

# Calidad del aire y salud en la Ciudad de México

## Air quality and health in Mexico City

Karina Landeros-Mugica  
Facultad de Psicología, UNAM

Patricia Ortega-Andeane  
Facultad de Psicología, UNAM

La importancia de realizar investigaciones psicológicas sobre la contaminación del aire se debe a sus orígenes y sus posibles efectos. Esto es, primero, porque los contaminantes son generados por actividades antropogénicas diversas y, segundo, porque tienen un severo impacto en la salud de las personas. El objetivo de este estudio realizado en el 2011 fue conocer los elementos que conforman la percepción de la contaminación del aire, sus causas, efectos y control en los habitantes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Se observó que se percibe que el aire está contaminado, con una visión pesimista al futuro. Los habitantes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México identifican a la contaminación del aire como un problema de salud pública y tienen conocimiento de los efectos que puede tener en su calidad de vida. En cuanto a la responsabilidad, aunque se saben involucrados al usar el automóvil, colocan la posibilidad de control en el gobierno y los científicos. La información obtenida en esta investigación es útil para mejorar la efectividad de las campañas de comunicación y, reforzar los programas gubernamentales de prevención y atención a la salud.

*Palabras clave:* contaminación del aire, percepción, salud pública, control, comunicación.

The importance of conducting psychological research on air pollution arises from its causes and its possible effects. On the one hand pollutants are generated by anthropogenic activities and, on the other, they have severe impacts on people's health. The aim of this research, completed in 2011, was to investigate people's perception of air pollution, its causes, consequences and perceived control in residents living in Mexico City Metropolitan Area (MCMA). The inhabitants of the MCMA identified air pollution as a public health problem and they are aware of the effects it can have on their quality of life. As for accountability, although lay people acknowledge their own contribution to air pollution due to car use, they make the government and scientists responsible for the air pollution control. These research findings are helpful to improve the effectiveness of communication campaigns and to strengthen governmental prevention and health care programs.

*Keywords:* air pollution, perception, public health, control and communication.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), con más de 20 millones de habitantes, es considerada una de las ciudades más grandes del mundo. El acelerado crecimiento poblacional y urbano han propiciado una serie de problemas ambientales importantes y urgentes de atender. Por ejemplo, la sobreexplotación de aguas subterráneas y contaminación de mantos freáticos; el tratamiento y reuso de aguas residuales; la disminución de las áreas verdes y cambios en el uso de suelo (agro-ganadero) y, la recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos. Un tema prioritario

en la agenda metropolitana ambiental es la contaminación del aire (CAM, 2010).

Existen fenómenos atmosféricos naturales que deterioran la calidad del aire; sin embargo, las actividades asociadas al comportamiento humano han provocado que las consecuencias de este problema tengan una magnitud mayor y ocurran de manera acelerada. Para atender este problema diversas instituciones y organismos a nivel mundial se han dedicado a estudiar el origen y control de los contaminantes atmosféricos. Al mismo tiempo, y sin desconocer que existen otros efectos, se ha dado mayor énfasis al estudio del impacto que tiene en la salud de las personas (EPA, 1996).

En la ZMCM, condiciones naturales como la latitud, altitud y ser una cuenca rodeada de montañas, han propiciado que la concentración de contaminantes alcancen niveles que son riesgosos para la salud de la población (L. Molina & M. Molina, 2005; SMA-GDF, 2006a). Debido a la altitud, la combustión de los motores es menos eficiente, lo que conlleva una mayor emisión de contaminantes. Por otro lado, el volumen de aire in-

---

(Nota del autor)

Esta investigación la realizó la primera autora bajo la supervisión de la segunda

Dirección para correspondencia: Dra. Karina Landeros Mugica. Facultad de Psicología, UNAM, Av. Universidad 3004, cubículo D-202, Col. Copilco-Universidad. Coyoacán, D.F. 04510. México

Correo: [karinapsicologia@gmail.com](mailto:karinapsicologia@gmail.com)

halado en la ZMCM ( $7.06 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2$  área de superficie corporal) es mayor que al nivel del mar ( $4.4 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2$  área de superficie corporal) y, por lo tanto, también la inhalación de contaminantes (Bravo, Sosa, Sánchez & Krupa, 2013).

Para responder a la demanda energética de los sectores industrial, residencial, de servicio y de transporte se utilizan combustibles fósiles como la gasolina, el diesel y el gas natural. Adicionalmente, los vehículos particulares que circulan dentro de la ZMCM superan los cuatro millones y medio de unidades (Mugica, Figueroa y Hernández, 2010). De tal manera que el sector energético y de transporte representan las principales fuentes de emisión de contaminantes criterio (Mugica y Figueroa, 1996). En la ZMCM, se monitorean como contaminantes criterio: el ozono ( $\text{O}_3$ ), el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), el bióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), el plomo (Pb), el monóxido de carbono (CO), las partículas suspendidas totales (PST) y las partículas menores a  $10 \text{ m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) y menores a  $2.5 \text{ m}$  de diámetro ( $\text{PM}_{2.5}$ ) (SIMAT, 2011).

Para hacer una evaluación completa de la calidad del aire se han establecido concentraciones límites permisibles o estándares para los contaminantes criterio. Los límites dependen del impacto que los contaminantes tienen en la salud de la población; dichos límites no deben excederse con cierta frecuencia para garantizar la salud de los habitantes. La Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal se encarga de vigilar la calidad del aire a través del Sistema de Monitoreo de la Ciudad de México (SIMAT), el cual vigila los niveles de contaminantes atmosféricos, dividiendo la ZMCM en cinco zonas: noroeste, noreste, centro, sureste y suroeste. Se hace un reporte del valor de concentración máximo o promedio por hora, periodo o año según corresponda para cada contaminante. (SIMAT, 2011).

Los resultados de las concentraciones de los contaminantes mencionados son comunicados al público mediante el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA), que permite evaluar los contaminantes de forma global y cuyos valores van de 0 a 500 puntos dependiendo la calidad del aire y el riesgo que representa para la salud. Los valores de 0 a 50 representan una buena calidad del aire, se pueden realizar actividades al aire libre ya que el riesgo es menor; de 51 a 100 la calidad se considera regular y corresponde al valor máximo aceptado por las normas de calidad del aire, los grupos sensibles pueden presentar síntomas de enfermedades respiratorias; de 100 a 150 la calidad es mala y de 151 a 200 o incluso mayor, es muy mala, los riesgos a la salud son mayores para toda la población (SMA-GDF, 2006b).

Especialistas nacionales e internacionales han manifestado la importancia de reconocer y mantener la contaminación del aire como un aspecto prioritario de salud pública, ya que es un factor que eleva considerablemente las tasas de mortalidad y de morbilidad en áreas urbanas (CAM, 2010). Puede afectar la salud por inhalación directa, por transferencia a través de la piel o por ingestión de agua y alimentos contaminados. Los grupos más susceptibles son los niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias o que realizan actividades al aire libre. Se considera que entre el 30 y 40% de la población vive en

la pobreza, sector también vulnerable a la mala calidad del aire por malnutrición, carencia de servicios de salud, falta de conciencia y mayor exposición a contaminantes (OMS, 2006).

