblaciones; a la vez, se han identificados diversos factores de riesgo relacionados con su expresión. Con esta técnica, en el mundo la prevalencia de asma en niños escolares ha sido estimada en 9.4 %; en América Latina de 11.2 % y en México de 2.2 a 12.5 %.<sup>2</sup> En la rinitis alérgica, su prevalencia global es de 12.9 %; en los niños en Latinoamérica de 14.6 % y en nuestro país varía de 3.6 a 12 %.<sup>3</sup> Por su parte, la dermatitis atópica tiene una prevalencia mundial de 14.2 %, en Latinoamérica de 12.1 % y en los niños mexicanos de 1.2 a 6.8 %.<sup>4</sup>

Mediante ISAAC se ha logrado determinar la tendencia de la prevalencia de estas enfermedades; en la mayoría de los países que han participado en las diferentes fases se ha observado incremento en la

frecuencia del asma, la rinitis alérgica y la dermatitis atópica; México no ha sido la excepción.<sup>5</sup>

Por su alta frecuencia, las enfermedades alérgicas están entre los problemas no comunicables con mayor repercusión sobre la economía de los sistemas de salud, ya sea por sus costos directos (número de hospitalizaciones, visitas a los servicios de urgencias, costos de atención médica, entre otros) o sus costos indirectos (ausentismo escolar o laboral, principalmente).<sup>6</sup> La programación de los recursos económicos destinados a la salud hace necesario determinar la dimensión del problema que representan las enfermedades alérgicas en las diversas regiones del mundo. Así, nuestro objetivo fue determinar la prevalencia de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica en una muestra de niños en edad escolar en la región del Bajío mexicano.

## Método

El Bajío es el área geográfica localizada en la región centro-occidente de México; aquí confluyen las zonas

no montañosas de los estados de Guanajuato, Aguascalientes, los Altos de Jalisco y Querétaro.

Se trató de un estudio de carácter transversal. Se incluyeron niños de seis a siete años, que al momento de realizar el estudio estuvieron inscritos en alguna de las escuelas que conformaron el marco muestral. De acuerdo con las especificaciones propuestas por ISAAC, un total de 3000 participantes es una muestra suficiente para detectar diferencias significativas entre los centros.<sup>1</sup>

Para conformar la población de estudio realizamos un muestreo aleatorizado y por conglomerados. Las escuelas fueron seleccionadas aleatoriamente; solamente se consideraron las escuelas localizadas en la zona urbana. Cada grupo de primero o segundo año fue considerado un conglomerado y se eligieron los necesarios para completar el número de niños estimado para cada ciudad.

Para recolectar los datos se contrataron tres encuestadores, quienes previamente fueron informados sobre el objetivo del estudio. De acuerdo con un programa de visitas preestablecido, los encuestadores acudieron a cada escuela seleccionada en el muestreo. Una vez ubicados los grupos, se pidió la autorización de los maestros para que los niños pudieran llevar un cuestionario estructurado a sus padres, el cual permitiría identificar las enfermedades alérgicas. A los padres de familia o tutores que no respondieron los cuestionarios en un lapso de una semana, nuevamente se les envió otro cuestionario; este procedimiento se hizo hasta un máximo de tres ocasiones.

La prevalencia de las enfermedades alérgicas, asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica fue obtenida de las respuestas afirmativas a las preguntas centrales de ISAAC: ¿alguna vez le han diagnosticado asma a tu hijo?, ¿alguna vez le han diagnosticado rinitis alérgica a tu hijo? y ¿alguna vez le han diagnosticado dermatitis atópica o neurodermatitis o eccema a tu hijo? Se definió asma actual, rinitis actual y dermatitis actual por la presencia de síntomas de estas enfermedades durante los 12 meses previos al estudio.

El estudio contó con la aprobación de la Secretaría de Salud del estado de Guanajuato y la Secretaría de Educación Pública. Los padres otorgaron su consentimiento informado por escrito para incluir a sus hijos en la investigación.

