

# Percepción de riesgo a la salud por contaminación del aire en adolescentes de la Ciudad de México

Minerva Catalán-Vázquez, M en MS,<sup>(1)</sup> Horacio Riojas-Rodríguez, MC, M en C, PhD,<sup>(2)</sup> Edgar C Jarillo-Soto, Dr en Sociol,<sup>(3)</sup> Héctor Javier Delgadillo-Gutiérrez, Dr en C.<sup>(3)</sup>

Catalán-Vázquez M, Riojas-Rodríguez H, Jarillo-Soto EC, Delgadillo-Gutiérrez HJ. Percepción de riesgo a la salud por contaminación del aire en adolescentes de la Ciudad de México. *Salud Publica Mex* 2009;51:148-154.

Catalán-Vázquez M, Riojas-Rodríguez H, Jarillo-Soto EC, Delgadillo-Gutiérrez HJ. Perception of health risks due to air pollution in adolescents in Mexico City. *Salud Publica Mex* 2009;51:148-154.

## Resumen

**Objetivo.** Analizar las relaciones que se establecen entre contaminación del aire y salud-enfermedad-muerte en una muestra de estudiantes de la Ciudad de México. **Material y métodos.** Se realizó una encuesta a 1 274 alumnos de secundaria de 14 escuelas en cinco zonas del Distrito Federal, entre marzo y abril de 2003. Muestreo polietápico de áreas geoestadísticas básicas (AGEB). **Resultados.** El 84.4% considera alta o muy alta la contaminación del aire en la Ciudad de México, que disminuye al aproximarse al espacio más inmediato del alumno. Los riesgos a la salud van desde efectos en la salud respiratoria, 66.9%, a otras consecuencias en la vida diaria, 2.2%. Los predictores de percibir la contaminación como grave/muy grave son: a) que la asocien con la posibilidad de causar la muerte ( $RM= 1.35$ ,  $IC\ 95\%= 1.02-1.77$ ), y b) asistencia a escuelas en la zona de La Merced ( $RM= 2.23$ ,  $IC\ 95\%= 1.56-3.21$ ). **Conclusiones.** Los determinantes de la percepción para esta población de adolescentes son: género, zona de ubicación de la escuela y las diferencias en la calidad del aire percibidas en la ciudad/ colonia/plantel educativo. Lo anterior permite sugerir que en la política ambiental debe incorporarse el componente de la focalización, de tal manera que los programas ambientales sean más eficientes en el ámbito local.

Palabras clave: contaminación del aire; percepción; salud; participación social; México

## Abstract

**Objective.** Analyze the relations established between air pollution and health-disease-death in a sample of students in Mexico City. **Material and methods.** Survey of 1 274 students from 14 secondary schools in five areas in Mexico City was conducted between March and April of 2003. We used a multi-stage sampling, based in a basic geostatistical areas (AGEB). **Results.** A total of 84.4% believed that Mexico City has a high, or very high air pollution; that valuation decreases as it approaches the most immediate place in which the students live. The health risks range from effects on respiratory health, 66.9%, to other effects on daily life, 2.2%. The predictors that air pollution is perceived as serious/very serious are: 1) that they associate it with the possibility of causing death ( $OR= 1.35$ ,  $95\% CI=1.02-1.77$ ), and 2) that they attend schools located in the La Merced zone, ( $OR= 2.23$ ,  $95\% CI= 1.56-3.21$ ). **Conclusions.** Determinants of perception, such as gender; zone where the school is located and the differences in air quality perceived in the city/area/schools, suggest that focalizing components must be involved in environmental policies, in order to make environmental programs more effective at the local level.

Key words: air pollution; health; social participation; Mexico

(1) Departamento de Investigación en Epidemiología Clínica, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. México, DF, México.

(2) Centro de Investigaciones en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, México.

(3) División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. México, DF, México.