En la ZMCM los habitantes están expuestos diariamente a contaminantes atmosféricos emitidos por cientos de microindustrias y millones de vehículos (SMA-GDF, 2006a). La Secretaría de Salud del Distrito Federal ha reportado que la exposición a la contaminación del aire se relaciona con enfermedades respiratorias crónicas y agudas, disminución de la capacidad respiratoria, aumento en los ataques de asma, incremento de casos de enfermedades cardíacas y aumento en la frecuencia de cánceres pulmonares (CAM, 2002). En tan solo un año, se han registrado más de 14,000 muertes asociadas a la contaminación del aire, siendo menores de edad y adultos mayores el grupo más vulnerable (WHO, 2011). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha declarado a la contaminación del aire como el primer problema ambiental categorizado como cancerígeno debido a que una mala calidad del aire es asociada, en gran medida, con el riesgo de padecer cáncer (WHO, 2013).

En general, no se han encontrado estudios que exploren la relación que tiene la contaminación del aire con el comportamiento; sin embargo, existe evidencia que indica que una mala calidad del aire afecta procesos psicológicos básicos y conductas sociales, como la agresión. Además, con respecto al desempeño cognoscitivo, se ha encontrado que niveles altos de monóxido de carbono afectan negativamente el tiempo de reacción, la capacidad aritmética y la resolución de problemas (Gifford, 2007).

Existe una serie de mitos que giran alrededor de la contaminación del aire, y que están presentes en las percepciones de las personas: a) se cree que es un problema de las grandes ciudades, cuando en entornos rurales se han encontrado altas concentraciones de contaminantes; b) se identifica como un problema nuevo, sin embargo sucede desde los inicios de la industrialización; c) se habla de un fenómeno al aire libre, pero estudios han encontrado deficiencias en la calidad del aire en interiores; d) los efectos se presentan sólo en la salud, mas no se identifica el impacto que tiene en el comportamiento; e) se señala a las fábricas como causa principal y no a las personas, aún cuando el transporte es una de las principales fuentes (Gifford, 2007).

En los años 60's y 70's, principalmente en Estados Unidos y Europa, los estudios sobre la contaminación del aire se desarrollaron dentro de cuatro rubros: 1) el nivel de conciencia y preocupación; 2) el grado de acuerdo entre expertos y no expertos; 3) la relación entre las mediciones físicas y la percepción y, 4) la percepción pública. En el siglo XXI se ha encontrado que los estudios sobre la percepción pública de la contaminación del aire se han desarrollado desde dos paradigmas: los estudios psicológicos y los estudios socioculturales. Uno de los principales objetivos de los estudios psicológicos está dirigido a medir las actitudes, percepciones, valores, conocimientos y creencias acerca de la contaminación del aire, sus riesgos para la salud y las conductas frente a esta. Por su parte, los estudios socioculturales consideran que el contexto forma las percepciones y moldea la respuesta al riesgo; tratan de descifrar

los procesos sociales por medio de los cuales los individuos y grupos construyen su concepción del ambiente (Catalán, 2006).

Estudios previos muestran que la percepción de la calidad del aire no es consistente con los niveles reales. La contaminación del aire no es considerada entre los principales problemas, la preocupación de las personas se concentran en la salud, el ruido y los efectos en la calidad de vida. Aunado a lo anterior, se ha encontrado que aunque se perciba la contaminación del aire, no se comprende lo que implica o las actividades cotidianas que la ocasionan. Por otro lado, se ha encontrado que la percepción de la calidad del aire se relaciona con el bienestar subjetivo y la preocupación con otros problemas sociales (Kromm, 1973; Mukherjee, 1993; Rehman & Maddison, 2008; Williams & Bierd, 2003)

La percepción de la contaminación del aire es diferente dependiendo de la zona en la que se vive y de características demográficas tales como tener hijos, ingreso económico, sexo o raza. Se ha encontrado que las personas tienen una preocupación mayor por los problemas de escala global que por los problemas locales, mientras que la responsabilidad percibida es mayor cuando se refiere a problemas del ambiente inmediato. Cuando se percibe como un problema local y se da una mayor importancia (relativa) existe una mayor disposición a modificar los estilos de vida y se tiene un mayor impacto en la efectividad de las políticas ambientales (Johnson, 2002; Mukherjee, 1993; Uzzel, 2004; Williams & Bierd, 2003)

Mercado, Terán, Muñoz y Reyes (2004) realizaron un estudio con población de la ZMCM, identificaron que la gente reconoce su entorno como muy contaminado y que se percibe como muy elevada la contaminación atmosférica, a pesar de que ésta se ha controlado. También reportan que se perciben como no tan críticos los niveles de contaminación, sin embargo sí es asociada con efectos en la salud. Además, se encontró disposición para tomar acciones pro-ambientales, principalmente en las personas jóvenes y con mayor escolaridad. Los programas de gobierno se evaluaron como restrictivos y poco efectivos.

En otro estudio realizado por el Instituto Mexicano del Petróleo, acerca de la valoración contingente de la calidad del aire en la Ciudad de México, se exploró la percepción y la disposición de pagar para obtener un aire más limpio. Dentro de los resultados se observó que la gente considera como las fuentes más contaminantes del aire, la industria, el transporte público y la basura. En cuanto a las principales molestias ocasionadas por la contaminación se mencionan efectos en la salud (alergias), malos olores, restricciones en actividades deportivas y la saturación del transporte público. También, se observó que las personas no reportan días de ausencia laboral por enfermedades respiratorias, ni manifiestan la intención de mudarse fuera de la ciudad por motivos económicos o por apego al lugar. El 84% no percibe mejoras en la calidad del aire en los últimos años y las personas que sí las perciben, es a partir de mejoras en la visibilidad y la salud. En general, la población no está dispuesta a pagar extra por obtener un aire más limpio, debido a problemas económicos y a que consideran que le corresponde al gobierno. La gente con mayores ingresos y mayor escolaridad manifiesta mayor dispo-

sición a pagar para obtener una mejor calidad del aire (Melgar, Riz, Martínez, Yáñez y Ceballos, 2002).

Al estudiar el deterioro del ambiente debe tenerse en consideración que su impacto no sólo se ve en el ámbito natural, sino también en el social (Corral-Verdugo, 2002). Para responder a la necesidad de proteger al ambiente, se ha buscado promover comportamientos pro-ecológicos y entender su relación con variables psicológicas, con la intención de predecir y controlar la conducta y los procesos psicológicos. Un objetivo que hasta ahora no se ha logrado es el promover la conducta pro-ambiental, como un conjunto de conductas deliberadas y efectivas en el cuidado del ambiente e integradas en el estilo de vida. Por otro lado, aunque todas las conductas pro-ambientales estén conceptualmente relacionadas, no incluyen todos los tipos de actividades a favor del ambiente. Por ejemplo, el que una persona limite el uso del automóvil, no necesariamente se relaciona con que ahorre energía en el hogar; incluso dentro de una práctica de conservación se presentan diferentes conductas, un reciclador de aluminio no necesariamente es un reciclador de papel (Corral-Verdugo, 2010).

Una razón para explicar la falta de acción social ante la contaminación atmosférica, es porque ésta no puede percibirse fácilmente a partir de los sentidos y, a que aumenta de manera gradual, por tanto, las personas se adaptan a vivir bajo condiciones de mala calidad del aire. Otro factor, es la percepción de los costos y beneficios al modificar el comportamiento, ya que el cambio de hábitos que se requiere para mejorar la calidad del aire puede implicar un alto costo económico, en tiempo o en esfuerzo. Por otro lado, los efectos o beneficios no necesariamente se verán a corto plazo, ya que puede tomar mucho tiempo lograr reducir de manera significativa la emisión de los contaminantes, y es necesaria la participación colectiva para tener un impacto significativo en el ambiente (Gardner & Stern, 2002; Gifford, 2007).