La prevalencia de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica, así como sus síntomas, se estableció

a través de estimar sus frecuencias; complementariamente se estimaron los intervalos de confianza a 95 % (IC 95 %) para proporciones. Se realizó análisis univariados para estimar la magnitud de la asociación a través de razón de momios (RM). La significación estadística se fijó en un valor de  $p < 0.05$ . Los datos fueron procesados con el sistema SPSS versión 20.0 (IBM, Armonk, NY, Estados Unidos).

## Resultados

En general, la tasa de participación fue de 99.5 %. La muestra estuvo constituida por 7466 niños (52.5 %) y 7463 niñas (47.5 %).

En el cuadro 1 se muestran las prevalencias de las enfermedades alérgicas de acuerdo con el área geográfica. La prevalencia global de asma fue de 6.1 % (IC 95 % = 5.7-6.5); las ciudades con mayor y menor prevalencia fueron Salamanca (8.8 %; IC 95 % = 7.8-9.8) y Silao (4.1; IC 95 % = 3.4-4.8), respectivamente. En Irapuato se observó menor frecuencia de asma con el ejercicio (1.2 %); Salamanca fue la ciudad que mostró la mayor (3.2 %). La prevalencia de síntomas de asma durante el año previo (asma actual) fue mayor en Irapuato (18.5 %) y menor en Silao (10.7 %).

Por su parte, la prevalencia de rinitis alérgica fue de 5.4 % (IC 95 % = 5.1-5.8), de rinitis más conjuntivitis de 19.2 % (IC 95 % = 18.6-19.8) y de rinitis actual de 52.8 % (IC 95 % = 52.0-53.6) (cuadro 1). De acuerdo con la ciudad, la rinitis alérgica y la rinoconjuntivitis predominaron en Salamanca (7.7 y 25.8 %). En general, 50 % de los niños de las cinco ciudades tuvieron síntomas de rinitis durante el año previo (rinitis actual).

Finalmente, las prevalencias globales de dermatitis atópica y dermatitis actual fueron 3.4 % (IC 95 % = 3.1-3.7) y 7.8 % (IC 95 % = 7.4-8.2), respectivamente (cuadro 1). La ciudad que mostró mayor prevalencia de ambos problemas fue Salamanca.

En el cuadro 2 se muestran los análisis univariados en los que se compara la prevalencia de las enfermedades alérgicas de acuerdo con la ciudad. En general, la prevalencia de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica fue significativamente mayor en Salamanca: los niños en Salamanca tuvieron dos veces o más probabilidad de padecer asma que los niños de Silao o Irapuato. En la rinitis alérgica, esta fue 79 % más probable en Salamanca que en León. Del mismo modo, la dermatitis atópica fue

dos veces mayor en Salamanca en comparación con Silao y León.

## Discusión

En nuestro conocimiento, esta es la primera vez que se determina la prevalencia de las enfermedades alérgicas en una amplia región del Bajío, una de las zonas más industrializadas en nuestro país. En general, las prevalencias del asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica en niños de seis a siete años no superaron 10 %. Notoriamente, Salamanca fue la ciudad que mostró las prevalencias más elevadas en comparación con el resto de las poblaciones.

En nuestro estudio, la prevalencia promedio de asma en las cinco ciudades analizadas fue de 6 %,

donde Salamanca fue la más elevada (9 %) y Silao la menor (4 %). En comparación con la información mostrada previamente por ISAAC,<sup>1</sup> los resultados se ubican en un punto intermedio. En México, diversos esfuerzos han sido realizados recientemente para determinar la prevalencia del asma en niños escolares. En dos estudios, uno en la zona sur y otro en la zona de los Altos de Jalisco, la frecuencia del asma fue similar a la obtenida en nuestra investigación, sin embargo, se debe aclarar que ambas ciudades a pesar de ser áreas urbanas no están altamente industrializadas,<sup>7,8</sup> como el caso del Bajío. Por su parte, en el centro de la República Mexicana, 12 % de los niños escolares de Cuernavaca tuvo asma diagnosticada por un médico,<sup>9</sup> en tanto en Hidalgo, Puebla