Uno de los retos para los programas ambientales de mejoría en la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México –como es el caso del PROAIRE 2002-2010–<sup>1</sup> es generar una amplia participación social, la cual implica diálogos y negociaciones entre los diversos actores involucrados.<sup>2</sup> Para ello es necesario reconocer las diferencias en la percepción del riesgo adjudicado a los problemas ambientales y cuáles son las variables que las determinan. Sólo existen dos estudios publicados,<sup>3,4</sup> y dos tesis de maestría<sup>5,6</sup> en la población mexicana, mientras que en países desarrollados el trabajo de este campo ha crecido en ámbitos académicos y políticos, y se ha convertido en un campo de investigación bien consolidado desde hace unas cinco décadas.<sup>7-9</sup>

El presente estudio tuvo como objetivos centrales: a) describir cómo los adolescentes de la Ciudad de México valoran la contaminación atmosférica en diversas áreas geográficas, y cómo la jerarquizan dentro de una serie de problemas urbanos que presenta la Ciudad de México, y b) explorar qué relaciones establecen entre contaminación atmosférica y salud-enfermedad-muerte. Para ello se partió de una investigación más amplia,<sup>6</sup> que examina con mayor detalle las percepciones de los jóvenes de escuelas públicas de diversas zonas de la ciudad, que se llevó a cabo entre marzo y abril de 2003.

## Material y métodos

El proyecto fue aprobado por la Secretaría de Educación Pública a través de la Subsecretaría de Servicios Educativos para el Distrito Federal y por el Comité de Investigación de la maestría en Medicina Social, que revisó los aspectos teóricos, metodológicos y éticos del proyecto. Se eligieron planteles educativos de cinco zonas de la Ciudad de México: al sureste Iztapalapa, al suroeste Plateros, en el centro La Merced, al noreste Aragón y al noroeste Azcapotzalco (figura 1); estas zonas se seleccionaron porque cuentan con monitores de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) que miden los cinco contaminantes llamados “criterio”. Se realizó un muestreo polietápico con base en las áreas geoestadísticas básicas (AGEB) con marginación alta, media y baja, según el Índice de Marginación del Gobierno del Distrito Federal, actualizado al año 2001,<sup>10</sup> que se encuentran dentro del radio de dos kilómetros de cada una de las estaciones de monitoreo. El índice identifica las necesidades insatisfechas en las dimensiones educación, ingreso, patrimonio familiar y vivienda en cada una de las 2 340 AGEB en que se encuentra dividido el Distrito Federal, de tal manera que la marginación se ubica como la desviación respecto de estos indicadores.

Dentro de cada grupo se seleccionó de forma aleatoria un AGEB. A continuación se listaron todas las escuelas secundarias dentro de esa AGEB y se seleccionó una al azar en la que se eligieron tres grupos de tercer grado. En cada grupo se escogieron 30 alumnos a los cuales se les aplicó el cuestionario. El tamaño de la muestra fue de 1 274 jóvenes en 14 escuelas secundarias, en cinco zonas del Distrito Federal. En Aragón no hubo ninguna escuela en la AGEB de marginación media seleccionada, y en Plateros, ninguna en la AGEB de marginación alta. Asimismo, en la zona de La Merced, las autoridades educativas solicitaron la inclusión en el estudio de otra escuela secundaria ubicada en una AGEB de marginación media.

Para obtener información se aplicó un cuestionario previamente piloteado en alumnos de escuelas no incorporadas al estudio. El cuestionario, basado en preguntas de la investigación realizado en población adulta del Distrito Federal<sup>3</sup> fue autoaplicada previo consentimiento de cada uno de los grupos de jóvenes en la propia institución educativa, con la supervisión de un entrevistador. Ninguno de los estudiantes seleccionados se negó a contestarlo. El cuestionario estuvo compuesto, en su mayoría, de preguntas cerradas de opción múltiple, y por tres preguntas abiertas. En este trabajo se presentan los resultados sobre la percepción del grado de contaminación del aire en la Ciudad de México, en la colonia de residencia y en el plantel educativo; la jerarquización de la contaminación atmosférica en comparación con otros problemas urbanos; fuentes cognitivas de la contaminación del aire; y la relación entre contaminación del aire y salud-enfermedad-muerte.

La captación de datos se realizó en el programa SPSS, versión 10, y el análisis estadístico en STATA versión 8. Se efectuaron análisis descriptivos de cada variable y análisis bivariados. También se hizo un análisis de regresión logística múltiple con la percepción del grado de gravedad de la contaminación del aire en la Ciudad de México como variable respuesta. Se determinó la razón de momios con su intervalo de confianza a 95% (RM, IC 95%).

## Resultados

De la muestra de estudiantes entrevistados, 680 (53.4%) fueron mujeres y 590 (46.3%) varones. Doscientos noventa y dos acuden a escuelas ubicadas en la zona de Iztapalapa, 228 en Plateros, 335 en La Merced, 178 en Aragón y 241 en Azcapotzalco. De acuerdo con el nivel de marginación de la AGEB, 34.5% de los jóvenes acude a planteles de marginación baja, 40.6% con marginación

media, y 25.0% con marginación alta. La edad de los estudiantes se encuentra entre 13 y 17 años, con un promedio de 14.4 años (cuadro I).