Las actitudes y creencias que la sociedad tiene sobre el medio ambiente también han repercutido en su deterioro; la negación, la apatía, la incapacidad de responder a ciertas amenazas, influyen en el sistema económico, legal y en el estilo de vida (Chiras, 2001). Dado que las características del ser humano tienen un papel primordial en los problemas de deterioro del ambiente, las ciencias humanas y del comportamiento deben ofrecer información, teorías, métodos y resultados que permitan hacerles frente (Corral-Verdugo, 2002).

Con base en lo anterior y considerando que los problemas ambientales tienen características particulares en cada contexto, el objetivo de esta investigación es identificar los aspectos que conforman la percepción de la contaminación del aire, sus causas, efectos y posibilidad de control en habitantes de la ZMCM.

## METODOLOGÍA

El estudio se dividió en dos fases. En una primera fase se realizó un estudio exploratorio, por medio de la Técnica de Redes Semánticas Naturales, para conocer y definir los aspectos con los que los habitantes de la ZMCM asocian la contamina-

ción del aire, los indicadores a partir de cuales la perciben, así como las causas y efectos que se relacionan con este problema ambiental. En la segunda fase, se realizó un estudio descriptivo para evaluar diversos aspectos como la percepción de la contaminación del aire en el presente, pasado y futuro; la percepción de las actividades que se consideran causantes; los efectos que la contaminación puede tener y, la percepción de control sobre la misma.

#### *Fase I. Caracterización de la contaminación del aire en habitantes de la ZMCM*

La forma de comprender y responder ante situaciones ambientales será diferente según la cultura y las condiciones del entorno social. Para el estudio de aspectos psicológicos asociados a las problemáticas ambientales, el uso de las redes semánticas nos permite conocer el significado psicológico de algunos conceptos. Este significado refleja la idea general que tiene, tanto la persona, como su cultura, y es, a la vez, una unidad de estimulación en la intención o producción de la conducta (Nerb, Bender & Spada, 2008; Szalay y Bryson, 1979, citado en Reyes Lagunes, 1993).

Por ello, el objetivo de esta fase fue conocer, a partir de la técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas, los elementos que los habitantes de la ZMCM asocian con la contaminación del aire, sus causas y efectos.

#### **Muestra**

La muestra estuvo formada por 40 habitantes de la ZMCM, elegidos por medio de un muestreo no probabilístico por cuotas, teniendo como criterio de inclusión que fueran habitantes de la ZMCM, que supieran leer y escribir y que estuvieran dispuestos a participar voluntariamente en el estudio. Se incluyó un grupo de 16 adolescentes con edades entre los 15 y los 18 años de edad, 7 hombres y 9 mujeres; y un grupo de 24 adultos con edades entre 19 y 40 años de edad, 10 hombres y 14 mujeres. Las encuestas fueron realizadas en las casas de los participantes, la participación fue voluntaria y anónima.

#### **Variables**

Contaminación del aire. Palabras y frases con las que asocian el problema de la contaminación del aire.

Percepción de la contaminación del aire. Indicadores a partir de los cuales los habitantes de la ZMCM perciben la contaminación del aire.

Percepción de las causas de la contaminación del aire. Situaciones o actividades que los habitantes de la ZMCM consideran que ocasionan la contaminación del aire.

Percepción de los efectos de la contaminación del aire. Situaciones o efectos que los habitantes de la ZMCM perciben que se presentan cuando el aire está contaminado.

#### **Instrumentos**

Se utilizó un cuadernillo con hojas tamaño esquila, presentadas en forma vertical. En la primera hoja se solicitaron datos de identificación (edad, sexo y delegación o municipio en el

que vive) y se colocaron las instrucciones correspondientes a esta técnica:

- “Para cada una de las frases anote todas las palabras (sustantivos, adjetivos, verbos, adverbios, etc.) que vengan a su mente cuando lee la frase... (estímulos –por ejemplo, manzana ). Una vez que termine de escribir todas las palabras (por lo menos cinco), ordene las palabras comenzando por la más relacionada con la frase (estímulo), después la que le sigue y así hasta terminar con todas las palabras. Por favor, haga lo mismo con todas las frases”.

En la parte superior de las hojas restantes, se presentó una frase (estímulo); las frases se presentaron aleatoriamente para controlar el efecto que pudiera tener su orden.

Las frases (estímulos) fueron las siguientes:

1. Contaminación del aire (Contaminación del aire)
2. Sé que el aire esta contaminado cuando ... (Percepción de la contaminación del aire)
3. La contaminación del aire sucede por ... (Percepción de las causas de la contaminación del aire)
4. Cuando el aire está muy contaminado yo ... (Percepción de los efectos de la contaminación del aire)

#### **Procedimiento**

Se preguntó a los participantes si deseaban participar en un proyecto de investigación de la Facultad de Psicología, UNAM, especificando que sus datos serían confidenciales y sólo se utilizarían para fines estadísticos.

Se entregó a cada participante el cuadernillo tamaño esquila y un lápiz, y se les pidió que respondieran la sección de datos personales. Después, se explicaron las instrucciones para responder dando un ejemplo con una palabra (estímulo) neutro como “manzana”. Al finalizar se agradeció su participación y colaboración.

En una hoja de Excel se capturaron las palabras mencionadas en cada frase (estímulo). A cada palabra le corresponde una fila, en la cual se indicó la frecuencia (número de menciones) que esa palabra tiene como primer lugar, la frecuencia que tiene como segundo lugar, y así sucesivamente. Posteriormente, se multiplicó la frecuencia que cada palabra tiene en primer lugar por diez, la frecuencia que tiene en segundo lugar por nueve, la frecuencia que tiene en el tercer lugar por ocho y así sucesivamente. Con la suma de los productos se obtuvo el peso semántico (PS) para cada palabra. Se multiplicó el peso semántico por 100 y se dividió entre el valor superior de peso semántico para convertir los valores a porcentajes. Por último, se restó de cien cada valor para obtener la distancia semántica que existe entre la palabra y la frase (estímulo). Las palabras con menor distancia semántica se consideran las definidoras principales para cada frase (estímulo).

## **RESULTADOS**

Se identificaron las palabras que los participantes utilizan para referirse a aspectos como la contaminación del aire, sus causas, sus efectos y posibilidad de control. Para representar

visualmente la información obtenida para cada uno de estos aspectos, se elaboró una gráfica radial utilizando el valor de la distancia semántica. Los conceptos que se encuentran en la parte interna de la gráfica –núcleo– (con valores cercanos a 0) representan las definidoras principales.

Los participantes de este estudio piensan en humo cuando se les menciona la contaminación del aire; también se mencionan el smog, el cielo gris o nublado y suciedad. Aunado a las características ambientales, se define la contaminación del aire a partir de algunas causas como basura, fábricas, coches y cigarro. Además es reconocida como un problema de salud, ya que como definidoras se mencionan enfermedad, muerte y salud (Figura 1).