Cuadro 1. Prevalencias de las enfermedades alérgicas en niños escolares

	Salamanca n = 2998			León n = 2984			Celaya n = 2970		
	n	%	IC 95 %	n	%	IC 95 %	n	%	IC 95 %
<b>Asma actual</b>	552	18.4	17.0-19.8	438	14.7	13.4-15.9	364	12.2	11.1-13.4
Asma con el ejercicio	96	3.2	2.6-3.8	75	2.5	2.0-3.1	56	1.9	1.4-2.4
Asma	263	8.8	7.8-9.8	207	6.9	6.0-7.8	177	5.9	5.1-6.8
Rinitis actual	1673	55.8	54.0-57.6	1434	48.0	46.3-49.8	1649	55.5	53.7-57.3
Rinoconjuntivitis actual	774	25.8	24.3-27.4	532	17.8	16.5-19.2	489	16.4	15.1-17.8
Rinitis alérgica	231	7.7	6.8-8.7	133	4.5	3.7-5.2	168	5.6	4.8-6.5
Dermatitis actual	326	10.9	9.8-12.0	249	8.3	7.4-9.3	182	6.1	5.3-7.0
Dermatitis atópica	164	5.5	4.7-6.3	82	2.7	4.7-6.3	91	3.1	2.4-3.7

  

	Irapuato n = 2998			Silao n = 2979			Total n = 14929		
	n	%	IC 95 %	n	%	IC 95 %	n	%	IC 95 %
<b>Asma actual</b>	555	18.5	17.1-19.9	319	10.7	9.6-11.8	1728	11.6	11.1-12.1
Asma con el ejercicio	37	1.2	0.8-1.6	49	1.8	1.2-2.1	313	2.1	1.9-2.3
Asma	137	4.5	3.8-5.3	122	4.1	3.4-4.8	906	6.1	5.7-6.5
Rinitis actual	1636	54.6	52.8-56.4	1493	49.8	48.3-51.9	7885	52.8	52.0-53.6
Rinoconjuntivitis actual	522	17.4	16.1-18.8	552	19.9	17.1-19.9	2869	19.2	18.6-19.8
Rinitis alérgica	130	4.3	3.6-5.1	147	4.9	4.2-5.7	809	5.4	5.1-5.8
Dermatitis actual	202	6.7	5.8-7.6	207	6.9	6.0-7.9	1166	7.8	7.4-8.2
Dermatitis atópica	94	3.1	2.5-3.8	80	2.7	2.1-3.3	511	3.4	3.1-3.7

IC = intervalo de confianza.

y Tlaxcala fue de 18, 10 y 7 %, respectivamente.<sup>10</sup> La variedad observada en la cantidad de niños con asma, así como de sus síntomas, en las diferentes regiones de México y el mundo, hace suponer la intervención de diversos factores ambientales en la génesis del asma; entre ellos, probablemente está la contaminación aérea.

En general, la frecuencia de rinitis alérgica en niños escolares en el Bajío superó discretamente el 5 %, cantidad mucho menor al promedio mundial y de Latinoamérica en el mismo grupo de edad.<sup>4</sup> Al comparar nuestro resultado con otras poblaciones del occidente de México, parece que la prevalencia tiende a ser más consistente<sup>8,11</sup> sin embargo, difirió notoriamente de los resultados obtenidos en los estados del centro del país, donde la prevalencia superó 10 %.<sup>9,12</sup> Habitualmente, la rinitis alérgica está ligada a una alta frecuencia de sensibilización a aeroalérgenos, sobre todo pólenes, de esta manera, no solo los factores genéticos están involucrados en el origen de la alergia sino también diversidad de la flora que existe en nuestro país.