### Percepciones del ambiente local

En el cuadro II se observa que 84.4% de los adolescentes considera que la Ciudad de México presenta una contaminación del aire alta o muy alta, valoración que disminuye conforme se aproxima al espacio local más inmediato donde se desenvuelve el alumno; 36.8% para la colonia de residencia, y 21.5% para el plantel educativo. Por zona también se encuentran diferencias importantes. En La Merced, 49.3% considera que su colonia tiene una contaminación del aire alta o muy alta, mientras que en Plateros sólo 18.4% emite esta respuesta. Estos porcentajes disminuyen aún más cuando se evalúa la contaminación en el plantel educativo. En Azcapotzalco, Aragón y Plateros, el plantel educativo es evaluado con contaminación del aire alta o muy alta por 14% de los estudiantes, mientras que en la Merced e Iztapalapa es evaluada de esa manera por 28.4 y 30.8%, respectivamente.

El cuadro II muestra también la jerarquización de la contaminación del aire y algunos problemas urbanos de la Ciudad de México. La seguridad pública es considerada grave o muy grave por 81.2%. El segundo problema estimado grave o muy grave es la contaminación del aire (60.9%), seguido por el desempleo (41.2%), tráfico vehicular (23%), y al último el transporte masivo capitalino (9.2%). Por zona, es en la Merced donde se ubican los mayores porcentajes de alumnos que consideran los problemas urbanos como graves o muy graves, con excepción del desempleo, pues éste se estima como grave/muy grave en la zona de Iztapalapa. Plateros es donde hay mayor porcentaje de adolescentes que piensa que la contaminación del aire va de nada grave a regular (48.7%), y un menor porcentaje que la considera grave/muy grave (51.3%).

### Referentes cognitivos de la percepción de contaminación atmosférica

Siete de cada 10 estudiantes refieren ardor de ojos como la forma por la cual se dan cuenta de que la contaminación es alta. Otras fuentes de evidencia sensorial significativas son dolor y resequedad de garganta (48.2%), falta de visibilidad (44%) y olor a humo en las calles (42.4%). Entre las fuentes de evidencia secundaria destacan los medios de comunicación (48%). La interacción con otras personas no fue significativa como conocimiento de la contaminación del aire (cuadro III).

### Efectos percibidos sobre la salud y la vida diaria

En relación con el grado de afectación, 75% opina que la contaminación afecta mucho la salud, 18% regular, 6% poco, y sólo 1% que no la afecta. Las mujeres tienden a percibir un impacto más serio de la contaminación que los varones, 78.5% contra 70.6% ( $p=0.008$ ).

En el cuadro III se observa también que los jóvenes establecen relaciones diversas entre contaminación del aire y salud-enfermedad-muerte, tanto en el ámbito individual como colectivo. Los efectos en la salud respiratoria fueron señalados por 66.9%, como gripe, catarro, ardor de garganta, tos, dificultad para respirar y asma. De éstos, 31.3% señala también problemas en los ojos y dolor de cabeza, mientras que el daño exclusivo en ojos lo manifestó 5%. Los efectos en el sistema inmunitario, como la disminución de las defensas del organismo y el incremento en la posibilidad de enfermarse, pero también la afectación del crecimiento de los jóvenes, debilitamiento corporal, daño irreversible en el organismo y el desgaste corporal los menciona 4.5% de los adolescentes. Efectos psicológicos como mal humor, falta de concentración y temor a enfermarse son señalados por 0.4 por ciento. La contaminación del aire como causa que produce enfermedades en general y daña todo el organismo es mencionada por 15.3% de la muestra. Los efectos en la vida diaria como hacer ejercicio, actividades al aire libre y disminución de las capacidades humanas son mencionados por 2.2% de los jóvenes. El 2.4% contestó que la contaminación del aire puede causar la muerte de las personas, mientras que 2.1% dijo no saber qué efectos puede tener en la salud y 0.9% que no les afecta.

Las principales molestias a la salud atribuidas a la contaminación del aire durante los 15 días previos al estudio son gripe o irritación de garganta (68.2%), ardor de ojos (60%), dolor de cabeza (45.5%) y cansancio (32.6%).