Al explorar los indicadores a partir de los cuales los partici-

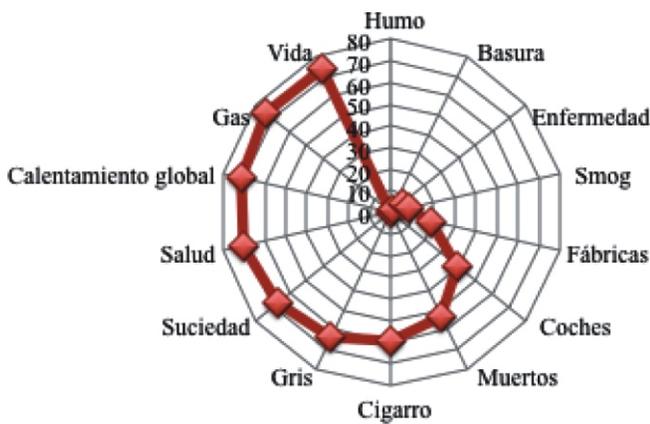


Figura 1. Definidoras para "Contaminación del aire..."

pantes de este estudio perciben que el aire está contaminado, se pueden encontrar elementos que se perciben por los sentidos como gris, nublado smog, humo, huele mal, oscuro, nubes y frío. Otro aspecto que se menciona como indicador de la contaminación del aire, es el experimentar efectos en la salud como enfermedad, tos, ardor de ojos, respiro, estornudo y ojos irritados (Figura 2).

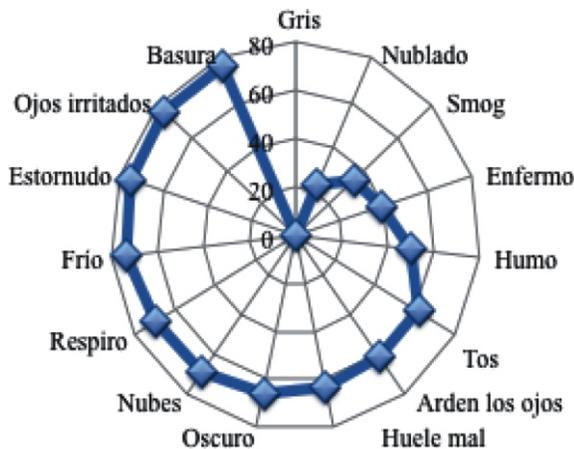


Figura 2. Definidoras para "Sé que el aire está contaminado cuando..."

Se identifican los coches, la fábrica y la basura, como principales causantes de que suceda la contaminación del aire; también se mencionan aerosoles, el cigarro, quemar, industria, gas y camiones. Es importante destacar que además de fuentes fijas y móviles de emisión de contaminantes, se considera que la contaminación de aire sucede por aspectos personales como la inconsciencia y el descuido (Figura 3).

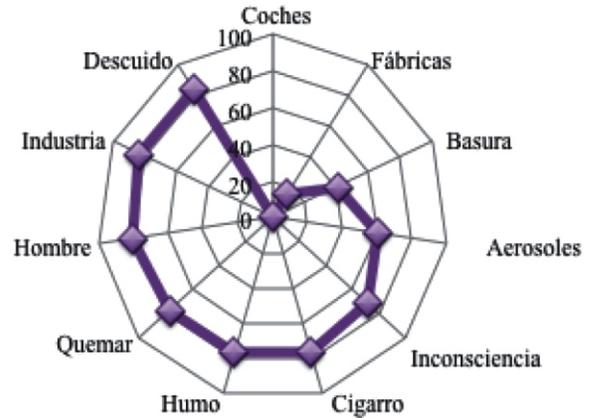


Figura 3. Definidoras para "La contaminación del aire sucede por..."

Se reconoce que los principales efectos de la contaminación del aire se dan en la salud, ya que cuando el aire está muy contaminado los participantes de este estudio manifiestan que experimentan enfermedad, tos, estornudos, irritación en los ojos, llorar y sentirse mal. Sin embargo, es interesante también reconocer que se afecta su estado de ánimo e incluso sus conductas ya que se mencionan la preocupación, la tristeza, el enojo e incluso no salir o no utilizar el coche (Figura 4).



Figura 4. Definidoras para "Cuando el aire está muy contaminado yo..."

**Fase II. Percepción de la contaminación del aire, sus causas, sus efectos y la posibilidad de control de los habitantes de la ZMCM.**

El objetivo de esta fase fue describir cómo los habitantes de la ZMCM perciben la contaminación del aire, cómo perciben

sus causas y sus efectos y, como se da la percepción de control ante la contaminación del aire.

### Muestra

Se trabajó con una muestra de 515 habitantes, de 16 delegaciones del D.F. y 14 municipios del Estado de México, que se encuentran dentro de la ZMCM. El muestreo fue no probabilístico por cuotas, para los criterios de edad se eligió una población adolescente (con edades entre 15 y 18 años de edad), que se encuentra consolidando su identidad y una población adulta (dividida en dos grupos, uno con participantes de 25 a 44 años de edad y otro con participantes de 45 a 65 años de edad), que ya está poniendo en práctica su estilo de vida y es responsable de la toma de decisiones. Las encuestas fueron realizadas en las casas de los participantes, la participación fue voluntaria y anónima. La distribución de la población según características sociodemográficas, se puede observar con detalle en la Tabla 1.

### Variables

Percepción de la contaminación del aire. Percepción de la presencia de sustancias, que al incorporarse al ambiente degrada la calidad del aire y perjudica la vida, salud o bienestar del ser humano (Bravo y Sosa, 1997a).

Percepción de las causas de la contaminación del aire. Percepción del grado en que las fuentes fijas (tienen ubicación precisa: industrias) y las fuentes de área (solas no representan emisiones considerables pero al agruparse en una zona alcanzan concentraciones importantes: uso de solventes) (SEMARNAT, 2005).

Percepción de los efectos de la contaminación del aire. Percepción de que hay un impacto en la salud (OMS, 2006), los pro-

cesos psicológicos (Gifford, 2007) o el ambiente (Health-Canada, 1999) que resulta de la contaminación del aire.

Percepción de control de la contaminación del aire. Creencia de que la persona tiene habilidad de influir en su ambiente o alcanzar los resultados deseados. Tiene dos dimensiones, si el control está dentro de la persona o si depende de agentes externos (ambiente, otras personas) (Wallston, Wallston, Smith & Dobbins, 1987).