En la dermatitis atópica, los estudios encaminados a determinar su prevalencia en México son escasos; en nuestra investigación difícilmente superó 3 %, similar a la observada en Ciudad Guzmán,<sup>13</sup> población ubicada al sur del estado de México y en la región de los Altos de Jalisco.<sup>8</sup> Al comparar nuestro resultado con el escenario mundial, nos pudimos dar cuenta de que la frecuencia de dermatitis atópica fue mucho menor.<sup>4</sup>

¿Por qué Salamanca mostró las cifras de prevalencia más altas que el resto de las ciudades? Es una pregunta que no puede ser satisfactoriamente contestada con este estudio. Probablemente se debe a los altos niveles de contaminantes atmosféricos que han sido registrados en la ciudad, pues es un centro industrial donde se genera energía eléctrica, existe una gran cantidad de industria química y donde aún se practica la quema de los campos agrícolas. En la actualidad, Salamanca está considerada una de las ciudades más contaminadas de México; cada año se presentan múltiples episodios de contingencias ambientales.<sup>14</sup> Sin embargo, existen otros factores que pueden estar contribuyendo al incremento de estas enfermedades, entre ellas la intensa actividad agrícola y ganadera de la región.<sup>15,16</sup>

Notoriamente, observamos discrepancia entre la cantidad de niños con alguna de las enfermedades alérgicas diagnosticada por un médico y los síntomas. Por ejemplo, aunque la prevalencia de síntomas de asma en el año previo fue muy similar entre Salamanca e Irapuato, la prevalencia de asma difirió importantemente. Esta inconsistencia fue observada en la rinitis alérgica y la dermatitis atópica. Como un dato interesante, más de 50 % de los padres declararon que sus hijos tenían síntomas de rinitis alérgica en los 12 meses previos y esto fue una constante en las cinco ciudades. Estos hallazgos hacen suponer la falta de pericia por parte del personal médico en la detección de estas enfermedades, pero también la posible interpretación errónea que hacen los padres

Cuadro 2. Análisis univariados en los que se compara la prevalencia de las enfermedades alérgicas de acuerdo con la ciudad

	Enfermedad alérgica								
	Asma			Rinitis alérgica			Dermatitis atópica		
	RM	IC 95 %	p	RM	IC 95 %	p	RM	IC 95 %	p
Silao	1			1			1		
Salamanca	2.25	1.80-2.81	< 0.0001	1.61	1.30-2.00	< 0.0001	2.10	1.56-2.68	< 0.0001
León	1			1			1		
Salamanca	1.29	1.07-1.56	0.008	1.79	1.44-2.23	< 0.0001	2.05	1.56-2.68	< 0.0001
Celaya	1			1			1		
Salamanca	1.52	1.24-1.85	< 0.0001	1.39	1.13-1.71	0.002	1.83	1.41-2.38	< 0.0001
Irapuato	1			1			1		
Salamanca	2.00	1.62-2.48	< 0.0001	1.84	1.48-2.30	< 0.0001	1.79	1.38-2.31	< 0.0001

RM = razón de momios, IC = intervalo de confianza.

en relación con los síntomas de sus hijos o de las preguntas en los cuestionarios.

La determinación de la prevalencia de las enfermedades alérgicas en los niños mediante el uso del cuestionario es la principal limitación de este tipo de estudios, pues no garantiza la veracidad del diagnóstico, sin embargo, brinda la oportunidad de apreciar el comportamiento epidemiológico de las enfermedades no comunicables.

Si bien es cierto que el tamaño de la muestra es considerable, se debe tomar en cuenta que los resultados representan el comportamiento de los niños que viven solamente en el medio urbano del Bajío y que pudieran diferir en quienes viven en el medio rural, donde se espera que la prevalencia de las enfermedades alérgicas sea menor; también se debe

aclarar que el área geográfica del Bajío es mucho más amplia que las ciudades aquí analizadas, por lo que las prevalencias también pudieran sufrir modificaciones.

## Conclusiones

Este estudio expone por primera vez la problemática del asma, la rinitis alérgica y la dermatitis atópica en los niños escolares en un área geográfica de México pocas veces analizada. También expone las variaciones en la frecuencia de las enfermedades alérgicas en una misma región.

La ciudad de Salamanca exhibió las mayores cifras de prevalencia de dichas enfermedades, por lo que hacen falta estudios encaminados a esclarecer las causas de dicha observación.