Cuando se exploraron los daños a la salud en forma abierta pocos jóvenes establecieron una relación entre contaminación del aire y muerte de las personas (2.4%), pero cuando se realizó la pregunta de manera directa, ¿consideras que la contaminación del aire en la Ciudad de México puede causar la muerte en algunas personas?, la respuesta fue contundente, 71.6% de los adolescentes respondió que sí.

### Percepción de la contaminación: explicación inicial

Para analizar los determinantes de las percepciones expresadas en los resultados anteriores se realizó un análisis

de regresión logística. Las respuestas sobre la percepción de la gravedad de la contaminación atmosférica se agruparon en a) grave/muy grave, y b) nada grave/poco/regular. Las variables del modelo fueron: zona donde se encuentra el plantel educativo, grado de marginación de la zona, género, estado de salud percibido, opinión sobre el control de la contaminación del aire, impacto de la contaminación en la salud, si la contaminación del aire puede ocasionar la muerte de las personas y la satisfacción de vivir en la Ciudad de México.

Los predictores significativos de que los estudiantes perciban la contaminación atmosférica como grave/muy grave son: a) que la asocien con la posibilidad de causar la muerte, ( $RM=1.35$ ,  $IC\ 95\%: 1.02-1.77$ ), y b) que asistan a planteles educativos ubicados en la zona de La Merced ( $RM=2.23$ ,  $IC\ 95\%: 1.56-3.21$ ). Quienes estudian en esta zona tienen más del doble de probabilidades de percibir la contaminación del aire como grave/muy grave, comparado con quienes estudian en Plateros. El resto de las zonas tienen entre 23 y 46% de probabilidades de percibir la contaminación como grave/muy grave, comparado con Plateros (cuadro V). Se tomó a Plateros como zona de referencia porque es donde el porcentaje de adolescentes que percibe la contaminación del aire como nada grave a regular es mayor (48.7%), y el porcentaje que la considera grave/muy grave es menor (51.3%), en comparación con las otras zonas de la ciudad.

## Discusión

De la población encuestada, más de 80% considera que la Ciudad de México presenta una contaminación del aire alta o muy alta, porcentaje que disminuye cuando evalúan la colonia de residencia y el plantel educativo, lo cual coincide con los estudios realizados en población adulta de la Ciudad de México.<sup>4,5</sup> Este fenómeno mediante el cual los sujetos distinguen menos contaminación en su ambiente inmediato, en comparación con otras áreas, o niegan la existencia de la contaminación del aire como problema en su lugar de residencia, ha sido denominado en la literatura *Neighbourhood halo effect*, y se evidencia en casi todos los estudios sobre percepción de la contaminación del aire industrial y urbana realizados desde un enfoque psicológico,<sup>9</sup> desde los trabajos iniciales hasta investigaciones más recientes,<sup>7, 11-13</sup> incluidos los estudios que investigan el grado de contaminación percibido en diferentes países.<sup>14</sup> En algunas investigaciones se ha encontrado que no obstante que los entrevistados reconocen la existencia de serios problemas de contaminación, niegan los efectos potenciales adversos en ellos mismos, lo cual se interpreta como una expresión de invulnerabilidad personal o del barrio, en la cual los

individuos están de acuerdo con la presencia del daño, pero niegan que los afecte.<sup>9</sup>

Aun cuando la investigación psicométrica sobre percepción del riesgo no se ha dirigido de manera específica hacia la contaminación del aire urbano, sino a otros riesgos ambientales como las plantas nucleares, demuestra que a diferencia de los expertos que evalúan los riesgos bajo criterios técnicos de probabilidad o fatalidad, las evaluaciones de la gente sobre los peligros están influenciadas por otras características cualitativas de los peligros; por ejemplo, si valoran el peligro como controlable o incontrolable, conocido o desconocido, si la exposición es voluntaria o involuntaria, equitativa o inequitativa, conocido o desconocido, etc.<sup>9,15</sup> En relación con la contaminación del aire, los estudios provenientes de la psicología cuantitativa destacan que las reacciones y las respuestas al riesgo están influenciadas tanto por las características personales de los entrevistados como la edad, raza, género, escolaridad, estado de salud, así como por factores contextuales locales, por ejemplo, la distancia a las fuentes de contaminación.<sup>12, 16-18</sup>

Desde una perspectiva sociocultural, se argumenta que las percepciones y las respuestas al riesgo se forman en un amplio contexto de factores sociales, culturales y políticos en donde la experiencia de la vida cotidiana desempeña un papel importante. Desde esta perspectiva, el fenómeno *neighbourhood halo effect* ha sido interpretado como una forma de distanciamiento geográfico y social de la contaminación del aire y como una minimización del riesgo. Por ejemplo, Bickerstaff<sup>7</sup> sugiere que la baja identificación de la contaminación del aire en el contexto barrial se relaciona con compromisos sociales y culturales hacia el lugar: la gente invoca imágenes de ruralidad para enfatizar, en términos simbólicos, su distancia de la contaminación y, en contraste, la gente que carece de un fuerte compromiso con el barrio tiende a asignar una serie de atributos negativos al ambiente inmediato, como basura, crimen, inseguridad, entre los que se incluyen problemas de contaminación del aire. Relaciones similares entre respuestas a la contaminación del aire e indicadores de capital social y apego al lugar fueron encontradas por Wakefield<sup>19</sup> en Ontario, Canadá. Por su parte, Bush<sup>20</sup> encontró que en el Reino Unido la contaminación del aire era un problema asociado sólo con comunidades pobres situadas cerca de zonas industriales, y señala que este distanciamiento guarda relación con el estigma de dichas zonas debido a la presencia de fuentes de contaminación. Por otro lado, Walker<sup>9</sup> subraya la importancia de la memoria local colectiva en la forma en que la gente toma conciencia de la contaminación del aire, sobre todo en lugares con una historia local de contaminación.

La importancia del hallazgo del *neighbourhood halo effect* en la población adolescente de la Ciudad de México es que ubica la contaminación del aire como “un problema de otros”, a un distanciamiento del problema y a una falta de participación social, situación que puede significar una falta de involucramiento en los programas de comunicación y manejo de riesgo, y que se expongan más a los contaminantes del aire con las consecuentes implicaciones en la salud.

En relación con la jerarquización que hacen de los problemas urbanos en la Ciudad de México, la contaminación atmosférica se cataloga como el segundo problema más importante, lo cual coincide con lo informado en otros estudios realizados en esta ciudad,<sup>3</sup> y con lo registrado por otros trabajos efectuados en el Reino Unido, donde se equipara la contaminación atmosférica con el desempleo, el crimen o las condiciones de pobreza en los hogares,<sup>12</sup> y se considera un factor importante que afecta la calidad de vida de las personas.<sup>16</sup> También concuerda con resultados de un estudio en alumnos de secundaria de Helsinki, Moscú y Estonia, donde la contaminación del aire fue más importante que la contaminación del agua, basura y ruido, percepciones todas relacionadas con la presencia de asma, tabaquismo y consumo de alcohol.<sup>14</sup>

La percepción de la gravedad de la contaminación del aire en la Ciudad de México no ha variado mucho con el tiempo. En este estudio, 84.4% valora la contaminación del aire como alta o muy alta, resultado similar a las de otras investigaciones en población adulta residente de la ciudad,<sup>3,4</sup> con excepción del trabajo de Reyes,<sup>5</sup> en el cual este porcentaje desciende a 42.2%. En algunos estudios, comparar la contaminación atmosférica con otros problemas ambientales y locales de la comunidad se ha utilizado para obtener el grado de preocupación por este problema ambiental.<sup>12,14,21,22</sup>

En cuanto a las formas de percepción de la contaminación atmosférica como alta, 75.2% refiere ardor de ojos, 48.2% ardor o resequead de garganta y 44% falta de visibilidad. Estos resultados indican que la experiencia perceptual directa es fundamental en la percepción de la contaminación del aire y los riesgos para la salud, lo cual coincide con lo registrado en la literatura,<sup>4,5,7,23,24</sup> incluidos los estudios realizados desde el enfoque socio-cultural, que señalan que la interpretación de la contaminación del aire en la vida diaria depende de estímulos que se captan a través de los sentidos y el cuerpo.<sup>8</sup>

Las mujeres tienden a percibir un impacto de la contaminación en la salud más serio que los varones, 78.5% contra 70.6% ( $p=0.008$ ), lo cual coincide con lo citado en la bibliografía sobre la influencia del género en la percepción del riesgo ambiental.<sup>21,25-28</sup> Una de las hipótesis que explica tales diferencias señala que las mujeres se

caracterizan por mostrar una mayor preocupación por la salud y la seguridad humanas debido a la maternidad y a la educación que reciben para cuidarla y mantenerla, a que se las considera más vulnerables en el terreno físico y con menor contacto con la ciencia tanto en el contexto laboral como académico, todo lo cual influye para que perciban un riesgo más alto.<sup>25</sup> Una segunda hipótesis se refiere a la relación con las diferencias de poder entre varones y mujeres y entre los grupos sociales. Quienes tienen más poder y ocupan un estrato socioeconómico más alto (varones blancos), suelen tener una mirada de que el mundo no es tan peligroso, ya que ellos crean, dirigen, controlan y se benefician de estas circunstancias, mientras que las mujeres y los varones de los estratos socioeconómicos más bajos, que ocupan posiciones de menos poder y control, se benefician menos de las tecnologías y las instituciones y son más vulnerables a la discriminación, por lo que ven al mundo como más peligroso.<sup>9</sup>

En relación con los daños específicos a la salud, 66.9% asocia los trastornos en la salud respiratoria con la contaminación atmosférica, lo cual coincide con estudios previos.<sup>3,17,18,21,29</sup> En el trabajo de Skov,<sup>30</sup> los daños asociados van desde dolor de cabeza hasta cáncer. Efectos psicológicos como estrés y ansiedad y los impactos en la vida diaria son referidos también por Elliot<sup>21</sup> en un estudio realizado en Ontario, Canadá, y por Moffatt,<sup>24</sup> en el Reino Unido.

Las principales molestias a la salud sentidas durante los 15 días previos al estudio y atribuidas a la contaminación atmosférica son gripe o irritación de garganta (68.2%), ardor de ojos (60%) y dolor de cabeza (45.5%), a diferencia de lo citado por Bickerstaff<sup>7</sup> y Bush,<sup>20</sup> según los cuales la gente relaciona la contaminación del aire con una pobre salud, pero pocas personas identifican problemas de salud en ellas mismas, y por lo citado por Hokka,<sup>14</sup> quien señala que los estudiantes de Moscú, Helsinki y Estonia muestran menos preocupación por los impactos de la contaminación del aire en su propia salud que por el impacto de la contaminación en el ambiente, en general.

Al explorarse los daños a la salud en forma abierta, pocos alumnos relacionan la contaminación del aire con la muerte de las personas (2.4%), pero, a la pregunta directa, siete de cada 10 opinan que las consecuencias de la contaminación del aire pueden ser tan graves en la Ciudad de México que suelen llegar a ocasionarla.

Un predictor de que los estudiantes perciban la contaminación atmosférica como grave/muy grave es que asistan a planteles en la zona de La Merced (centro de la ciudad). Esta percepción difiere de las mediciones de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México. Al revisar la concentración de ozono

notificada por los monitores más cercanos a las escuelas durante el mes de marzo y los días de la encuesta, todos los monitores registraron valores de ozono por arriba de la norma (0.110 ppm), pero fueron los monitores de Plateros, Azcapotzalco y la UAM Iztapalapa los que informaron el mayor número de días (15 de 35) en que la calidad del aire se calificó como "no satisfactoria", con los valores máximos de ozono en Azcapotzalco y Plateros (0.243 y 0.198 ppm, respectivamente). Los informes de los monitores de La Merced y de la zona noreste fueron los que mostraron el menor número de días en que este contaminante estuvo por arriba de las 0.11 ppm.

Respecto de las PM-10, de acuerdo con la normatividad actual (120 mg/m<sup>3</sup>), en la zona noreste rebasaron la norma en ocho de los 35 días de análisis, de acuerdo con datos del monitor de Xalostoc.<sup>31</sup> Este patrón de distribución de contaminantes no es temporal, ya que históricamente los valores más altos de ozono y PM-10 en la Ciudad de México se han presentado, por lo general, en las zonas suroeste y noreste, respectivamente.<sup>1</sup>

En contraste con los datos de calidad del aire de las estaciones referidas, en las escuelas de Plateros y Azcapotzalco más de 80% de los alumnos considera que su colonia de residencia y la zona donde está su escuela no tienen contaminación del aire o que ésta es baja, y entre 12 y 18% piensan que está entre alta y muy alta, en tanto que en las escuelas de La Merced estos porcentajes se elevan a 49.3%. También en esta zona 70.1% valora que la contaminación del aire en la Ciudad de México es un problema grave o muy grave. En las escuelas de Aragón, sólo 12% de los estudiantes calificó a la contaminación del aire en su colonia y escuela respectivamente como alta o muy alta. Lo anterior coincide con lo citado por Reyes<sup>5</sup> y por el estudio Ecosistema Urbano y Salud.<sup>4</sup> En dichos trabajos, el centro se catalogó como la zona más contaminada de la ZMVM (58.5 y 49.6%, respectivamente), a esta valoración y le atribuyen elementos de carácter simbólico que posee el centro para los habitantes de la ciudad. Los estudios que exploran la influencia del contexto local en la configuración perceptual del aire contaminado señalan que las características del barrio o de la zona juegan un papel fundamental en el reconocimiento del riesgo por contaminación atmosférica,<sup>12,18,24,28</sup> por lo que se necesitan investigaciones cualitativas para entender cómo en esta zona se conjuntan elementos del medio ambiente sociourbano local, como el tráfico vehicular, la intensa actividad comercial, los problemas de ruido y basura, el deterioro de las zonas habitacionales y la cercanía al Centro Histórico—lugar que se caracteriza por ser el espacio de lucha social de los habitantes de la ciudad y del país—,<sup>32</sup> y otros aspectos como el estigma y el apego al lugar señalados por Bush<sup>20</sup> y Wakefield,<sup>19</sup> y

que determinan que en el imaginario social se perciba mayor contaminación.

El grado de marginación no fue un predictor de la percepción de contaminación como grave/muy grave. Aun cuando se seleccionaron AGEB con diferentes niveles de marginación, todas las escuelas fueron públicas y quizá los estudiantes comparten características socioeconómicas similares. Tampoco el género fue un predictor, pero sí estuvo relacionado con los impactos en la salud en el análisis bivariado, como se documentó antes.

Es importante señalar que este estudio es exploratorio y descriptivo de las percepciones de riesgo por contaminación atmosférica en el contexto del análisis del riesgo. Los resultados que aquí se transcriben, a la vez que muestran una perspectiva general del problema, permiten observar la posibilidad de desarrollar estrategias de acción en el campo de la política ambiental de la Ciudad de México. Las implicaciones van en dos sentidos. Primero, la manera como la población estudiada valora la contaminación atmosférica permite sugerir que en la política ambiental debe incorporarse el componente de la focalización, de modo que los programas ambientales alcancen un mayor impacto local. Segundo, existen ciertos fundamentos éticos en la incorporación de la percepción pública en la política ambiental.<sup>15</sup> Esto implica que los residentes en una ciudad necesitan considerarse para estimar el grado en que la contaminación atmosférica afecta su salud; con ello, sus valoraciones puede incidir en forma positiva en la participación social, tanto en los proyectos de control de la contaminación como en la reducción de la exposición ambiental, así como en mejorar la confianza hacia las instituciones. Se trata de complementar los juicios de los expertos, al incorporar la dimensión de los valores sociales en los procesos de manejo del riesgo,<sup>9</sup> como sucede en España a través del *Ecobarómetro*, donde los gobiernos locales de Madrid y Andalucía estiman de forma periódica las percepciones y las actitudes de los ciudadanos, su comportamiento individual y colectivo, así como la opinión que tienen de la actuación de las instituciones y organismos públicos responsables de la política ambiental.<sup>33</sup>

## Referencias

1. GDF (Gobierno del Distrito Federal, Gobierno del Estado de México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y Secretaría de Salud). Programa para mejorar la calidad del aire en el Valle de México, 2002-2010 (PROAIRE), México.
2. Godínez L, Lazos E. Sentir y percepción de las mujeres sobre el deterioro ambiental: retos para su empoderamiento. En: Tuñón E (coord.):

- Género y medio ambiente. México: Ecosur/Semarnat/Plaza y Valdés, 2003:145-177.
3. Catalán M, Rojas M, Pérez J. La percepción que tiene la población adulta del Distrito Federal sobre la contaminación del aire. Estudio descriptivo. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex* 2001;14:220-223.
  4. Ecosistema urbano y salud de los habitantes de la zona metropolitana del valle de México. [Consultado el 16 de diciembre de 2004]. Disponible en: [http://www.sma.df.gob.mx/publicaciones/aire/ecosistema\\_urbano/ecosistema.htm](http://www.sma.df.gob.mx/publicaciones/aire/ecosistema_urbano/ecosistema.htm)
  5. Reyes D. La percepción de la contaminación del aire en la Ciudad de México (tesis). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2000.
  6. Catalán M. Percepción de la contaminación del aire en estudiantes de nivel medio superior en instituciones públicas del Distrito Federal (tesis). México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2003.
  7. Bickerstaff K, Walker G. Public understandings of air pollution: the "localization" of environmental risk. *Global Environ Change* 2001; 11:133-145.
  8. Bickerstaff K, Walker G. The place(s) of matter: matter out of place-public understandings of air pollution. *Prog Hum Geogr* 2003; 27:45-67.
  9. Bickerstaff K. Risk perception research: socio-cultural perspectives on the public experience of air pollution. *Environ Int* 2004; 30:827-840.
  10. Gobierno del Distrito Federal. Índice de marginación 2001. México: GDF, 2001.
  11. Forsberg B, Stjernberg N, Wall S. People can detect poor air quality well below guideline concentrations: a prevalence study of annoyance reactions and air pollution from traffic. *Occup Environ Med* 1997; 54:44-48.
  12. Howel D, Moffatt S, Prince H, Bush J, Dunn CE. Urban air quality in north-east England: exploring the influences on local views and perceptions. *Risk Anal* 2002; 22:121-130.
  13. Brody SD, Peck BM, Highfield VE. Examining localized patterns of air quality perception in Texas: a spatial and statistical analysis. *Risk Anal* 2004; 24:1561-1574.
  14. Hokka P, Palosuo H, Zhuravleva I, Parna K, Mussalo H, Lakomova N. Anxiety about environmental hazards among teenagers in Helsinki, Moscow and Tallin. *Sci Total Environ* 1999; 234:95-107.
  15. Pidgeon N. Risk assessment, risk values and the social science programme: why we do need risk perception research. *Reliab Engineering Syst Saf* 1998; 59:5-15.
  16. Williams ID, Bird A. Public perceptions of air quality and quality of life in urban and suburban areas of London. *J Environ Monit* 2003; 5:253-259.
  17. Hunter PR, Davies MA, Hill K, Whittaker M, Sufi F. The prevalence of self-reported symptoms of respiratory disease and community belief about the severity of pollution from various sources. *Int J Environ Health Res* 2003; 13:227-238.
  18. Howel D, Moffatt S, Bush J, Dunn CE, Prince H. Public views on the links between air pollution and health in northeast England. *Environ Res* 2003; 91:163-171.
  19. Wakefield S, Elliott S, Cole D, Eyles J. Environmental risk and (re)action: air quality, health, and civic involvement in an urban industrial neighbourhood. *Health Place* 2001; 7:163-177.
  20. Bush J, Moffatt S, Dunn C. Even the birds round here cough: stigma, air pollution and health in Teesside. *Health Place* 2001a; 7:47-56.
  21. Elliott SJ, Cole DC, Krueger P, Voorberg N, Wakefield S. The power of perception: health risk attributed to air pollution in an urban industrial neighbourhood. *Risk Anal* 1999; 19:621-634.
  22. Álvarez R, Figueroa E, Valdés S. Beneficios económicos de una reducción de la contaminación atmosférica en Santiago de Chile. *Rev Invest Económica* 1999; 227:143-169.
  23. Barker ML. Planning for environmental indices: observer appraisals of air quality. En: Craik KH, Zube GH (eds.): *Perceiving environmental quality*. Nueva York: Plenum Press, 1976:175-205.
  24. Moffatt S, Phillimore P, Bhopal R, Foy C. If this is what it is doing to our washing, what is it doing to our lungs? Industrial pollution and public understanding in North-East England. *Soc Sci Med* 1995; 41:883-891.
  25. Flynn J, Slovic P, Mertz CK. Gender, race and perception of environmental health risks. *Risk Anal* 1994; 14:1101-1107.
  26. Johnson BB. Gender and race in beliefs about outdoor air pollution. *Risk Anal* 2002; 22:725-738.
  27. Greenberg M, Schneider D. Gender differences in risk perception: Effects differ in stressed vs. non-stressed environments. *Risk Anal* 1995; 15:503-511.
  28. Howe H. Public concern about chemicals in the environment: regional differences based on threat potential. *Public Health Rep* 1990; 105:186-195.
  29. Lercher P, Schmitzberger R, Kofler W. Perceived traffic air pollution, associated behaviour and health in an alpine area. *Sci Total Environ* 1995; 169:71-74.
  30. Skov T, Cordtz T, Kirkeskov L, Saugman P, Schmidt K, Theilade P. Modifications of health behaviour in response to air pollution notifications in Copenhagen. *Soc Sci Med* 1991; 33:621-626.
  31. Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. *Red Automática de Monitoreo Atmosférico*.
  32. Cantú R. Centro histórico. Ciudad de México. Medio ambiente sociourbano. México: Plaza y Valdés 2000.
  33. Ecobarómetro de Andalucía. [Consultado el 11 de enero de 2006]. Disponible en: <http://www.junta.devaluacion.es/medioambiente/ecobarometro>.