### Instrumentos

Se utilizó una escala de percepción desarrollada y validada para este estudio; está integrada por las siguientes secciones:

1. Percepción de la contaminación del aire. Percepción de qué tan contaminado está el aire en la actualidad (2011), qué tanto lo estaba hace cinco años (2006) y qué tanto lo estará en cinco años (2016); con una escala de respuesta tipo Likert de cuatro opciones que van de Menos a Más contaminado, y un reactivo acerca de qué tan contaminado está actualmente el aire. Con una escala de respuesta tipo Likert de seis opciones que va de Nada a Muy contaminado.
2. Percepción de sus causas. Seis afirmaciones sobre las causas de la contaminación del aire, con una escala de respuesta tipo Likert de cuatro opciones cuyos extremos son Totalmente en desacuerdo y Totalmente de acuerdo.
3. Percepción de sus efectos. Seis afirmaciones sobre los efectos de la contaminación del aire, con una escala tipo Likert de cuatro opciones de respuesta que van de Totalmente de acuerdo a Totalmente en desacuerdo.
4. Percepción de control. Diez afirmaciones sobre la Capacidad personal de control (cuatro reactivos), Falta de

Tabla 1.  
*Distribución de la muestra por características sociodemográficas.*

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	234	45.4 %
Femenino	285	54.6 %
Edad		
15 a 19 años	153	29.7 %
25 a 44 años	203	39.4 %
45 a 65 años	159	30.9 %
Zona en la que vive		
Centro	82	15.9 %
Sureste	74	14.4 %
Suroeste	147	28.5 %
Noreste	80	15.5 %
Noroeste	132	25.6 %
Medio de transporte		
Transporte público	360	69.9 %
Automóvil	155	30.1 %

control (tres reactivos) y Control de otros poderosos (tres reactivos), con una escala tipo Likert de cuatro opciones de respuesta que van de Totalmente de acuerdo a Totalmente en desacuerdo.

centajes por grupo y los valores de la prueba U de Mann Whitney para los grupos por sexo y modo de transporte; para los grupos por edad y zona en la que vive se utilizó la prueba de Kruskal- Wallis.

**Procedimiento**

Con base en el análisis de la información obtenida mediante la técnica de redes semánticas y de la búsqueda bibliográfica en publicaciones de prestigio, se identificaron indicadores para cada constructo. Con esos indicadores se determinaron las categorías, se redactaron los reactivos, se estructuraron las escalas de percepción y se asignaron las opciones de respuesta. Una vez aplicado, el cuestionario fue validado realizando análisis estadísticos para valorar la discriminación de reactivos (t-Student), validez de constructo (Análisis de Componentes Principales con rotación varimax) y consistencia interna (Alfa de Cronbach's). Una vez codificados y capturados los datos se procedió al análisis de datos.

Una vez que se hizo la descripción de resultados, se analizaron las diferencias que cada una tiene por sexo, edad, zona dónde vive y medio de transporte; se utilizó estadística no paramétrica debido a que las escalas de medición corresponden a nivel ordinal. En la sección de resultados se mencionan los por-

**Resultados**

**Percepción de la contaminación del aire de la ZMCM**

Se percibe que el aire de la ZMCM se encontraba contaminado en el 2006 y que estará más contaminado en el 2017 (Figura 5). Se encontraron diferencias en la visión a futuro de la contaminación del aire según la edad ( $\chi^2(2,N=513)=8,58$ ,  $p=.014$ ), donde los jóvenes consideran que el aire estará mas contaminado (M=3.53) que lo que consideran los adultos mayores de 40 años (M=3.25).

En cuanto a la situación actual (en el 2011), se percibe que el aire de la ZMCM está contaminado o muy contaminado (Figura 6). Se encontraron diferencias según el tipo de transporte utilizado ( $Z=-1,94$ ,  $p=.050$ ), las personas que utilizan transporte público perciben el aire menos contaminado (M=3.38) que aquellas que utilizan el automóvil (M=3.47). Según la zona en la que se vive se encontraron diferencias significativas ( $\chi^2(4,N=513)=15,61$ ,  $p=.004$ ), las personas que viven al sures-

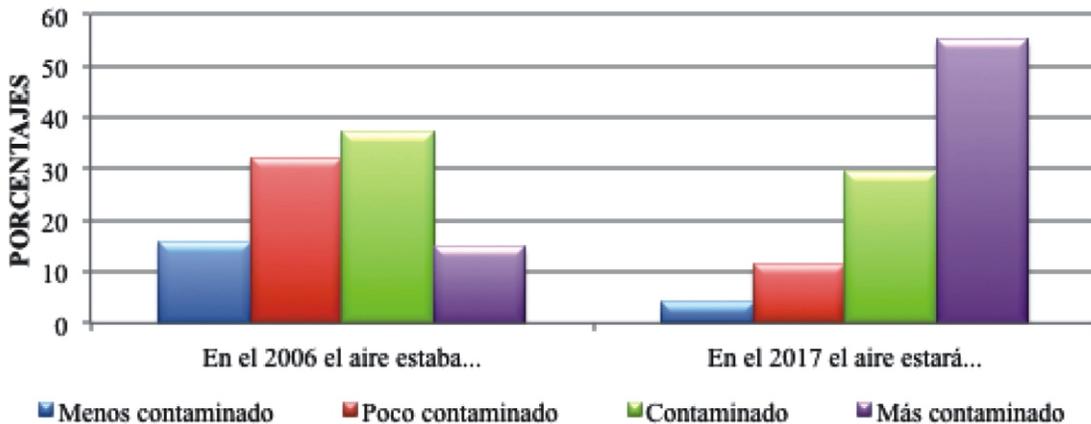


Figura 5. Percepción de la contaminación del aire. Pasado y futuro.

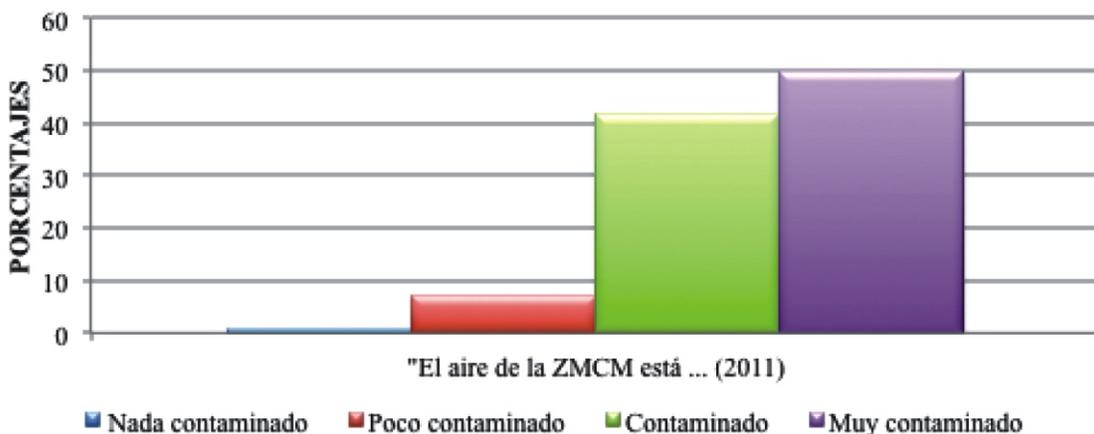


Figura 6. Percepción de la contaminación del aire.

te (M=3.55) y al suroeste (M=3.50) perciben el aire más contaminado que quienes viven en el noreste (M=3.22) y en el centro (M=3.23).

**Percepción de causas, efectos y control asociados a la contaminación del aire de la ZMCM**

Se perciben más como causantes las fuentes fijas (tecnología industrial y tiraderos de basura) que las fuentes de área como el uso de pinturas o las tintorerías (Figura 7). Según el sexo, se encontraron diferencias significativas en la percepción de las pinturas (Z=-2,03, p=.042) y las gasolineras (Z=-1,975, p=048), siendo las mujeres (M=2.64, M=2.87) quienes las perciben más como causa de la contaminación del aire que los hombres (M=2.48, M=2.73). Por edad, las diferencias se encuentran al percibir como causas las pinturas (x<sup>2</sup> (2, N=508) =17,79, p=.000), las gasolineras (x<sup>2</sup> (2, N=507) =7,58, p=.023) y, las tintorerías (x<sup>2</sup> (4, N=506) =9,49, p=.002). A su vez, los adolescentes las perciben más como causas (M=2.79, M=2.92, M2.21), que los adultos mayores de 40 años (M=2.36, M=2.66, M=1.97).