---

## Referencias

1. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. *Lancet*. 1998;351(9111):1225-1232. DOI: 10.1016/S0140-6736(97)07302-9
2. Lai CK, Beasley R, Crane J, Foliaki S, Shah J, Weiland S, et al. Global variation in the prevalence and severity of asthma symptoms: phase three of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax*. 2009;64(6):476-483. DOI: 10.1136/thx.2008.106609
3. Ait-Khaled N, Pearce N, Anderson HR, Ellwood P, Montefort S, Shah J, et al. Global map of the prevalence of symptoms of rhinoconjunctivitis in children: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three. *Allergy*. 2009;64(1):123-148. DOI: 10.1111/j.1398-9995.2008.01884.x
4. Odhiambo JA, Williams HC, Clayton TO, Robertson CF, Asher MI. Global variations in prevalence of eczema symptoms in children from ISAAC Phase Three. *J Allergy Clin Immunol*. 2009;124(6):1251-1258. DOI: 10.1016/j.jaci.2009.10.009
5. Barraza-Villarreal A, Hernández-Cadena L, Moreno-Macias H, Ramírez-Aguilar M, Romieu I. Trends in the prevalence of asthma and other allergic diseases in school children from Cuernavaca, Mexico. *Allergy Asthma Proc*. 2007;28(3):368-374.
6. Weiss KB, Sullivan SD. The health economics of asthma and rhinitis. I. Assessing the economic impact. *J Allergy Clin Immunol*. 2001;107(1):3-8. DOI: 10.1067/mai.2001.112262
7. Bedolla-Barajas M, Barrera-Zepeda AT, López-Zaldo JB, Morales-Romero. Asthma in Mexican school-age children is not associated with passive smoking or obesity. *Asia Pac Allergy*. 2013;3(1):42-49. DOI: 10.5415/apallergy.2013.3.1.42
8. Bedolla-Barajas M, Ramírez-Cervantes F, Morales-Romero J, Jesús Pérez-Molina J, Meza-López C, Delgado-Figueroa N, et al. A rural environment does not protect against asthma or other allergic diseases amongst Mexican children. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2018;46(1):31-38. DOI: 10.1016/j.aller.2017.01.010
9. Mancilla-Hernández E, González-Solórzano EV, Medina-Ávalos MÁ, Barnica-Alvarado RH, et al. Prevalencia de asma y sus síntomas en población escolar de Cuernavaca, Morelos, México. *Rev Alerg Mex*. 2016;63(4):351-357.
10. Mancilla-Hernández E, Medina-Ávalos MA, Barnica-Alvarado RH, Soto-Candia D, Guerrero-Venegas R, Zecua-Nájera Y. Prevalencia de asma y determinación de los síntomas como indicadores de riesgo. *Rev Alerg Mex*. 2015;62:271-278.

11. Bedolla-Barajas M, Cuevas-Ríos G, García-Barboza E, Barrera-Zepeda AT, Morales-Romero J. Prevalencia y factores asociados con la rinitis alérgica en escolares de ciudad Guzmán, México. *Rev Invest Clin.* 2010;62(3):244-251. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2010/nn103h.pdf>
12. Mancilla-Hernández E, Medina-Ávalos MA, Barnica-Alvarado RH, et al. Prevalencia de rinitis alérgica en poblaciones de varios estados de México. *Rev Alerg Mex.* 2015;62:196-201.
13. Bedolla-Barajas M, Barrera-Zepeda AT, Morales-Romero J. Dermatitis atópica en niños escolares de Ciudad Guzmán, México. Prevalencia y factores asociados. *Rev Alerg Mex.* 2010;57(3):71-78.
14. Zuk M, Tzintzun-Cervantes G, Rojas-Bracho L. Tercer almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en nueve ciudades mexicanas. México: Instituto Nacional de Ecología/Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 2007.
15. Programa para mejorar la calidad del aire en Salamanca 2007-2012. México: Gobierno del Estado de Guanajuato/Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales/Secretaría de Energía/Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato/Presidencia Municipal de Salamanca; 2012.
16. Rosales-Castillo JA, Borja-Aburto VH, Olaiz, G, Torres-Meza VM, Olaiz-Fernández G. Los efectos agudos de la contaminación del aire en la salud de la población: evidencias de estudios epidemiológicos. *Salud Publica Mex.* 2001;43(6):544-555.