En general se perciben más los efectos que se tendrán en el ambiente o su alcance, que los efectos que se sufrirán a nivel personal (Figura 8). Se encontraron diferencias significativas,

dependiendo del sexo, en la percepción de que la contaminación tendrá efectos en la ciudad (Z=-2,53, p=.011) y en aumentar el estrés en las personas (Z=-2,33, p=018); las mujeres (M=3.48, M=3.29) perciben más los efectos que los hombres (M=3.28, M=3.11). Según el principal medio de transporte, existen diferencias significativas (Z=-2,072, p=.038) al percibir los efectos en la ciudad, donde los usuarios de automóvil (M=3.47) tienen una percepción mayor que los que usan transporte público (M=3.35). También se observaron diferencias en cuanto a la percepción de que los efectos serán en todo el país, según la zona en la que la persona vive (x<sup>2</sup>(4,N=508)=10,59, p=.031). Lo perciben más las personas que viven en el centro (M=2.50), que los que viven en el noreste (M=2.29) y en el noroeste (M=2.26). Para los grupos de edad se encontraron diferencias significativas (p<0.05), siendo los adultos jóvenes los que perciben más los efectos que los adolescentes; específicamente que se afecta el comportamiento de las personas (M=3.10, M=2.79), se afecta el estado de ánimo (M=3.09, M=2.81), tiene efectos en otros problemas ambientales (M=3.46, M=3.21) y se ven en toda la ciudad (M=3.50, M=3.29). Los adultos mayores de 40 años (M=3.31) perciben más que los adolescentes (M=2.98) que la contaminación del aire aumenta el nivel del estrés; mientras que son los adultos

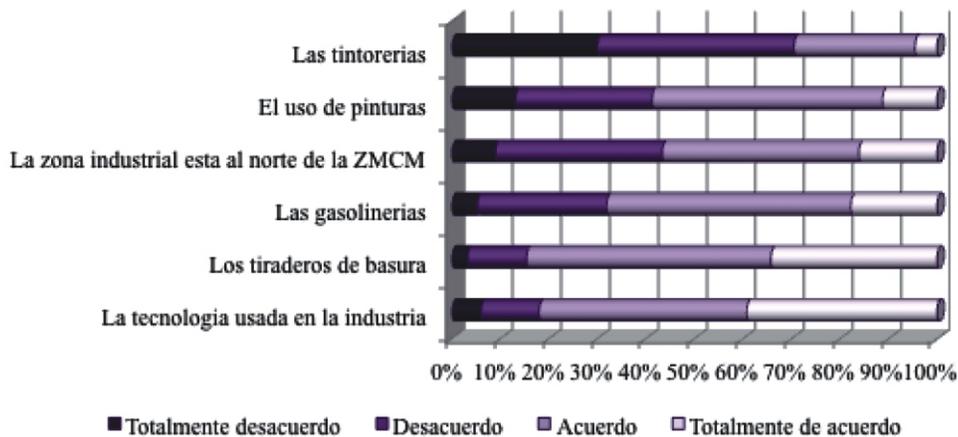


Figura 7. Percepción de las causas de la contaminación del aire.

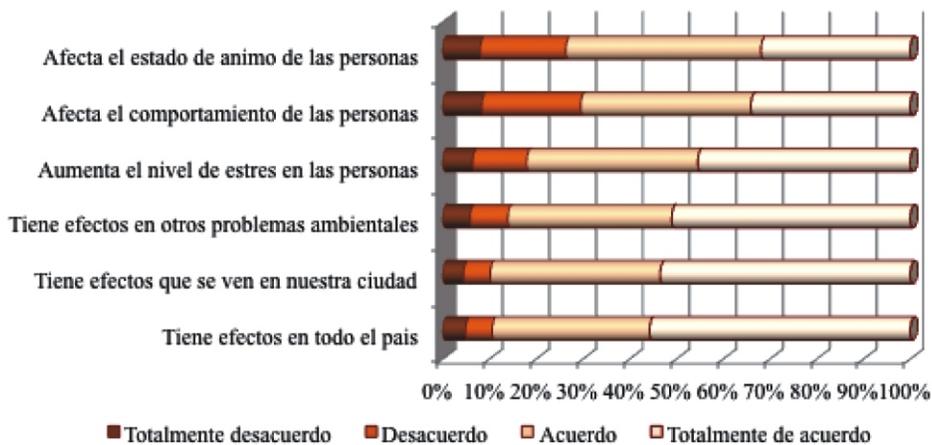


Figura 8. Percepción de los efectos de la contaminación del aire.

jóvenes (M=3.56) quienes perciben más que los adultos mayores de 40 años (M=3.26) que tiene efectos en todo el país.

En cuanto a la percepción de control, se percibe que son otros quienes tienen mayor control, sobre todo los gobernantes; en cuanto al nivel personal, se percibe más control sobre las actividades que causan la contaminación del aire que en los efectos en la salud. La mitad de la población está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la idea de que es difícil controlarla, evitarla y resolverla (Figura 9).

Existen diferencias significativas según el principal medio de transporte ( $Z=-2,112, p=.035$ ), donde los usuarios de transporte público (M=2.83) perciben más que los de automóvil (M=2.68) que la contaminación del aire es causada por actividades que se pueden controlar. En la percepción de control personal hay diferencias significativas según el grupo de edad, siendo los adolescentes quienes perciben más que los adultos mayores de 40 años, que pueden resolver la contaminación del aire (M=2.53, M=2.16), que la pueden controlar (M=2.64, M=2.34), que pueden controlar los efectos en la salud (M=2.33, M=2.20) y las actividades que la causan (M=2.87, M=2.54).

**Discusión**

Para comprender la percepción y, posteriormente, el comportamiento es importante identificar los conceptos que se han construido socialmente en torno a un problema ambiental. La técnica de Redes Semánticas Naturales Modificadas es una herramienta que permitió identificar los aspectos de la contaminación del aire que pueden ser relevantes para la cultura mexicana. Así, puede concluirse que la contaminación del aire se identifica principalmente por medio de la percepción sensorial, se reconoce que es un problema principalmente asociado con actividades antropogénicas y se percibe como un riesgo inminente para la salud. También se perciben los efectos que tiene en el medio ambiente y en el estado de ánimo de las personas,

mientras que el control se coloca principalmente en los gobernantes.

A partir de los resultados es evidente que, a pesar de que se ha disminuido la concentración de algunos contaminantes y se ha reducido el número de días que se rebasan los niveles establecidos por las normas oficiales (CAM, 2010), los habitantes de la ZMCM no perciben una mejor calidad del aire y no perciben mejora en el futuro. Por su parte, los jóvenes tienen una percepción más catastrófica de cómo será la calidad del aire en el 2017. Esta diferencia en la percepción según la edad, puede atribuirse a la experiencia personal; es posible que las personas de más de 40, e incluso los adultos jóvenes, todavía recuerdan la crisis ambiental del invierno de 1986 donde se alcanzaron niveles de riesgo inminente a la salud de la población (Bravo, 1987), por lo tanto perciben una mejora en la calidad del aire desde entonces.

El hecho de que se pretenda percibir la contaminación del aire por medio de los sentidos puede derivar en que la percepción de la calidad del aire no coincida con la realidad. Lo anterior concuerda con otros estudios (Howel, Moffatt, Prince, Bush & Dunn, 2002; Mukherjee, 1993) y las afirmaciones de Rodríguez (1991), quien menciona que es difícil percibir la contaminación ya que muchos contaminantes son inadvertidos o porque las personas ya se han habituado o adaptado y son menos sensibles a su presencia.

Las causas que corresponden a las fuentes fijas, industria y tiraderos de basura, son las que se perciben como causas principales de la contaminación del aire, seguida por el uso de aerosoles. Es común que las industrias sean consideradas causa principal, por su evidente participación en el deterioro ambiental; por otro lado, encontrar los aerosoles como causantes es muy común en la percepción de problemas ambientales y, sucede frente a otros problemas como el cambio climático (Leiserowitz, Smith & Marlon, 2010). El identificar los aerosoles como causantes del deterioro ambiental, puede explicarse por la difusión mediática que tuvo el daño a la capa de ozono y el

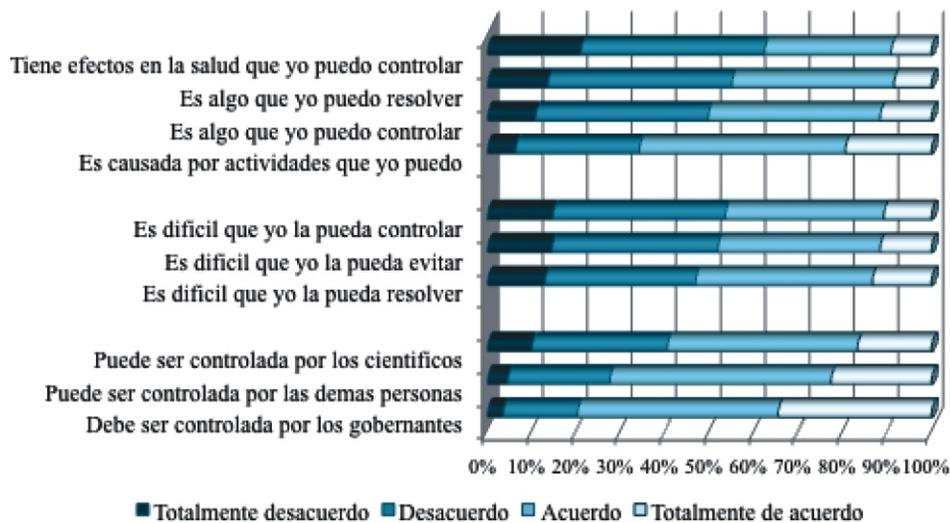


Figura 9. Percepción de control de la contaminación del aire.

papel de los aerosoles como responsables. Aspectos cotidianos como uso de pinturas, gasolineras o tintorerías, son poco asociadas con la contaminación; sin embargo sí contribuyen a que en las ciudades exista una mala calidad del aire.

Se percibe una relación entre la mala calidad del aire y el impacto a la salud. Aunque bien se mencionan con más frecuencia enfermedades de vías respiratorias como tos o estornudos, es importante enfatizar el hecho de que las personas identifican también efectos en su estado de ánimo e incluso en su comportamiento. La sensación de preocupación, tristeza o enojo frente a la mala calidad del aire que manifiestan los habitantes de la ZMCM, coincide con la evidencia del efecto que puede tener este problema en los procesos psicológicos básicos y en el comportamiento (Gifford, 2007).

Sentirse preocupado, irritable, enojado o tomar la decisión de no hacer ejercicio al aire libre, es un reflejo de que la calidad de vida está siendo afectada por la contaminación del aire. Las personas en edad adulta se preocupan por la gravedad de los efectos, morbilidad y mortalidad, mientras que los adolescentes además tienen un interés en el impacto que pudiera tener en una escala mayor, como es el caso del cambio climático. El que se perciba más el impacto ambiental que el psicológico, puede derivar en que disminuya el sentimiento de responsabilidad personal de causarlo pues se verá como un problema lejano (Uzzel, 2004).

Se percibe un nivel medio de control personal sobre la contaminación del aire, esto es consistente con los resultados que reflejan un nivel medio de dificultad para controlarla. Por otra parte, el control percibido es mayor cuando se refiere a otras personas en posición de poder –como los gobernantes-. Lo anterior puede reflejar que las personas sienten que están atrapadas en una situación sobre la cual no tienen control (Bickerstaff & Walker, 2011). A su vez, puede hacer referencia a que se percibe poca responsabilidad personal de responder a problemas ambientales, transfiriéndola al gobierno o a las instituciones (García-Mira, Sabucedo & Real, 2002). Para propiciar que la ciudadanía contribuya de forma adyacente con acciones personales que acompañen las acciones gubernamentales, es fundamental que las instituciones difundan los avances y logros alcanzados en la mejora de la calidad del aire, de tal manera que se fortalezca la confianza en éstas y los habitantes colaborar activamente.

Para dar significado al ambiente intervienen las condiciones físicas del ambiente y las internas de la persona, sin olvidar que están enmarcadas en un contexto socio-cultural (Jacobson & Price, 1990). Los resultados de este estudio concuerdan con esta idea, ya que el sexo, la edad y el medio de transporte utilizado influyen en la forma como perciben los habitantes de la ZMCM la contaminación del aire, las actividades que las causan, los efectos que tiene para el ser humano y el ambiente, así como la capacidad de control.

Las campañas que promuevan la conciencia de la calidad del aire o que promuevan conductas para mejorarla, deben considerar la percepción de los habitantes de la ZMCM. Los programas deben incluir, no sólo contenido informativo, sino también educativo que instruya a la población sobre cómo se puede

contribuir a nivel personal para mejorar la calidad del aire, poniendo a disposición herramientas que las sustenten y alternativas que consideren el contexto cultural y las circunstancias específicas como sexo, edad, escolaridad, nivel socioeconómico y zona en la que vive.

Enmarcar, social y culturalmente, la contaminación del aire en una de las zonas más contaminadas del mundo, es un punto de partida para comprenderla y entonces, atenderla. Sin embargo, una de las limitaciones de este estudio fue que sólo se estudió la percepción de la contaminación del aire. En el futuro, se recomienda realizar una exploración de otras variables que pueden estar afectando la percepción y su relación con la toma de decisiones; de igual manera, se sugiere la realización de estudios sobre las conductas asociadas a la contaminación del aire. En general, se propone llevar a cabo investigaciones longitudinales para poder observar los cambios en el tiempo y la eficacia de los programas ambientales. Por otro lado, es pertinente realizar también estudios que separen las dos entidades que integran esta zona, reconociendo que tiene diferentes problemas, infraestructura y estructura política.

La presente investigación aborda uno de los problemas ambientales más importantes de las zonas urbanas desde una aproximación cualitativa y cuantitativa; si bien el alcance del estudio no es tan amplio como se requiere, muestra un panorama general y ofrece una nueva línea de aproximación. Expertos en cuestiones ambientales resaltan la importancia de considerar las condiciones físicas y el impacto que tendrán las medidas que se tomen para combatir la contaminación del aire; de igual manera, es imperante que se contextualice social y culturalmente la pertinencia, la viabilidad y la forma de implementar medidas. Es por ello que se vuelve necesario que la psicología ambiental, como disciplina, incursione de manera activa en la atención de problemas ambientales y el desarrollo de políticas públicas.

## Referencias

- Bickerstaff, K. & Walker, G. (2011). Public understandings of air pollution: the 'localisation' of environmental risk. *Global Environmental Change*, 11, 133–45.
- Bravo, H. (1987). *La contaminación del aire en México*. México: Universo Veintiuno.
- Bravo, H. A. y Sosa, R. E. (1997). Características de los contaminantes atmosféricos. En J. H. Gutierrez, I. Romieu, G. Corey y T. Fortoul (Eds.), *Contaminación del aire; riesgos para la salud*. (pp. 1-14). México: Manual Moderno.
- Bravo A. H., Sosa E. R., Sánchez A. P. & Krupa S. (2013). Air quality standards for particulate matter (PM) at high altitude cities. *Environmental Pollution*, 173, 255-256.
- Catalán, M. V. (2006). Estudio de la percepción pública de la contaminación del aire y sus riesgos para la salud: perspectivas teóricas y metodológicas. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, 19(1), 28-37.
- Chiras, D. (2001). *Environmental science: creating a sustainable future*. E.U.A.: Jones and Bartlett Publishers.
- Comisión Metropolitana Ambiental (CAM). (2002). *Programa para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropol-*

- tana del Valle de México 2002-2010. México: SEMARNAT.
- Comisión Metropolitana Ambiental (CAM). (2010). *Agenda de sustentabilidad ambiental para la Zona Metropolitana del Valle de México*. México: CAM.
- Corral- Verdugo, V. (2002). Psicología de la conservación: El estudio de las conductas protectoras del ambiente. En V. Corral-Verdugo (Ed.), *Conductas protectoras del ambiente. Teoría, investigación y estrategias de intervención*. México: CONACYT – UniSon.
- Corral- Verdugo, V. (2010). *Psicología de la sustentabilidad. Un análisis de lo que nos hace pro ecológicos y pro sociales*. México: Trillas.
- Environmental Protection Agency (EPA). (1996). *Air quality criteria for particulate matter I*. Washington D.C.: Office of Research and Development.
- García, R., Sabucedo, J. M. y Real, E. J. (2002). Medio ambiente y comportamiento humano. En: *Psicología y medio ambiente. Aspectos psicosociales, educativos y metodológicos* (pp. 29-53). Coruña: AGEIP-IAPS.
- Gardner, G. T. & Stern, P. C. (2002). *Environmental problems and human behavior*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gifford, R. (2007). *Environmental psychology. Principles and practice*. Canada: Optimal books.
- Health Canada. (1999). *National ambient air quality objectives for ground-level ozone- Summary-Science assessment document*. Recuperado de [http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/air/naaqo-on-qaq/ground\\_level\\_ozone\\_tropospherique/summary-sommaire/index-eng.php](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/air/naaqo-on-qaq/ground_level_ozone_tropospherique/summary-sommaire/index-eng.php).
- Howel, D., Moffatt, S., Prince, H., Bush, J. & Dunn, C. E. (2002). Urban air quality in North-East England: Exploring the influences on local views and perceptions. *Risk Analysis*, 22(1), 121-130.
- Jacobson, H. K., & Price, M. F. (1990). *A framework for research on the human dimensions of global environmental change*. Barcelona: Human Dimensions of Global Environmental Change Programme.
- Johnson, B. B. (2002). Gender and race in beliefs about outdoor air pollution. *Risk Analysis*, 22(4), 725-738.
- Kromm, D. E. (1973). Response to air pollution in Ljubljana, Yugoslavia. *Annals of the Association of American Geographers*, 63(2), 208-217.
- Leiserowitz, A. A., Smith, N. & Marlon, J. (2010). *Americans' knowledge of climate change*. Recuperado de <http://environment.yale.edu/climate/publications/knowledge-of-climate-change>.
- Melgar, E. M., Ruiz, M. E., Martínez, S., Yáñez, G. y Ceballos, J. E. (2002). *Valoración contingente sobre la calidad del aire. Caso de estudio Ciudad de México*. México: Instituto Mexicano del Petróleo.
- Mercado, S., Terán, A., Muñoz, R. y Reyes, D. (2004). La percepción social de la contaminación del aire en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. En: G. Rodríguez (Coor.). *Medicina conductual en México*, Vol. 1 (pp. 169-202). México: Miguel Ángel Porrúa.
- Molina, L. y Molina, M. (2005). *La calidad del aire en la megaciudad de México. Un enfoque integral*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mugica, V. y Figueroa, J. J. (1996). *Contaminación ambiental. Causas y control*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Mugica, V., Figueroa, J. J. y Hernández, A. (2010). *Evaluación y seguimiento del Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010*. México: Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco.
- Mukherjee, B. N. (1993). Public response to air pollution in Calcutta property. *Journal of Environmental Psychology*, 13, 207-230.
- Nerb, J., Bender, A. & Spada H. (2008). Attributed causes of environmental problems. Cross-cultural studies of coping strategies. En M. Casimir & U. Stahl (Comp.), *Culture and the changing environment: Uncertainty, cognition, and risk management in cross-cultural perspective* (pp. 107-124). USA: Berghahn.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). *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. Resumen de evaluación de los riesgos*. Suiza: OMS.
- Rehdanz, K. & Maddison, D. (2008). Local environmental quality and life satisfaction in Germany. *Ecological Economics*, 64, 787-797.
- Reyes Lagunes, I. (1993). Redes semánticas naturales, su conceptualización y su utilización en el constructo de instrumentos. *Revista de Psicología Social y Personalidad*, 9(1), 81-97.
- Rodríguez, F. (1991). Percepción ambiental. En F. Burillo y J. Aragonés (Comps.), *Introducción a la psicología ambiental* (pp. 21-32). Madrid: Alianza editorial.
- Secretaría del Medio Ambiente - GDF (SMA-GDF) (2006a). *Gestión ambiental del aire en el Distrito Federal*. México: GDF.
- Secretaría del Medio Ambiente - GDF (SMA-GDF) (2006b). *La calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México, 1986-2005*. México: GDF.
- Secretaría del medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) (2005). *Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales 2005*. México: SEMARNAT.
- Sistema de Monitoreo Atmosférico (SIMAT) (2011). *Información técnica. Monitoreo*. Contaminantes. Recuperado de <http://www.calidadaire.df.gob.mx/calidadaire/index.php?opcion=4>
- Uzzell, D. L. (2004). From local to global. A case of environmental hyperopia. *Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change*, 04(2004), 6-7.
- Wallston, K. A., Wallston, B.S., Smith, S. & Dobbins, C. J. (1987). Perceived control and health. *Current Psychological Research and Reviews*, 6, 5-25.

- Williams, I. D. & Bierd, A. (2003). Public perception of air quality of life in urban and suburban areas of London. *Journal of Environmental Monitoring*, 5, 253-259.
- World Health Organization (WHO). (2010). *Guidelines for indoor air quality. Selected pollutants*. Copenhagen: WHO.
- World Health Organization (WHO). (2011). *Burden of disease associated with urban outdoor air pollution for 2008*. Recuperado de [http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/databases/burden\\_disease/en/index.html](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/burden_disease/en/index.html)
- World Health Organization (WHO). (2013). IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths [Press release]. Retrieved [http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf)