

Aproximación Psicosocial al estudio de la calidad del aire:

Ambiente, Salud y Sociedad
de tres zonas de la Megalópolis

Karina Landeros Mugica. Editora





Sociedad Mexicana de Psicología Social, A. C. (SOMEPSO)

Héctor Manuel Cappello García
Presidente Honorario

Manuel González Navarro
Presidente

Ma. Irene Silva Silva
Secretaria de Finanzas

Salvador Arciga Bernal
Secretario de Organización

Jorge Mendoza García
Secretario de Relaciones Públicas

Juan Soto Ramírez
Secretario de Publicaciones

CONSEJO ACADÉMICO, DE INVESTIGACIÓN y ESTUDIOS PROFESIONALES

Salvador Iván Rodríguez Preciado
Pablo Fernández Christlieb
J. Octavio Nateras Domínguez

Aproximación psicosocial al estudio de la calidad del aire: ambiente, salud y sociedad de tres zonas de la Megalópolis



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



Los derechos exclusivos de la presente edición quedan reservados para todos los países de habla hispana. Queda prohibida su reproducción, parcial o total, por cualquier medio conocido o por conocerse sin el consentimiento por escrito de los legítimos poseedores de derechos.

Sello editorial: Sociedad Mexicana de Psicología Social (SOMEPSO)

Primera edición: abril, 2025

D. R. © 2025 Karina Landeros Mugica

D. R. © 2025 Sociedad Mexicana de Psicología Social (SOMEPSO)

Altar 55, Col. Prados de Coyoacán, Delegación Coyoacán, C.P. 04810, Ciudad de México, México

Diseño editorial e impresión: TINTA NEGRA EDITORES

Formación: Héctor Astorga

Corrección: Ana M. Cadena

Supervisión de producción: Ernesto Iván Mendoza

Avenida del taller 96-28 Col. Tránsito, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06820 Ciudad de México

tneditores@gmail.com

ISBN libro impreso 978-607-98044-5-9

ISBN libro digital 978-607-98044-6-6

El presente libro ha sido dictaminado de manera positiva por pares académicos ciegos y externos a través del comité editorial de la Sociedad Mexicana de Psicología Social, quien lo liberó para su publicación al cumplir a cabalidad con los requerimientos académicos establecidos en sus Lineamientos Editoriales.

Fecha de recepción: 20 de enero de 2025

Aprobado para publicación: 24 de abril de 2025

Impreso y encuadernado

Hecho en México

Contenido

Presentación	11
Introducción	15
<i>Karina Landeros Mugica</i>	

SECCIÓN I

LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN TRES ZONAS METROPOLITANAS DE LA MEGALÓPOLIS: CARACTERÍSTICAS, QUÍMICA ATMOSFÉRICA, PROBLEMÁTICA ACTUAL E IMPACTO A LA SALUD

1. Contaminantes atmosféricos y gestión de la calidad del aire en México	21
<i>Violeta Mugica Álvarez</i>	
2. Tres zonas metropolitanas de la Megalópolis: Valle de México, Valle de Toluca y Cuernavaca	57
<i>Alma Angélica Neria Hernández, Fernando Millán Vázquez y Alhelí Brito Hernández</i>	
3. Epidemiología. Padecimientos asociados a la contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca	89
<i>Victor Manuel Torres Meza, Ignacio Miranda Guzmán, María de Jesús Mendoza Sánchez, Luis Esteban Hoyo García de Alba y Marco Antonio Montes de Oca González</i>	

4. Enfoques metodológicos para el estudio de la contaminación del aire y la salud poblacional: aplicaciones en la Megalópolis	123
<i>Magali Hurtado Díaz, Eunice E. Félix Arellano, Pamela E. Zúñiga Bello, Julio C. Cruz de la Cruz y Horacio Riojas Rodríguez</i>	

SECCIÓN II

DIMENSIONES PSICOSOCIALES DE LA CALIDAD DEL AIRE: PERCEPCIÓN DEL RIESGO, ATRIBUCIÓN CAUSAL, POLÍTICAS PÚBLICAS Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

5. Percepción del riesgo como construcción social. Una mirada a la contaminación ambiental	151
<i>Laura Andrea Sánchez de Jesús</i>	
6. Diseño, construcción y aplicación de un instrumento de medición para la percepción social de la calidad del aire	179
<i>Karina Landeros Mugica</i>	
7. Percepción psicosocial de la contaminación del aire en tres zonas metropolitanas de la Megalópolis: un estudio aplicado	221
<i>Diana I. Angeles Hernández, Saúl O. Sánchez Carmona, José Manuel Meza Cano y Karina Landeros Mugica</i>	
8. De la percepción a la conciencia. Construyendo ciudadanía ambiental ante la contaminación	257
<i>Manuel González Navarro y Javier Rincón Salazar</i>	

SECCIÓN III

COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA: ACCIONES DE MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN A LA SALUD FRENTE A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

9. Elementos de comunicación para promover conductas responsables por la calidad del aire en la Megalópolis del Valle de México	291
<i>Javier Urbina Soria e Isaías Lara Klahr</i>	

10. Comunicación digital para una vida mejor en la Megalópolis: calidad del aire y salud	327
<i>Yadira Alatríste Martínez, Miguel Torres Rodríguez, Óscar Hernández Castillo y María Elena Chávez Solís</i>	
11. La promoción de la salud ante la contaminación atmosférica: una propuesta de diseño participativo de materiales con especialistas de salud de la ZMVT	355
<i>Mario Castillo González, Karina Landeros Mugica y Josue Chispán Ornelas</i>	
12. Enseñanza y divulgación de la ciencia: una experiencia educativa en torno al tema de la contaminación atmosférica en el bachillerato	387
<i>Martha Elena Díaz Murillo y Karina Landeros Mugica</i>	
13. La calidad del aire como punto de encuentro entre el derecho a un ambiente sano y el bienestar en infancias y adolescencias de Toltenco	413
<i>Leslie Alicia González Martínez, Leticia Báez Pérez y Karina Landeros Mugica</i>	
Aprendizajes y conclusiones	445

SECCIÓN II

Dimensiones psicosociales
de la calidad del aire: percepción
del riesgo, atribución causal, políticas
públicas y participación ciudadana



Fotografía: Alma Angélica Neria Hernández

CAPÍTULO 6

Diseño, construcción y aplicación de un instrumento de medición para la percepción social de la calidad del aire

Karina Landeros Mugica

Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas ambientales más comunes en las zonas urbanas, específicamente en las grandes ciudades y zonas metropolitanas, es la contaminación del aire. Es común que la agenda ambiental y la investigación asociada se concentren en comprender los aspectos técnicos de la contaminación atmosférica, incluyendo sus fuentes, sus efectos en la salud y los factores geográficos que contribuyen a una mala calidad del aire. Esto resulta en que las decisiones políticas se tomen desde la visión de los expertos y las instituciones, sin considerar a la población.

En particular, las zonas metropolitanas que integran la Megalópolis han incrementado su población de manera exponencial, y sus habitantes están expuestos continuamente a niveles de contaminación superiores a los de las normas internacionales. Esto se traduce en importantes impactos en la salud de la población

general y en un mayor riesgo para los grupos sensibles, aunado a una alta exposición de personas en situación de pobreza y marginación.

Por otro lado, la actividad humana y el crecimiento urbano de las zonas metropolitanas han traído consigo un aumento en la emisión de contaminantes y, por lo tanto, en una mala calidad del aire.

Debido a que tanto las fuentes de emisión como los principales impactos de la contaminación del aire están vinculados con la población y sus actividades, se vuelve indispensable considerar a las personas en la toma de decisiones políticas. Una forma de hacerlo es por medio de los estudios de percepción social que, de la mano de la caracterización del riesgo (identificación y cuantificación) y la gestión integral (mitigación, prevención, respuesta, recuperación y toma de decisiones), fortalecen las políticas públicas y proveen una visión más integral del problema.

Si se establece un diálogo entre todos los actores sociales involucrados, la toma de decisiones y la elaboración de políticas públicas se vuelven acciones más eficientes y pertinentes. A su vez, esto implica que las personas expertas o en puestos de toma de decisiones tengan la disposición de escuchar a la población objetivo. Incorporar a los habitantes como agentes de cambio y no solo como receptores de la política ambiental favorece la recepción, la aceptación e incluso la adopción de medidas dirigidas a mejorar la calidad del aire.

Dentro del proyecto de investigación en el que se inserta este libro se desarrolló un estudio de percepción social de riesgo por contaminación atmosférica, cuyo objetivo principal fue identificar los factores psicosociales asociados con la calidad del aire en habitantes de tres zonas metropolitanas de la Megalópolis. Un objetivo secundario de este estudio fue obtener información contextualmente relevante para la elaboración de materiales de comunicación y para el diseño de talleres participativos, cuyo propósito es la mitigación de emisiones contaminantes y la promoción de acciones de protección a la salud. Estas acciones se describen en la tercera sección de este libro.

Entender las variables asociadas a la calidad del aire desde la psicología social y ambiental requiere de diversas estrategias metodológicas. Por un lado, la exploración cualitativa de los factores psicosociales involucrados y, por el otro, el análisis cuantitativo de dichos factores a través del uso de instrumentos de medición psicosocial válidos, confiables y específicos. En este capítulo se explica la construcción de un instrumento de medición válido y confiable, el procedimiento para la recolección de datos y la muestra de participantes en la aplicación final. En los siguientes capítulos se presentan los resultados obtenidos a partir de diferentes análisis descriptivos e inferenciales.

6.1 UN ENFOQUE PSICOSOCIAL PARA EL ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Abordar los problemas ambientales desde las ciencias humanas y del comportamiento permite conocer las variables psicosociales que participan como mediadoras y moderadoras del comportamiento humano. Específicamente, la vinculación entre psicología social y ambiental se vuelve fundamental para comprender la relación que las personas establecen con su entorno, considerando que el entorno implica tanto un medio físico como ciertas condiciones sociales conformadas por normas, valores y creencias compartidas (Castro Osorio, 2009; Corraliza y Aragónés, 2002).

Desde una perspectiva psicosocial, se busca comprender cómo se representa socialmente la calidad del aire, si esto difiere dependiendo de las características sociodemográficas y, asimismo, cómo esto influye en la percepción y en la acción frente a la contaminación atmosférica. Así, la manera en que se percibe el riesgo asociado a una mala calidad del aire se relaciona con la preocupación por el medio ambiente y con la forma en que esta se vincula con la salud y el bienestar; asimismo, la aceptación o el reconocimiento del riesgo se pueden traducir en comportamientos proambientales, en la adopción de prácticas sostenibles, en la protección a la salud o en la adquisición de hábitos que impactan positiva o negativamente en el medio ambiente.

En estudios previos se ha encontrado una relación entre factores psicosociales donde la percepción del riesgo fortalece la norma personal (sentido de deber ser y necesidad percibida de leyes); estos factores, aunados a una atribución personal de la acción (depende de mí), incrementan la disposición a la acción responsable frente a la calidad del aire (Landeros-Mugica, 2013).

En otro estudio sobre riesgos por deslaves de laderas se encontró que la percepción del riesgo favorece la conciencia y la preparación para afrontar los riesgos; mientras que otros factores, como la exposición al riesgo y la experiencia previa, favorecen el desarrollo de acciones preventivas y de afrontamiento. Además, la sensación de capacidad de adaptación y cohesión comunitaria es un elemento que fortalece la preparación frente a desastres, incluso desde una perspectiva preventiva (Landeros *et al.*, 2016). Los datos analizados para dichos estudios fueron obtenidos con instrumentos diseñados para poblaciones específicas y riesgos particulares.

Por otro lado, en los estudios de percepción social es importante considerar que el contexto histórico, cultural y las experiencias de los habitantes de las zonas en riesgo influyen en la interacción que tienen con su medio (Lu, 2020). Esto se vuelve relevante en la percepción de riesgo por contaminación atmosférica en las

diferentes zonas metropolitanas de la Megalópolis. Estas zonas no solo se diferencian por sus características geográficas, políticas, económicas y sociales –como se explicó en el capítulo 2–, sino que también existen diferencias en las experiencias y en la historia de sus residentes en torno a la cultura de la calidad del aire.

En primer lugar, podemos mencionar la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). La ZMVM tiene más de cuatro décadas de historia con el problema de la contaminación del aire y, en definitiva, en ella sus habitantes han vivido diferentes experiencias frente a la exposición y la implementación de diversos programas ambientales; además, cabe señalar que en esta zona se ha invertido mucho en materia de comunicación social para mantener informados a sus habitantes acerca de los niveles de contaminación y de las acciones que deben tomarse en situaciones de riesgo. Debido a que la ZMVM tiene una amplia cobertura de monitoreo, es posible disponer de mucha información sobre la calidad del aire en ella, particularmente a través del portal de la Dirección de Monitoreo Atmosférico [[www.http://www.aire.cdmx.gob.mx](http://www.aire.cdmx.gob.mx)] y en la aplicación móvil “AireCDMX”. En ambas plataformas digitales se puede consultar información sobre la calidad del aire y un pronóstico diario, así como el Índice de Calidad de Aire y Salud y algunas recomendaciones para diferentes grupos poblacionales.

Por otro lado, la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) ha recibido información proveniente del Valle de México, tanto por su cercanía geográfica como por la cantidad de personas que transitan diariamente entre entidades. El monitoreo atmosférico comenzó hace poco más de dos décadas y actualmente se realiza en seis municipios, con ocho estaciones de la Red Automática de Monitoreo que reportan la calidad del aire y el índice de calidad de aire y salud [<https://rama.edomex.gob.mx/calidaddelaire>]. Esto ha sido una política ambiental y de salud muy importante por la problemática específica que comprende esta zona: es una zona urbana con una importante actividad industrial en el centro y actividades agrícolas y artesanales en la periferia.

Por último, al hablar de la Zona Metropolitana de Cuernavaca (ZMC) debemos puntualizar que esta tiene una población mucho menor y cuenta con solo una estación de monitoreo en el centro de Cuernavaca. En esta zona, la atención a la calidad del aire comenzó hace menos de una década; sin embargo, es relevante su estudio por el rápido crecimiento poblacional y por el impacto que tienen las actividades agrícolas y de turismo de los diferentes municipios que la integran.

Una parte central de la investigación psicoambiental es la recolección de datos y existen diferentes estrategias y herramientas metodológicas que se utilizan en el estudio de temas socioambientales. Si bien los estudios de percepción social del riesgo pueden realizarse desde diferentes enfoques, utilizar una metodología mixta permite una aproximación más amplia y la exploración de diversos factores psicológicos, sociales y ambientales.

Los instrumentos de medición, asimismo, deben ser diseñados específicamente para un contexto, y los datos recabados deben ser analizados con el propósito de que la investigación proporcione elementos para el desarrollo de intervenciones psicosociales pertinentes para una población. En el siguiente apartado se describe el proceso de elaboración y validación del instrumento de medición de percepción social de la calidad del aire.

6.1.1 Metodología de Investigación Social de la Calidad del Aire

La metodología de investigación social hace referencia a un conjunto de supuestos y perspectivas teóricas que tienen como objetivo abordar temas de la realidad social. Esta metodología se apoya en técnicas que le permiten recopilar datos; entre las técnicas más utilizadas se pueden mencionar la observación, la entrevista, la encuesta y el análisis de contenido. Cada técnica responde a un propósito distinto; como se verá a lo largo de este capítulo, el análisis de documentos se utiliza para identificar información relevante y la entrevista se realiza con el propósito de obtener datos de la realidad social; y la encuesta se aplica para recoger datos de una muestra (Martínez Ruiz y Benítez, 2016).

Para el estudio de percepción social de la calidad del aire descrito en este libro, se desarrolló y diseñó un instrumento de medición en dos fases: una cualitativa, para la identificación de los temas, el establecimiento de categorías y la elaboración del contenido (reactivos); y una fase cuantitativa, para validar el contenido y analizar las propiedades psicométricas de las escalas que incluye (figura 6.1). En el apartado final de este capítulo se describe la metodología utilizada para la aplicación del instrumento y la obtención de datos presentados en los capítulos 7 y 8.

Figura 6.1. Etapas del estudio psicosocial de la percepción de la calidad del aire



Fuente: elaboración propia.

En las siguientes secciones se presenta la metodología utilizada para cada una de las dos fases de la investigación (cualitativa y cuantitativa), incluyendo una descripción de los hallazgos en la primera fase y del uso de estos en la construcción del instrumento durante la segunda fase. Se describen estrategias metodológicas como el análisis documental, el desarrollo de entrevistas, la realización de un estudio piloto y los análisis psicométricos para determinar la confiabilidad y validez del instrumento. Antes de profundizar en cada una, es necesario determinar los propósitos que guiaron este estudio.

Objetivo general

Diseñar un instrumento válido y confiable que permita conocer la percepción social de la contaminación del aire y el cambio climático en las zonas metropolitanas de la Ciudad de México, Toluca y Cuernavaca.

Objetivos específicos

- Identificar los elementos históricos, culturales y contextuales que conforman la percepción social de la calidad del aire en tres zonas metropolitanas de la Megalópolis

- Conocer los elementos psicosociales de la calidad del aire que son relevantes para personas expertas de diferentes disciplinas, sectores e instituciones vinculadas con el estudio y atención de la contaminación atmosférica.
- Analizar la pertinencia, confiabilidad y validez de un instrumento diseñado para conocer la percepción psicosocial de la calidad del aire en tres zonas metropolitanas de la Megalópolis.
- Diseñar la metodología de investigación para el estudio psicosocial de la percepción de riesgo por contaminación atmosférica en habitantes de las tres zonas metropolitanas de la Megalópolis.

6.2 ACERCAMIENTO DESDE LO CUALITATIVO: ANÁLISIS DE CONTENIDO, CATEGORÍAS Y CONTEXTO

La metodología cualitativa se refiere a técnicas y herramientas que permiten investigar y profundizar las causas o condiciones de los fenómenos psicológicos, sociales o ambientales que deseamos investigar. Se desarrolla en contextos naturales y está basada en la información expresada en forma de textos o palabras, cuyo análisis permite comprender a las personas y las variables socioambientales de interés dentro de su propio marco de referencia. Se recomienda una metodología cualitativa para estudiar fenómenos que no se han estudiado (exploratorios) o cuando es necesario contextualizar la aproximación de la investigación debido a las características culturales y sociales que pueden relacionarse con dicho fenómeno (Martínez Ruiz y Benítez, 2016).

Se puede describir cinco pasos consecutivos para realizar el proceso de la investigación cualitativa. La figura 6.2 ilustra y detalla estos pasos a partir de la experiencia del estudio exploratorio sobre la calidad del aire en tres zonas metropolitanas de la Megalópolis.

Figura 6.2. Metodología cualitativa: pasos en el estudio de la calidad del aire



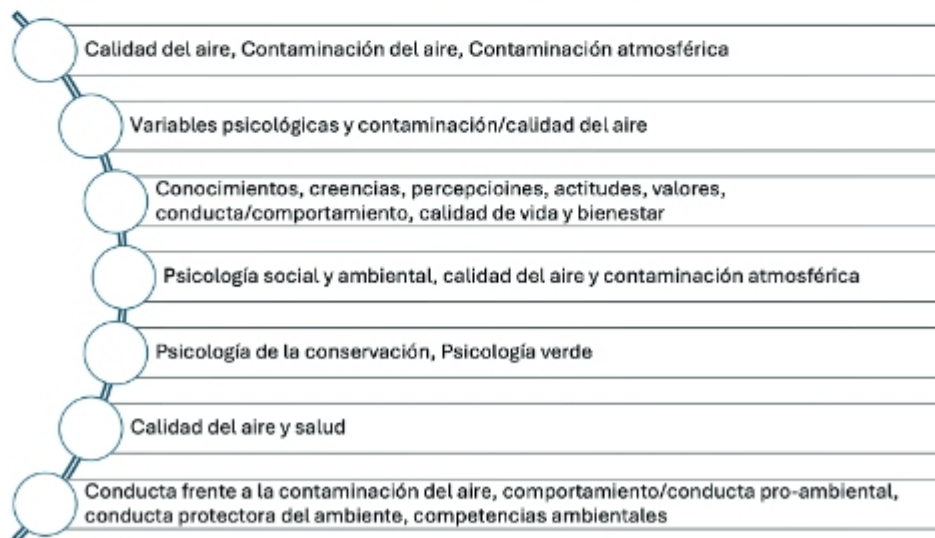
Fuente: elaboración propia.

Esta aproximación permite profundizar en aspectos desconocidos, explorar los significados de la percepción y tener una perspectiva más cercana al contexto. Por medio de la revisión literaria de conceptos y una serie de entrevistas semiestructuradas, se pueden identificar elementos culturales, contextuales y sociales específicos del problema de contaminación atmosférica en zonas metropolitanas de la Megalópolis. La información encontrada permite definir las variables de estudio, los apartados del instrumento y tener mayor claridad en los conceptos de constructo teórico.

6.2.1 Búsqueda de referencias y revisión de literatura especializadas

La búsqueda de referencias se realizó de manera sistemática en bases de datos especializadas, utilizando términos de búsqueda para explorar, en investigaciones previas, publicaciones sobre la calidad del aire en zonas urbanas, las variables psicosociales asociadas, la relación con la salud, la percepción de riesgo y el comportamiento responsable con el ambiente (figura 6.3). Para seleccionar los textos de análisis se estableció el criterio de preferencia por textos publicados en los últimos 10 años, dentro del contexto mexicano o latinoamericano, y enfocados en las acciones de mitigación de emisiones y protección a la salud.

Figura 6.3. Términos de búsqueda para la revisión sistemática de literatura



Fuente: elaboración propia.

También se hizo una búsqueda de información y publicaciones en los repositorios y portales de internet de diferentes instituciones (gubernamentales, académicas y de la sociedad civil) que tienen dentro de sus objetivos el estudio y la atención del problema de la contaminación atmosférica (figura 6.4).

El análisis de contenido de estos documentos se enfoca en revisar la información de reportes, programas sociales y políticas públicas de las zonas metropolitanas de la Megalópolis y del país; además, se revisaron propuestas del sector académico y documentos desarrollados por asociaciones de la sociedad civil. Por último, se hizo una búsqueda de tesis e instrumentos de otros estudios de percepción social realizados en población mexicana, siendo esta una tarea indispensable para el diseño de un instrumento.

Figura 6.4. *Instituciones gubernamentales, académicas y de la sociedad civil vinculadas con el estudio y atención de la calidad del aire*

	Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME)
	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)
	Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire (DGGCA, SEDEMA CDMX)
	Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) de la CDMX
	Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) de la ZMVT
	Dirección de la Calidad del Aire, Subsecretaría de Gestión Ambiental del Edo. de Morelos
	Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)
	Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)
	Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático (ICACC, UNAM)
	Programa Universitario de Estrategias para la Sustentabilidad (UNAM)
	Centro Mario Molina
	Greenpeace

Fuente: elaboración propia.

La información obtenida de este análisis permite explorar los antecedentes al estudio psicosocial de la contaminación del aire y el cambio climático, así como identificar a personas expertas e informantes clave en el estudio y la elaboración de políticas públicas para la Zona Metropolitana del Valle de México, del Valle de Toluca y de Cuernavaca.

Esta revisión, además, favorece una mejor comprensión de cómo es la problemática de la calidad del aire en las tres zonas metropolitanas de interés y cómo esta es comprendida desde diferentes disciplinas y perspectivas de análisis. En este análisis se identifican los conceptos centrales, los elementos culturalmente relevantes, las características sociales, culturales y ambientales, y las políticas públicas de la calidad del aire. Estos elementos sirven de base para desarrollar la estructura del guion de entrevista semiestructurada, diseñada especialmente para expertos en el tema. En el siguiente apartado se describe con detalle el perfil de los participantes, así como los hallazgos principales.

6.2.2 Entrevistas con personas expertas en el estudio y atención de la calidad del aire

La entrevista es un encuentro que se da entre dos personas con el objetivo de compartir información basada en la experiencia de la persona entrevistada. Toda entrevista debe tener objetivos bien definidos y claros; en el caso de la entrevista semiestructurada, se tiene una guía de preguntas que facilita una recolección de datos dirigida y, en simultáneo, con suficiente flexibilidad para explorar a profundidad aspectos que no se consideran en un inicio (Tarrés *et al.*, 2014). La información obtenida permite contextualizar, geográfica y socialmente, problemas ambientales como la contaminación del aire y el cambio climático, no solo desde los aspectos técnicos, sino también considerando aspectos históricos, culturales y políticos específicos de cada población.

El conocimiento específico de las personas que participan en los estudios de investigación, los programas sociales y las políticas públicas, se vuelve información valiosa para la definición de variables, el diseño del instrumento y la toma de decisiones en la selección de la muestra y los participantes. La variedad de perfiles profesionales permite tener una visión multidisciplinar e integrar diferentes aristas en la caracterización de la percepción social del riesgo por contaminación del aire. Para seleccionar a los posibles participantes, se buscó que fueran personas con experiencia, ya sea desde la academia o las instituciones públicas, en temas ambientales como la caracterización de contaminantes, el impacto a la salud y en la elaboración de políticas públicas.

Para ello, se convocó a funcionarios de instituciones gubernamentales como la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), la Dirección de Monitoreo Atmosférico CDMX, la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), el Sistema de Monitoreo Atmosférico de Morelos, el Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades del Estado de México (CEVECE), el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) y especialistas que han colaborado en la elaboración de los Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire).

También se contactó a investigadores de instituciones académicas como el Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM, el área de Química Aplicada de la UAM Azcapotzalco, la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México y del Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), así como a dos representantes de Asociaciones Civiles.

En la figura 6.5, se presenta información sobre las personas expertas entrevistadas: el sector al que pertenece, su sexo y la institución de su adscripción; sus nombres no se comparten para cumplir con el principio de protección de datos personales.

Figura 6.5. Participación de expertos: perfil de las 19 personas entrevistadas



Fuente: elaboración propia.

En el momento del primer contacto, donde se les invita a participar en la entrevista, se especificó que la sesión se llevaría a cabo de forma virtual por la plataforma Zoom. Se explicó el propósito de la entrevista y del estudio de percepción social, como parte del proyecto CONAHCYT: “Contaminación atmosférica en la Megalópolis: fuentes, dispersión, su efecto en el cambio climático, salud de la población, percepción del riesgo y posibilidades de mitigación”.

Para tener una guía temática durante la entrevista, se desarrolló un guion con ocho apartados que incluyen los aspectos más importantes a considerar. Las preguntas incluidas se formularon a partir de la revisión de literatura y con el objetivo de obtener información pertinente para el diseño de un cuestionario. A continuación, se enlistan las temáticas que se abordan durante la entrevista:

- I. Presentación del entrevistador(a) y del entrevistado(a) –datos generales–.
- II. Introducción: se plantean los objetivos de la entrevista y se establece *rapport*.
- III. Causas de la contaminación del aire: físicas, económicas y sociales.
- IV. Impacto en la salud: padecimientos, población sensible, otros grupos poblacionales.
- V. Acciones del gobierno y de la población frente a la contaminación del aire.
- VI. Políticas públicas y comunicación: normas, programas y leyes.
- VII. Percepción de la población desde la mirada de personas expertas.
- VIII. Cierre, agradecimiento y despedida.

A manera de ejemplo, a continuación se describe el procedimiento para realizar una entrevista con personas expertas en calidad del aire. Al iniciar, la persona que realiza la entrevista se presenta y explica nuevamente el objetivo de la reunión; antes de comenzar se le pregunta a la persona entrevistada si está de acuerdo en que la conversación sea grabada, aclarando que la información será utilizada solo para fines académicos o del proyecto. Seguido de esto, se le pide al entrevistado que se presente, mencionando su trayectoria académica, laboral y adscripción actual. A manera de introducción, se le solicita que describa la situación presente en la zona metropolitana a la que pertenece. Antes de comenzar la entrevista, también se da suficiente tiempo para establecer un ambiente de confianza y empatía con la persona entrevistada (*rapport*).

Durante el desarrollo de la entrevista, y dependiendo del perfil de los entrevistados, se les cuestiona sobre la situación actual y se profundiza en el tema de la calidad del aire o el cambio climático, según corresponda. De la misma forma, se ahonda en sus áreas de experiencia, ya sea química atmosférica, monitoreo, salud, investigación académica, trabajo con comunidades o políticas públicas. Al finali-

zar, se les agradece por su tiempo y disposición, reiterando la importancia de la información compartida.

6.2.3 Análisis de la entrevista para construcción de reactivos

El contenido de las entrevistas se analizó con base en la teoría fundamentada, una metodología de investigación cualitativa en la que los conceptos y categorías de análisis emergen de los datos recolectados sistemáticamente por medio la observación o la entrevista. Este enfoque es especialmente útil para explorar fenómenos complejos y poco explorados, permitiendo que los resultados surjan de la realidad observada. En este apartado se describe cómo el análisis de las entrevistas aporta información para la construcción de un instrumento de medición y, asimismo, se retoman los conceptos encontrados para el contenido y estructura del mismo.

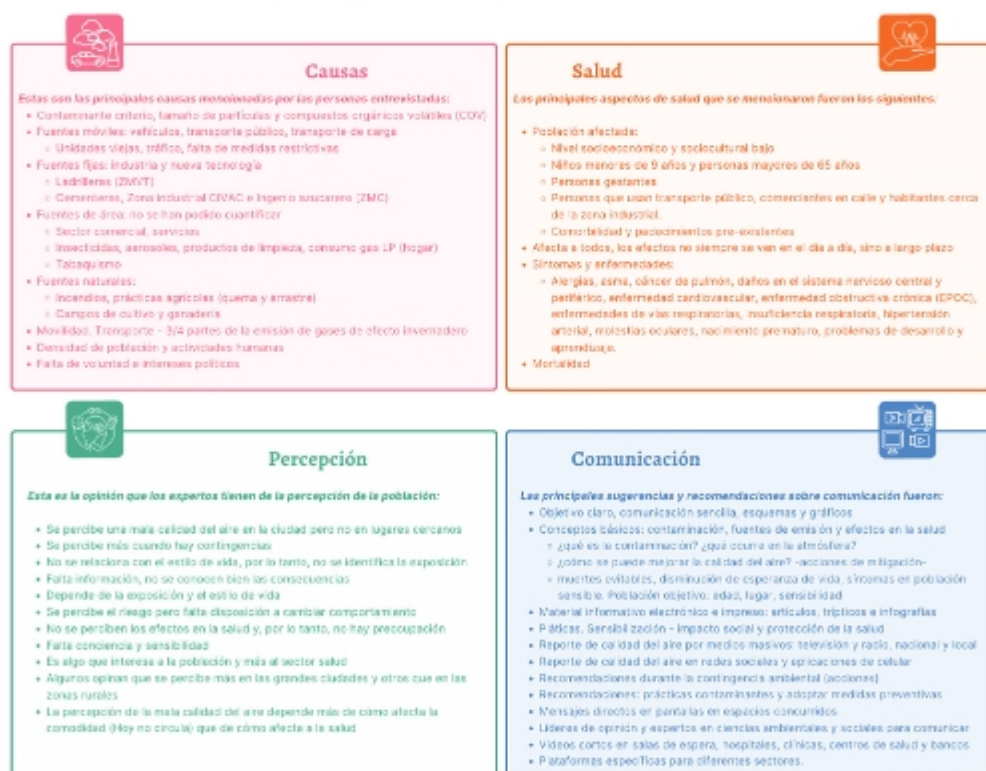
Para analizar la información, primero se transcriben las entrevistas, a fin de asegurar que no se pierda ningún dato importante; luego se hace una lectura completa para asegurarse que no hay errores y tener una visión general de la información; posteriormente se realiza la codificación, un proceso central que implica asignar etiquetas a los fragmentos del texto para identificar, organizar y analizar los datos de forma sistemática. Esto facilita la identificación de patrones y relaciones entre diferentes conceptos. Existen diferentes tipos de codificación, cada una con un propósito específico, que se aplican en diferentes etapas de análisis.

El primer paso es la codificación abierta, en la que se identifican las categorías emergentes. Se divide el texto en fragmentos y se les asignan etiquetas que representen ideas significativas, las cuales pueden ser conceptos, temas, eventos, ejemplos, nombres, lugares o fechas relevantes. Una vez que se tienen los códigos, en la codificación axial se organizan los datos de manera estructurada para entender cómo se relacionan categorías y subcategorías entre sí, y también se agrupan en categorías más amplias. Posteriormente se hace la codificación selectiva, que implica identificar la categoría central que integra las demás categorías y en la que debe cuidarse que las categorías y subcategorías se relacionen coherentemente (Rubin y Rubin, 2011). Este análisis permite reconocer, en el discurso, elementos psicosociales y contextuales pertinentes en el estudio y atención de la calidad del aire.

A partir de la organización generada en la codificación, los fragmentos se resumen y organizan por temáticas para entender cómo las personas entrevistadas colectivamente abordan el tema. Se buscan patrones, similitudes y diferencias, se compara la información y se ajusta la propuesta de elementos que integrarán el instrumento de medición.

Para facilidad de lectura, la figura 6.6 muestra un resumen de los elementos y categorías identificadas en las entrevistas y que se consideran pertinentes. A partir de estos datos, se desarrolla una propuesta de diseño para un instrumento que mida la percepción social de la calidad del aire: temas, secciones y elementos para los reactivos del cuestionario. El contenido debe ser coherente y comprensible. De manera paralela, se hace una comparación con teorías existentes para complementar el contenido y se busca integrar elementos específicos del contexto en el que se aplicará el instrumento, en este caso, de las tres zonas metropolitanas de la Megalópolis.

Figura 6.6. Resumen por tema de la información proporcionada por las personas expertas entrevistadas



Fuente: elaboración propia.

En general, se tiene un consenso de que las tres zonas metropolitanas tienen una mala calidad del aire; se reconoce como un problema ambiental, social y de salud pública que requiere atención prioritaria. La mayoría de los participantes, al describir la calidad del aire, hace referencia a los contaminantes criterio, los compuestos orgánicos volátiles y las diferentes fuentes de emisión. La calidad del aire es considerada un problema sanitario, sobre todo para los grupos sensibles de la población. La valoración a los programas, políticas y acciones del gobierno es positiva, aunque se recomienda fortalecerlas y dirigir más esfuerzos hacia la población. En este sentido, la educación ambiental y la comunicación se identifican como estrategias fundamentales para promover acciones de mitigación y protección a la salud.

En la figura 6.6 se puede observar que, como causas de la contaminación del aire, se incluyen diversas fuentes fijas, móviles, naturales y de área. Por otro lado, se mencionan aspectos sociales como la movilidad urbana y las actividades cotidianas asociadas a servicios, al comercio y al hogar. En la ZMVT, se menciona específicamente la zona industrial (Lerma), las ladrilleras y cementeras, mientras que en la ZMC se habla de hoteles y balnearios, los ingenios azucareros y la CIVAC (Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca). En ambas zonas se considera que la ganadería, la actividad agrícola y la quema, junto con los incendios forestales, son una causa principal de contaminación. Cabe destacar que también se hace referencia a causas subyacentes, como la densidad de población y los intereses políticos y económicos.

En cuanto a la relación que tiene con la salud, existe un consenso en que las principales afecciones son las enfermedades respiratorias y cardíacas, aunado a síntomas como alergias, irritación de ojos o molestias en la piel; también se incluye el cáncer y las muertes prematuras. Se hizo un mayor énfasis en la población que, por sus características, es más sensible a sufrir afectaciones por una mala calidad del aire, como menores de 5 años y mayores de 60, mujeres embarazadas, personas de bajo nivel socioeconómico y personas que por sus actividades tienen mayor exposición (viajar en transporte público, trabajar en vía pública, ciclistas).

Sobre las acciones que ha realizado el gobierno se destacan tres aspectos: las normas, las políticas y los programas ambientales. La normatividad sobre los límites máximos permitidos de emisión de contaminantes (que es la base de programas y políticas públicas) y la norma que prohíbe fumar en interiores se valoran con un alto impacto en la reducción de contaminación. En el marco de las políticas públicas, la Comisión Ambiental de la Megalópolis es un organismo importante para atender la calidad del aire de manera conjunta en las zonas metropolitanas que la integran y, por supuesto, para la elaboración de los Programas Estatales de

Acción Climática (PEAC) y los Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire); estos programas permiten atender de forma local las problemáticas.

Se destacan también programas como la verificación vehicular, el “Hoy no circula”, la regulación vehicular, la renovación de transporte público y de servicio, la regulación de la industria, las acciones de reforestación, el fortalecimiento del sistema de monitoreo y los esfuerzos por comunicar la calidad del aire, así como las recomendaciones ambientales y de salud para la población. Si bien no se mencionaron acciones de la población, se reconoce que la participación ciudadana, dentro del marco de la normativa y los programas vigentes, contribuye a la mitigación de emisión de contaminantes.

A pesar del reconocimiento de la eficiencia de los programas y políticas ambientales actuales, se compartieron una serie de recomendaciones para los tomadores de decisión. Se sugiere fortalecer las políticas actuales, reforzar el sistema de monitoreo y la investigación sobre cambio climático, fortalecer la vinculación con el sector salud y la academia, mejorar el sistema de transporte, incorporar una perspectiva interseccional y basada en derechos humanos, y mejorar la comunicación sobre la calidad del aire y cambio climático. En general, se recomienda integrar medidas que busquen sensibilizar a la población, incentivar el cambio de hábitos y modificar acciones cotidianas hacia estilos de vida responsables con el ambiente.

La opinión que tienen los expertos sobre la población general es que esta percibe que la calidad del aire es mala, pero no se considera un riesgo en la zona en la que viven. Algunos síntomas se asocian con la presencia de contaminantes, pero no con enfermedades crónicas o a largo plazo. En la actualidad, y sobre todo en la ZMVM, se identifica una mayor conciencia y sensibilidad; sin embargo, a pesar de identificar el riesgo, no se muestra una disposición al cambio ya que no se asocia la contaminación atmosférica con el estilo de vida. Por último, se considera que la percepción es diferente dependiendo de las características sociodemográficas de la población.

Finalmente, se concluye que dentro de las campañas de comunicación debe explicarse qué es la contaminación del aire y el cambio climático, el impacto a la salud, y recomendaciones sobre qué hacer. Como medios de difusión, se recomiendan pantallas en lugares concurridos y públicos, la televisión y diferentes redes sociales. La información que se comunica debe ser adaptada a diferentes públicos para que la comunicación sea más efectiva, considerando su edad, antecedentes de salud, lugar de residencia, ocupación, entre otros. También se sugiere capacitar al sector salud y a los medios de comunicación para poder compartir información.

Derivado de los datos obtenidos a través del análisis de referencias actuales y dentro del contexto mexicano, además de la información derivada de las entrevistas, se definieron los apartados que conforman el instrumento para evaluar la percepción social de la calidad del aire. El cuestionario incluye preguntas sobre atribución causal y responsabilidad, actitudes frente a las acciones personales, evaluación de la población a los programas de gobierno, y las preferencias en la comunicación del tema. Sobre el contenido de la sección de salud, se incluyeron reactivos para conocer si las personas asocian la mala calidad del aire con síntomas específicos y enfermedades diagnosticadas, y a quienes consideran más sensibles de sufrir daños. Un elemento adicional que se obtuvo de las entrevistas fue la recomendación de zonas de interés para realizar la aplicación de encuestas por sus características físicas o sociales.

La exploración del tema desde la metodología cualitativa nos permite reconocer los elementos específicos que este problema ambiental tiene para el contexto mexicano, específicamente en las zonas metropolitanas. Por otro lado, reconocer la realidad ambiental, social y política de la zona de estudio nos permite definir con mayor claridad los reactivos y opciones de respuesta que conforman la versión final del instrumento, además de que se vuelven más pertinentes el lenguaje y los elementos utilizados. En el siguiente apartado se describen con detalle los reactivos que conforman el instrumento final, el estudio piloto que se utilizó para su validación y los análisis estadísticos realizados para confirmar su validez y confiabilidad.

6.3 RECOLECCIÓN DE DATOS CUANTITATIVOS.

CONSTRUCCIÓN DE UN INSTRUMENTO DE PERCEPCIÓN SOCIAL

La recolección de datos conlleva la creación de un plan exhaustivo de procedimientos que nos permitan alcanzar un objetivo concreto¹: 1) definir (conceptual y operacionalmente) qué variables, conceptos o atributos se van a medir; 2) especificar la muestra seleccionada (cantidad y características), según los objetivos del estudio, y 3) elegir el método o métodos (confiables y válidos) para recabar datos y precisar el procedimiento que se utilizará. En la investigación social, el cuestionario es probablemente el instrumento más utilizado y consiste en una serie de preguntas o reactivos que permiten medir una o más variables.

¹ Este plan es similar al procedimiento para diseñar un estudio de percepción social, descrito en la figura 5.1 del capítulo anterior.

El proceso de construcción de un instrumento de medición se compone de dos fases: la primera es el desarrollo del cuestionario (pasos 1 al 7) y la segunda se refiere a su aplicación (piloto) y análisis (pasos 8 al 10). En la figura 6.7 se representa de forma resumida el procedimiento general para la construcción y aplicación de un cuestionario como parte del plan de recolección de datos.

Figura 6.7. *Pasos para construir un instrumento de medición para la percepción social*



Fuente: elaboración propia a partir de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

Para delimitar las variables de investigación se retoma la información obtenida en la fase cualitativa; el análisis documental y los datos obtenidos de las entrevistas sirven como base para estructurar los componentes e indicadores de cada sección del instrumento (factores). El cuestionario se diseñó para ser aplicado, cara a cara, en una muestra de habitantes de las tres zonas metropolitanas de la Megalópolis: ZMVM, ZMVT y ZMC. Este instrumento se estructura en siete secciones con preguntas abiertas, de opción múltiple y con escala de respuesta tipo Likert (tabla 6.1). La definición de las variables y las características de las preguntas que integran cada sección se presentan con detalle en la sección 6.4, donde se presenta la versión final del cuestionario.

Tabla 6.1. Secciones de la versión piloto del cuestionario para medir la percepción de la calidad del aire

Sección	Título
I.	Presentación, filtro y consentimiento de colaboración en el estudio.
II.	Percepción del riesgo en la ZMVM / ZMVT / ZMC. Conceptualización de calidad del aire y cambio climático, comparativo histórico y geográfico de la contaminación del aire, nivel de riesgo y frecuencia.
III.	Factores psicosociales de la percepción social. Actitudes, atribución causal, percepción de efectos, personajes responsables y vulnerables.
IV.	Calidad del aire y salud. Síntomas, enfermedades, relación con la calidad del aire y medidas de protección personal.
V.	Políticas públicas y acciones personales. Acciones individuales, colectivas y programas. Razones para modificar conductas y hábitos.
VI.	Comunicación. Medios y fuentes de información, contenido, confianza y preferencias.
VII.	Datos sociodemográficos, preguntas sobre la vivienda y la zona en la que vive.

Fuente: elaboración propia.

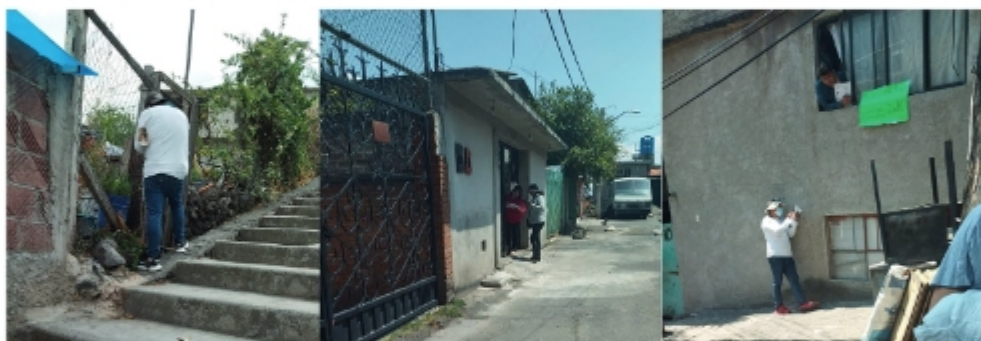
En los siguientes apartados se describe el estudio piloto, los detalles del instrumento y los análisis de confiabilidad y validez de las escalas.

6.3.1 Estudio piloto de la percepción social, salud y comunicación de la calidad del aire

Con el objetivo de evaluar la claridad y pertinencia de los reactivos, la funcionalidad de las opciones de respuesta, las dimensiones psicométricas de las escalas y, en general, la viabilidad de aplicación del instrumento, se llevó a cabo un estudio piloto en una pequeña muestra de participantes con características similares a la muestra de la aplicación final. Debido a que la ZMVM es la más grande de las tres zonas, se decidió seleccionar una muestra de 240 participantes (con un nivel de confianza del 85% y un margen de error del 5%), que habitan en tres alcaldías de la CDMX y un municipio conurbado. Las alcaldías y el municipio se seleccionaron por su ubicación geográfica: Milpa Alta al sur; Magdalena Contreras al poniente; Tláhuac al oriente y Cuautitlán Izcalli al norte. Las localidades donde se realizó el estudio piloto no fueron incluidas en la aplicación final.

Para seleccionar los lugares específicos dentro de cada alcaldía y municipio, primero se identificaron las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) de cada zona y se eliminaron aquellas que se encuentran cerca de una estación de monitoreo (esas formaron parte de la muestra final del estudio de percepción). Para aleatorizar el muestreo de cada alcaldía/municipio, se tomaron las áreas restantes y en cada alcaldía o municipio se eligieron cuatro al azar. Por ejemplo, Magdalena Contreras tiene 52 AGEB, pero seis áreas están cerca de las estaciones de monitoreo “San Nicolás Totolapan” y “Pedregal”, entonces quedan 48 AGEB para elegir. En cada área seleccionada se aplicaron 15 encuestas cara a cara (figura 6.8). Cabe señalar que no se encuestan viviendas contiguas, esto permite cubrir una mayor extensión dentro de la AGEB. El número de casas que se deja entre encuestas depende del número total de viviendas por AGEB.

Figura 6.8. Fotografías de las encuestas realizadas en el estudio piloto



Fuente: elaboración propia.

Al finalizar el estudio piloto, y para identificar los ajustes necesarios, se recuperan los comentarios que los participantes hayan mencionado al responder el cuestionario, se solicita a los encuestadores una retroalimentación sobre el proceso de aplicación del instrumento y se toma nota de aquellos aspectos observados que hayan dificultado la realización del estudio. A partir de la información obtenida, se decide cómo realizar las modificaciones necesarias. Los principales cambios realizados en este instrumento fueron la eliminación de preguntas repetitivas, dar mayor claridad en las opciones de respuesta y el cambio en la redacción de algunos reactivos. En general, se buscó reducir el número de preguntas y simplificar las respuestas, lo que permite aplicar el cuestionario en menor tiempo. En el siguiente apartado se describen con más detalle los análisis psicométricos que se utilizaron

para la validación de las escalas (conjunto de reactivos con opción de respuesta tipo Likert).

6.3.2 *Análisis psicométrico: validez y confiabilidad del instrumento*

La versión piloto del instrumento está compuesta por diferentes tipos de preguntas: abiertas, de opción múltiple, de ordenamiento y escalas de reactivos con opciones de respuesta tipo Likert. Específicamente, los reactivos que se agrupan en una escala deben someterse a una prueba de validez (factorial) y confiabilidad (*alpha*). La validez es el grado en que un instrumento puede medir la variable, mientras que la confiabilidad es el grado en que se producen resultados consistentes y coherentes; es decir, que su aplicación repetida al mismo individuo, grupo de personas u objeto, obtiene resultados iguales (Hernandez-Sampieri y Mendoza, 2018).

Se proponen cuatro análisis psicométricos para evaluar los reactivos y validar las escalas del instrumento: asimetría, discriminación de reactivos, análisis de componentes principales y análisis de consistencia interna. Los reactivos que no cumplan con dos o más de los criterios esperados deben ser eliminados o modificados; esto permite reducir el número de reactivos y fortalecer la validez del instrumento. Para explicar los análisis y su interpretación, se utiliza como ejemplo la escala “Acciones individuales, colectivas y programas para mitigar la contaminación del aire” que se encuentra en la sección V del cuestionario y busca evaluar qué tan eficientes son. Para ver el detalle de la escala se puede consultar el apartado 6.4 de este capítulo.

Primer análisis: Asimetría. Estadística que se utiliza para conocer en qué medida la distribución de nuestros datos se parece a la distribución teórica “normal”, o también conocida como “campana de Gauss”. Esta constituye un indicador que permite ubicar de qué lado de la curva se agrupan las frecuencias de distribución de los datos. Su valor se interpreta de la siguiente manera: cuando es igual a cero se tiene una distribución simétrica; cuando los valores están agrupados hacia la izquierda, es una asimetría positiva (por debajo de la media); mientras que, si están agrupados hacia la derecha, es una asimetría negativa (por encima de la media).

Para que los reactivos cumplan este criterio se espera que obtengan valores entre -1 y +1; por otro lado, cuando todos o la mayoría de los reactivos tienen valores fuera de este rango (valores menores a -1 o mayores a +1) podemos inferir que existe un sesgo en la opinión de nuestra población y que tenemos una población atípica. En la tabla 6.2, se puede observar que los datos de la escala de *Acciones y Programas* no tienen una distribución normal, es decir, su asimetría es negativa (ver la columna de *Sesgo* para cada uno de los ítems de la escala). Este resultado muestra

que se percibe que las acciones y programas ayudan “mucho” a reducir la contaminación del aire; este sesgo puede explicarse ya que todas las acciones y programas ayudan a reducir la emisión de contaminantes por lo que las respuestas oscilan entre 1 (poco) y 4 (mucho), siendo poco elegida la opción de “nada”.

Segundo análisis: Discriminación de reactivos. Este análisis tiene como propósito identificar si el reactivo discrimina a quienes puntúan alto de quienes puntúan bajo en el constructo. Para este análisis se realizan varios pasos. Primero se suma, por participante, el valor de cada reactivo que integra la escala, obteniendo un puntaje total por constructo. En el ejemplo, la escala está integrada por 15 reactivos con una escala de respuesta de cuatro puntos (con valor de 1 a 4); esto significa que el menor puntaje que se puede obtener es de 15 y el mayor es de 60.

En segundo lugar, con ese puntaje total se calculan los cuartiles de la muestra y ésta se divide en grupos considerando el valor del cuartil más bajo (25%) y el cuartil más alto (75%). Así, se identifica como “grupo bajo” a los participantes cuyo puntaje total se encuentra dentro del rango del percentil 25% y como “grupo alto” a aquellos que tienen un puntaje total con un valor que se encuentra en el rango del percentil 75%.

Por último, se realiza una prueba *t* para muestra independientes, donde se comparan las respuestas de los participantes del grupo bajo (1) y los del grupo alto (2). Se considera como variable de agrupación el grupo al que pertenece (alto o bajo) y como variable de prueba cada reactivo de la escala. Aquellos reactivos donde se encuentren diferencias significativas entre los grupos cumplen el principio de discriminación. Los valores obtenidos en la prueba *t* se encuentran en la tabla 6.2, donde se observa que todos los reactivos de la escala de *Acciones y Programas* tiene una $p=0.000$, es decir, permiten diferenciar a las personas que valoran que las acciones y programas ayudan mucho a la contaminación del aire, de aquellas que opinan que ayudan poco (tabla 6.2, ver las columnas de *Valor t* y *Sig. bilateral* para cada uno de los ítems de la escala).

Tercer análisis: Factorial (validez interna). Con un Análisis de Componentes Principales con Rotación Varimax, se analiza la conformación de dimensiones o factores cada escala. Como criterio, se busca que cada reactivo tenga una carga factorial mayor a 0.3 en un factor y no tenga un valor igual o superior en otro factor. Además, la agrupación que los reactivos tengan por factor debe tener coherencia con los principios teóricos. Se recomienda eliminar los reactivos con carga factorial menor a 0.30 o con valor negativo, los reactivos que tienen cargas similares en dos o más factores, y los reactivos que no pertenezcan al factor según la teoría o constructo. En la tabla 6.2 se muestran los tres factores que integran la escala de

Acciones y Programas: Acciones individuales, Acciones colectivas y Programas gubernamentales; en la columna de *Análisis factorial* se encuentran los valores de la carga factorial por reactivo y el porcentaje de varianza explicada por factor y total.

Cuarto análisis: Confiabilidad. Una vez definidas las dimensiones de la escala y los reactivos que las integran, se realiza un análisis con Alpha de Cronbach para determinar la consistencia interna por dimensión y por escala. El valor de Alpha puede estar entre 0 y 1; se espera que una escala confiable tenga un valor entre .70 y .90, siendo el mínimo aceptado 0.60. En la tabla 6.2 se puede observar que la escala de *Acciones y Programas* tiene un *alpha* adecuado de 0.79. Para dos dimensiones, la de Acciones individuales y Programas gubernamentales, se tiene un valor aceptable, superior a 0.6. En cuanto a la dimensión de Acciones colectivas, se obtuvo un valor marginal de 0.57 (columna de *Alpha* en tabla 6.2).

Tabla 6.2. Análisis psicométrico para la escala *Acciones individuales, colectivas y gubernamentales para mejorar la calidad del aire*

Descripción	Sesgo	Valor t	p	Análisis factorial	Varianza explicada	Alpha
Acciones individuales						
¿Qué tanto ayuda a reducir la contaminación del aire...?						
Usar bici o caminar	-2.860	-15.561	0.000	0.687	29.296	0.607
Usar energías limpias como solar o eólica	-2.391	-16.714	0.000	0.684		
Separar la basura y reciclar (orgánica e inorgánica)	-2.699	-17.188	0.000	0.617		
Buscar información y consultar fuentes oficiales	-2.135	-22.928	0.000	0.425		
Acciones colectivas						
¿Qué tanto ayuda a reducir la contaminación del aire...?						
Usar más el transporte público y menos el auto	-1.250	-20.582	0.000	0.683	8.043	0.565
Consumir productos locales	-1.284	-22.921	0.000	0.650		
Mejorar la condiciones de las calles	-1.643	-21.319	0.000	0.605		
Reparar fugas de gas en la casa	-1.961	-19.487	0.000	0.441		

Descripción	Sesgo	Valor t	p	Análisis factorial	Varianza explicada	Alpha
Programas gubernamentales						
<i>¿Qué tanto ayuda a reducir la contaminación del aire...?</i>						
Programa "Hoy no circula"	-1.287	-25.669	0.000	0.758	8.448	0.657
Llevar a verificar el automóvil	-1.439	-26.312	0.000	0.675		
Cambiar los vehículos viejos por más recientes	-1.484	-25.357	0.000	0.555		
Sacar a las industrias de las zonas urbanas	-1.474	-20.614	0.000	0.497		
Multas o castigos para quien daña el medio ambiente	-1.941	-19.147	0.000	0.453		
Total					45.787	0.789

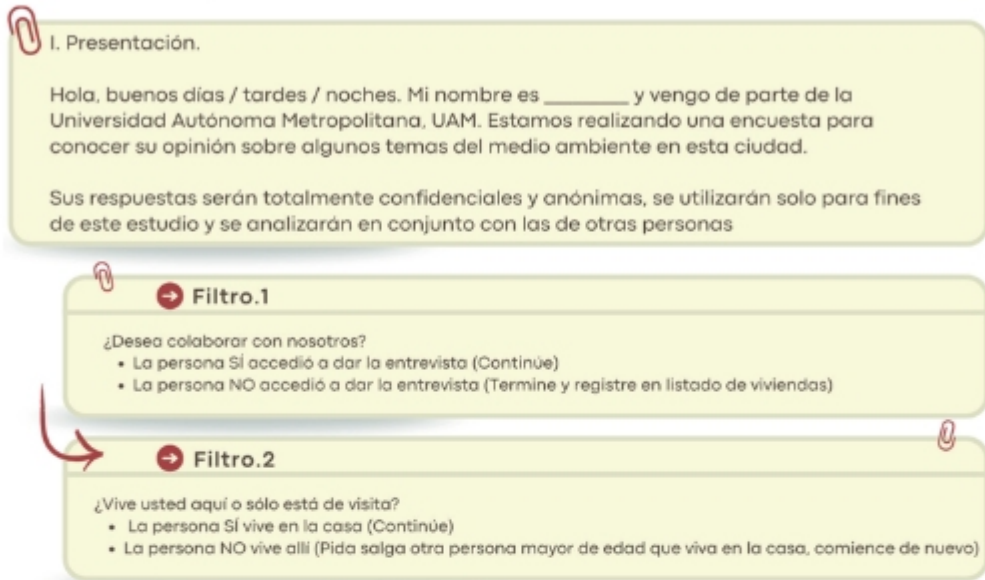
Fuente: elaboración propia.

Cabe mencionar que la escala originalmente estaba formada por 15 preguntas, pero después del estudio piloto y los análisis psicométricos se decidió eliminar dos reactivos y realizar pequeños ajustes de redacción. Los reactivos que se encuentran en la tabla son los que se conservaron para la versión final. Los análisis de validez y confiabilidad de las otras escalas pueden consultarse en Landeros-Mugica *et al.* (2023).

Después de realizar los ajustes necesarios que se identificaron en el estudio piloto y de definir los reactivos que conforman las escalas válidas y confiables, se integró el cuestionario en su versión final para ser aplicado a la muestra seleccionada. En el siguiente apartado se pueden encontrar los elementos y las preguntas que integran cada sección del instrumento para medir la percepción psicosocial de la calidad del aire.

6.4 CUESTIONARIO "PERCEPCIÓN PSICOSOCIAL DE LA CALIDAD DEL AIRE" (PPCA). VERSIÓN FINAL

Sección I. Presentación. Antes de comenzar, los encuestadores se presentan indicando su nombre e institución y explican el objetivo general de la encuesta, especifican que los datos y respuestas recabadas serán totalmente confidenciales y que se utilizarán solo para los propósitos de este estudio. Posteriormente se pregunta si la persona quiere colaborar y se confirma que es residente de la vivienda seleccionada. Si cumple con los criterios y acepta participar, se continúa con la encuesta; de lo contrario, cancela y busca otro participante en otra vivienda (figura 6.9).

Figura 6.9. *Presentación e introducción de la encuesta*

Fuente: elaboración propia.

Sección II. Percepción social de la calidad del aire en la ZMVM / ZMVT / ZMC.

La segunda sección explora el significado que los participantes tienen sobre de los conceptos de calidad del aire y de cambio climático; por medio de preguntas abiertas, similares a las redes semánticas naturales, se pretende conocer con qué se asocian estos aspectos ambientales; cómo son valorados en comparación con otras problemáticas ambientales; y cómo se identifica la mala calidad del aire.

La percepción implica la evaluación que se hace de la calidad del aire que respiramos, es un proceso en que se conjuga la información obtenida del medio y las experiencias previas (Cobbold *et al.*, 2022). Específicamente, se valora cómo es la calidad del aire en su colonia y en la zona metropolitana; por otro lado, se hace una valoración comparativa con la calidad del aire de otras ciudades, con la situación de hace diez años y con la que tendremos dentro de 10 años. La percepción de riesgo valora el riesgo potencial que tiene la contaminación atmosférica para la salud (Pignocchino *et al.*, 2023); para evaluarlo debe conocerse la percepción del nivel de riesgo, de la frecuencia con que se presenta y de la exposición que se tiene en diferentes épocas del año. Por su parte, las creencias son ideas formadas culturalmente y se refieren a una representación mental que la persona tiene sobre la cali-

dad del aire, por ejemplo, la creencia sobre la posibilidad de actuar (Rendon-Marín *et al.*, 2024). La creencia sobre la necesidad, utilidad y facilidad para cuidar la calidad del aire, así como la relación que se percibe con otros temas ambientales, son los elementos considerados para este estudio. Las preguntas con sus opciones de respuesta se pueden encontrar en la figura 6.10.

Figura 6.10. *Significado, percepción social y creencias sobre la calidad del aire*

01 Significado calidad del aire y cambio climático

- En la actualidad ¿cuáles considera son los tres principales problemas ambientales de esta ciudad?
- Mencione las tres primeras palabras o frases que vienen a su mente al escuchar:
 - Calidad del aire (versión 1)
 - Cambio climático (versión 2)
 - Sé que el aire está contaminado cuando...

02 Percepción de la calidad del aire

- La calidad del aire que usted respira en la ZMVM / ZMVT / ZMC es:
- En los últimos tres días, la calidad del aire de ESTA COLONIA ha sido:
 - (1) Muy mala (2) Mala (3) Regular (4) Buena (5) Muy buena
- Si se compara con OTRAS CIUDADES del país, el aire de la ZMVM / ZMVT / ZMC está:
- Si compara la situación actual con hace 10 años, el aire de la ZMVM / ZMVT / ZMC estaba:
- Si continuamos el mismo rumbo, usted considera que en 10 años el aire de la ZMVM / ZMVT / ZMC estará:
 - (1) Menos contaminado (2) Igual de contaminado (3) Más contaminado

03 Percepción. Nivel de riesgo, Frecuencia, Exposición

- Pensando en toda la ZMVM / ZMVT / ZMC, la contaminación del aire es:
- Ahora, pensando en ESTA COLONIA, la contaminación del aire es:
 - (1) Nada riesgosa (2) Poco riesgosa (3) Algo riesgosa (4) Muy riesgosa
 - (1) Nada frecuente (2) Poco frecuente (3) Algo frecuente (4) Muy frecuente
- En su experiencia, ¿en qué mes o meses del año hay mayor contaminación del aire?
 - () Enero () Febrero () Marzo () Abril () Mayo () Junio
 - () Julio () Agosto () Septiembre () Octubre () Noviembre () Diciembre

04 Creencias

- En su opinión, cuidar la calidad del aire es:
 - (1) Innecesario (2) Poco necesario (3) Necesario (4) Muy necesario
 - (1) Inútil (2) Poco útil (3) Útil (4) Muy útil
 - (1) Muy difícil (2) Difícil (3) Fácil (4) Muy fácil
- ¿Qué tanto influyen en la calidad del aire...? - (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho-
 - Cambio climático
 - Ceniza volcánica
 - Deforestación
 - Lluvia
 - Sequía
 - Temperaturas muy altas o bajas
 - Viento muy fuerte o muy poco

Fuente: elaboración propia.

Sección III. Factores psicosociales de la percepción social. En la tercera sección se exploran las dimensiones psicosociales asociadas con la percepción social: las actitudes y la atribución causal. Las actitudes son un conjunto de creencias, emociones y valores que las personas tienen acerca de la calidad del aire, y se integran por tres dimensiones, cognoscitiva, afectiva y conductual (Xu *et al.*, 2015). La dimensión cognoscitiva se conforma por el conocimiento que se tiene tanto para enfrentar como para identificar una mala calidad del aire; la dimensión afectiva se refiere principalmente a la preocupación que se tiene frente a los problemas ambientales; y la dimensión conductual está relacionada con la percepción de que se está preparado para afrontar el problema y protegerse de sus efectos con acciones personales de cuidado (figura 6.11).

Figura 6.11. Actitudes: dimensión cognoscitiva, afectiva y conductual

Actitudes	Usted qué tanto.... - (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho- • Dimensión cognoscitiva ◦ Está pendiente de la calidad del aire ◦ Identifica las zonas con mejor y peor calidad del aire ◦ Sabe qué hacer a la calidad del aire es mala ◦ Sabe qué hacer ante el cambio climático • Dimensión afectiva ◦ Está preocupado por la contaminación del aire ◦ Está preocupado por el cambio climático • Dimensión conductual ◦ Está preparado para afrontar la contaminación del aire ◦ Puede protegerse de la contaminación del aire ◦ Está preparado para afrontar el cambio climático ◦ Puede protegerse del cambio climático	D. Cognoscitiva ¿En cuál de los siguientes lugares USTED respira el aire más contaminado? Digame los 4 principales, primero donde es más probable que respire aire contaminado, después el que le sigue y así hasta completar cuatro. Muestre Tarjeta 5 ◦ ☐ Al aire libre ◦ ☐ En un autobús o combi ◦ ☐ En un automóvil ◦ ☐ En una avenida principal ◦ ☐ En su trabajo o escuela ◦ ☐ En un centro comercial ◦ ☐ En su casa ◦ ☐ En un parque ◦ ☐ En una ciclovía ◦ ☐ En terminal de autobuses o base de camioneros y taxis
		D. Conductual ¿Cuáles de las siguientes acciones podrían proteger su salud cuando la calidad del aire es mala? Indique las tres que más le protejan. Por favor digame primero la que más le protegería, después la que sigue y luego la que sigue. Muestre tarjeta 6 ◦ ☐ NO hacer actividades físicas (ejercicio) ◦ ☐ Usar cubre bocas ◦ ☐ No salir ◦ ☐ Tomar agua continuamente ◦ ☐ Evitar zonas con mucho tráfico ◦ ☐ Mejorar la alimentación (consumir más frutas, verduras, proteínas, etc.) ◦ ☐ No fumar ◦ ☐ Consumir suplementos alimenticios (vitaminas) ◦ ☐ Revisar información oficial en noticias o redes sociales ◦ ☐ Ventilar la casa

Fuente: elaboración propia.

La atribución causal es un proceso psicológico por medio del cual se identifican las causas de la contaminación del aire y de los daños a la salud, además de la responsabilidad de diferentes sectores (Tan y Xu, 2019). Se analiza en qué medida contribuyen a una mala calidad del aire diferentes fuentes de emisión (fuentes móviles, de área, fijas, naturales o biogénicas), diversos personajes (yo, mi familia, mis vecinos, habitantes de mi ciudad y de la zona metropolitana) y acciones personales que emiten contaminantes (figura 6.12).

Figura 6.12. Atribución: fuentes móviles, fuentes fijas, fuentes de área, fuentes naturales, atribución de personajes y conductas

Fuentes Móviles	Fuentes de área
¿Qué tanto CONTAMINAN EL AIRE DE ESTA COLONIA los siguientes vehículos? (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho • Fuentes móviles privadas ◦ Autos y camionetas particulares ◦ Motocicletas ◦ Taxi, Uber, Didi • Fuentes móviles públicas ◦ Autobuses foráneos (vienen de otras ciudades) ◦ Camiones repartidores y de servicio (tienditas, gas, basura) ◦ Tráileres y camiones de carga ◦ Transporte público	¿Qué tanto CONTAMINAN EL AIRE DE ESTA COLONIA las siguientes actividades y servicios? (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho ◦ Las construcciones ◦ Los comercios ◦ Las gasolineras ◦ Los hoteles o balnearios ◦ Los restaurantes al carbón o a la leña ◦ La siembra y cosecha agrícola ◦ Los talleres mecánicos, carpintería, hojalatería e imprenta ◦ Tiraderos de basura
Fuentes fijas	Fuentes naturales
¿Qué tanto contaminan EL AIRE DE ESTA COLONIA, las siguientes actividades industriales? (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho ◦ Una cementera. ◦ Una fábrica(s) ◦ Una ladrillera ◦ Una mina	¿Qué tanto contaminan EL AIRE DE ESTA COLONIA, los siguientes eventos naturales? (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho ◦ La erosión ◦ Los incendios forestales ◦ Las tolvaneras
Atribución Personajes	Atribución conductas
¿Qué tanto contribuyen a la contaminación del aire? (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho ◦ Usted y su familia ◦ Vecinos de su colonia ◦ Habitantes de su alcaldía/municipio. ◦ Habitantes de la CDMX / Toluca / Cuernavaca ◦ Habitantes de la zona conurbada de CDMX/ Toluca / Cuernavaca	¿Cuál de las siguientes acciones personales contribuye más a la contaminación del aire? Dígame primero la que más contribuye, después la que sigue y luego una tercera. Muestre Tarjeta 4. ◦ () Usar fogones de leña, carbón o chimeneas para calentar ◦ () Uso de gas y luz en el hogar ◦ () Barrer la banquetta sin humedecer ◦ () Quemar basura o hacer fogatas ◦ () Usar fuegos artificiales ◦ () Utilizar automóvil

Fuente: elaboración propia.

Sección IV. Calidad del aire y salud. La cuarta sección está enfocada en analizar si las personas vinculan la contaminación del aire con su salud (Bhui *et al.*, 2023; Cobbold *et al.*, 2022). Se infiere a partir de la percepción del grado de afectación en la salud humana en general y en la salud ambiental; también se valora el nivel de vulnerabilidad de diversos personajes, y la posibilidad de afectación de las personas debido a su edad o las actividades que realiza. Por otro lado, hace referencia a la vinculación de la mala calidad del aire con una serie de molestias, síntomas y enfermedades diagnosticadas en las personas expuestas a una mala calidad del aire (figura 6.13).

Figura 6.13. Calidad del aire y salud

01 Percepción de afectación. Salud Humana y Salud ambiental ¿Qué tanto le contaminación del aire...? (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho Salud humana - Afecta el estado de ánimo y rendimiento - Disminuye los años de vida - Prejudica la calidad de vida - Tiene efectos en la salud Salud ambiental - Contribuye al cambio climático - Daña plantas, animales y cultivos - Deteriora las construcciones	02 Personas afectadas ¿Qué tanto sufren las consecuencias de la contaminación del aire los siguientes personajes? (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho - Usted y su familia - Viequeros de su colonia - Habitantes de su alcaldía/municipio - Habitantes de la CDMX / Toluca / Cuernavaca - Habitantes de la zona conurbada de la CDMX / Toluca / Cuernavaca
03 Grupos sensibles. Edad y actividades Presenciando en sus características y actividades, ¿quiénes son más afectados por la contaminación del aire? • EDAD Por favor ordenarlos en orden de por el más afectado, después el que sigue y así hasta terminar los opciones. (1) Niños menores de 5 años (2) Niños de 6 a 12 años (3) Adolescentes de 13 a 17 (4) Adultos (5) Adultos mayores de 65 años • ESTILO DE VIDA Por favor ordene los 5 principales, el más afectado, después el que sigue y así hasta completar cinco. Marque la opción. (1) Personas en cruceros (2) Visitantes ambientales locales (3) Residentes de edificios o edificios (4) Choferes (5) Empleados de oficina o comercio (6) Agricultores (7) Ciclistas y deportistas al aire libre (8) Amadores (9) Amas de casa (10) Mujeres embarazadas	04 Enfermedades diagnosticadas, Malestares, Exposición • ¿Dígale, alguna vez un médico le ha diagnosticado...? - Insuficiencia cardíaca/falta del corazón - Infarto al corazón - Trombosis - Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) - Hemorragia cerebral o cerebral - Enfermedad pulmonar - Bronquitis crónica - Rinitis alérgica De la siguiente lista de malestares, ¿cuáles ha sentido durante el último mes? (No incluye aquellos causados por COVID-19, si estuvo enfermo/a) - Alergia - Deja rendimiento en escuela o trabajo - Dolor de cabeza - Dolor de garganta - Eternos - Falta de aire - Fatiga muscular - Gripa - Irritación de ojos / Conjuntivitis - Opresión o dolor en el pecho - Pelajo / Tos - Resaca / Irritación en la piel - Tos • ¿Usted considera que estas enfermedades pueden deberse a la contaminación del aire? (1) Si (2) No ¿Por qué considera que SI puedan deberse a la contaminación del aire? ¿Por qué considera que NO puedan deberse a la contaminación del aire? • Pensando en las enfermedades respiratorias, ¿en qué mes o meses del año usted necesita atención médica con mayor frecuencia? (1) Enero (2) Febrero (3) Marzo (4) Abril (5) Mayo (6) Junio (7) Julio (8) Agosto (9) Septiembre (10) Octubre (11) Noviembre (12) Diciembre

Fuente: elaboración propia.

Sección V. Políticas públicas y acciones responsables. La quinta sección tiene el propósito de indagar la percepción que se tiene sobre la efectividad de acciones individuales, colectivas y programas de gobierno para reducir la contaminación del aire (SEDEMA, SMAGEM, SEMARNATH y SEMARNAT, 2021). Asimismo, se valora el nivel de responsabilidad que tienen distintos sectores en la prevención de daños ocasionados por una mala calidad del aire. Por último, se valora la disposición a cambiar los hábitos o el medio de transporte para tener una mejor calidad del aire y las razones a las que se atribuye que los habitantes de las zonas metropolitanas no realicen acciones para cuidar la calidad del aire (figura 6.14).

Figura 6.14. Políticas públicas y acciones personales

Efectividad de acciones y programas	Responsabilidad - evitar daños
¿Qué tanto ayudan las siguientes acciones y programas a reducir la contaminación del aire? (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho Acciones individuales - Buscar información y consultar fuentes oficiales - Separar basura y reciclar (orgánica e inorgánica) - Utilizar bici o caminar - Usar energías limpias como solar o eólica Acciones colectivas - Consumir productos locales - Mejorar las condiciones de las calles (topes, baches, semáforos, falta de vías rápidas) - Reparar fugas de gas en las casas - Usar más el transporte público y menos el auto Programas gubernamentales - Cambiar los vehículos viejos por más recientes - Llevar a verificar el automóvil - Multas o castigos a quienes dañan el medio ambiente - Programa hoy no circula - Sacar las industrias de las zonas urbanas	¿Quiénes son responsables de evitar los daños que ocasiona la mala calidad del aire? Por favor indique primero a quien tiene mayor responsabilidad de evitar los daños, luego quien le sigue y así hasta completar cuatro. Mostrar tarjeta 9 ☐ Las instituciones de salud ☐ La población ☐ El sector industria ☐ Las Organizaciones civiles y ONGs ☐ La empresa privada ☐ Los expertos ☐ El gobierno
Condiciones - Cambiar transporte y hábitos Ahora por favor dígame, USTED cambiaría... - su modo de transporte para tener una mejor calidad del aire si... (versión 1) - sus hábitos y estilo de vida para mejorar la calidad del aire si... (versión 2) ☐ Sin condición ☐ Le dan más información ☐ Los demás lo hacen ☐ No afecta mis actividades ☐ No implica un costo extra ☐ No, no cambiarla	Razones para no cuidar la calidad del aire ¿Por qué razón los habitantes de la ZMVM/ ZMYT / ZMC NO realizan acciones en favor de la calidad del aire? Dígame cuál es la principal, después la que le sigue y así hasta ordenar todas. Mostrar tarjeta con opciones ☐ No tienen tiempo ☐ Implican un gasto ☐ Consideran que no le corresponde hacerlo ☐ No saben cómo hacerlo ☐ Va contra sus costumbres ☐ No creen que valga la pena

Fuente: elaboración propia.

Sección VI. Comunicación. La sexta sección está dirigida a explorar la comunicación de riesgo por contaminación atmosférica y cambio climático. Se analiza qué tan informada está la población de las zonas metropolitanas, los mensajes que se reciben y los principales medios de consulta; por otro lado, se reflexiona sobre la preferencia que se tiene en el contenido (tema y mensaje), el formato para recibir la información y las fuentes de información (personas y medios). Además, se analiza la preferencia y el nivel de confianza que se tiene frente a diferentes instituciones (figura 6.15).

Figura 6.15. Comunicación de riesgo por contaminación atmosférica y cambio climático

Información	Confianza, Personajes e instituciones
¿Qué tan informado se siente sobre el cambio climático? ¿Qué tan informado se siente sobre la contaminación del aire? (1) Nada (2) Poco (3) Algo (4) Mucho En los últimos 6 meses, ¿ha escuchado, visto o leído información relacionada con la contaminación del aire? () Si () No ¿Cuál fue esa información? Si lo necesitara, ¿dónde podría consultar cómo está la calidad del aire? () Aplicación celular () Internet () Usar al local () Periódicos/Revistas () Televisión () Radio noticias/clima () Youtube () Facebook () Twitter () Instagram () WhatsApp o Mensajes tex () No sé () Ninguna	¿Quién le gustaría que le comunicara información sobre los aspectos de la calidad y la contaminación del aire? Dígame los tres que usted más prefiere, primero quien más le gustaría, después quien le sigue y luego un tercero. Muestre Tarjeta 11 () Especialistas, investigadores, médicos () Personas de la comunidad, escuela o trabajo () Políticos y autoridades () Integrantes asociaciones civiles y organizaciones no gubernamentales () Otras personas: () Personajes famosos (artistas, deportistas) () Periodistas y locutores () Personas que publican en redes sociales (Influencers) () Enfermeras, promotores ciudadanos ¿A qué instituciones les tendría más confianza para recibir información sobre la calidad y la contaminación del aire en la ZMVM / ZMVT / ZMC? Dígame los tres en los que usted más confiaría, primero en el que más más confía, después el que sigue y luego un tercero. Muestre Tarjeta 12 () Empresa o institución para la que trabaja () Protección civil o bomberos () Iglesia, parroquia o templo () Organizaciones no gubernamentales () Gobierno de su alcaldía () Gobierno federal () Gobierno de la CDMX () Asociaciones o comités de vecinos () Universidades o escuelas
Preferencia Medios y Redes sociales De las siguientes fuentes de información, dígame las tres que más prefiere. Muestre Tarjeta 10 () Radio () Periódicos () Televisión () Internet (web) () Revistas () Redes sociales De la siguiente lista de redes sociales, cuáles utiliza PARA INFORMARSE. () Facebook () Twitter () Instagram () TikTok () YouTube () WhatsApp () No usa	
Formato para recibir información ¿Cómo le gustaría que se le compartiera dicha información? () Videos (animaciones, documentales) () Cursos, pláticas, asambleas () Anuncios en vía pública () Teléfono () Imágenes, fotos, memes () Reportajes () Pancartas, folletos, trípticos (impreso) () Capsulas de audio, radio	Información CA y CC ¿Qué información relacionada con le gustaría conocer? () ... la calidad y la contaminación del aire... () ... el cambio climático...

Fuente: elaboración propia.

Sección VII. Datos sociodemográficos. En la última sección, se tiene el objetivo de identificar las características de los respondientes y, por tanto, poder clasificar sus respuestas. Se hace un registro de los datos sociodemográficos (sexo, edad, escolaridad, ocupación, hijos) y de características de la vivienda, lo que permite calcular el nivel socioeconómico al que pertenecen (regla AMAI, 2024); también se hace una descripción de los servicios con los que cuenta y características de la zona de residencia. Las preguntas se pueden encontrar en la figura 6.16.

Figura 6.16. Datos sociodemográficos, nivel socioeconómico, características de vivienda y zona en la que vive

01

Datos sociodemográficos

- Sexo ☐ Masculino ☐ Femenino
- * Edad _____
- Máximo grado de estudios (completos o incompletos)
- Ocupación principal o aquella a la que le dedica más tiempo
- ¿Tiene hijos mayores de 18 años?
- ¿Realiza usted alguna actividad deportiva al aire libre? Al menos 3 veces a la semana. () No () Sí ¿cuál?
- Movilidad.
 - Para realizar sus actividades cotidianas como ir a la escuela o al trabajo, hacer las compras, divertirse, etc., usted regularmente se mueve..
 - () Dentro de la zona donde vive
 - () Cerca de la zona donde vive
 - () Lejos de la zona donde vive
 - () Muy lejos de la zona donde vive
 - Pensando en un día "normal" en el que realice sus actividades cotidianas como ir al trabajo, la escuela, hacer compras, ¿cuánto tiempo en total pasa transportándose? Indicar si son horas o minutos
 - Pensando en los medios de transporte que utiliza, dígame ¿cuántos días a la semana utiliza...?

<i>Automóvil propio</i>	<i>Motocicleta</i>	
<i>Camión, autobús, ruta, microbus</i>	<i>Metro o tren ligero</i>	<i>Matrobus o mexibus</i>
<i>Taxi, Uber, Didi</i>	<i>Mototaxi o mocotaxi</i>	
<i>Caminar</i>	<i>Bicicleta, monopatín, patineta, patines</i>	

Nivel socioeconómico

02

- Es usted el jefe de familia. Sí (continúe) No (Indique su máximo grado de estudios)
- De todas las personas de 14 años o más que viven en el hogar, ¿cuántas trabajaron en el último mes?
 - () Cero () 1 () 2 () 3 () 4 o más
- En esta vivienda, ¿cuántos cuartos se usan para dormir, sin contar pasillos ni baños?
 - () Ninguno () 1 () 2 () 3 () 4 o más
- ¿Cuántos baños completos con regadera y excusado (WC) hay para uso exclusivo de los integrantes de su hogar? () Ninguno () 1 () 2 o más
- ¿Cuántos automóviles propios tienen en su hogar? Incluyendo camionetas cerradas, con cabina o caja
 - () Ninguno () 1 () 2 () 3 o más
- ¿Cuenta con Internet por...? () Conexión fija -casa- () Conexión móvil -celular- () No tiene

03

Datos de la vivienda

- ¿Cuántos años tiene viviendo en su domicilio actual? _____
- ¿Cuántos años tiene viviendo en la Zona Metropolitana del Valle de México? _____
- ¿Cuenta con Luz eléctrica por...? () Por cableado () Autogenerado () No tiene
- Cuenta con Gas ... () Gas natural () Estacionario () Cilindro () No tiene
- ¿Qué utiliza para cocinar sus alimentos? () Estufa gas () Estufa eléctrica () Anafre o fogón (carbón) () Leña
- ¿A qué distancia de su casa está la vía principal (avenida) más cercana? Especificar Km, cuerdas, minutos
- ¿A qué distancia de su casa está la gasolinera más cercana? Especificar Km, cuerdas, minutos
- ¿A qué distancia de su casa está la zona industrial más cercana? Especificar Km o cuerdas
- ¿A qué distancia de su casa está el tiradero de basura más cercano? Especificar Km o cuerdas

Fuente: elaboración propia.

Para facilitar la aplicación del instrumento, y considerando que algunas de las personas encuestadas no saben leer o tienen baja escolaridad, se prepararon tarjetas con una representación gráfica de las opciones de respuesta. Lo anterior se hizo con el propósito de ofrecer un referente visual a los participantes sobre las distintas opciones de elección con las que contaban para responder las preguntas. A continuación, se muestran las imágenes que acompañaron la aplicación de la encuesta.

Figura 6.17. Tarjetas con opciones de respuestas gráficas



Fuente: elaboración propia.

6.5 PROCEDIMIENTO E IMPLEMENTACIÓN.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE PERCEPCIÓN SOCIAL

Una vez que se tuvo una versión final (válida y confiable) del instrumento, se definió la metodología de la investigación social. En primer lugar, se planteó cómo se seleccionaría la muestra, las características de los participantes, los criterios de inclusión y exclusión, y el lugar en el que se realizaría el levantamiento de datos. En seguida, se describe el procedimiento que se siguió en el estudio: el instrumento, la forma de aplicación, la capacitación de personas encuestadoras, y la captura y codificación de datos.

6.5.1 Descripción de las zonas geográficas para el estudio en las tres zonas metropolitanas elegidas. Selección de la muestra y participantes

La muestra estuvo formada por 1,750 habitantes con edades entre 18 y 70 años, de los cuales 900 viven en la ZMVM, 530 viven en la ZMVT y 320 viven en la ZMC. Con respecto a las variables sociodemográficas, se procuró mantener un balance entre hombres y mujeres, así como incluir participante de diferentes grupos de edad (tabla 6.3).

Tabla 6.3. Número de participantes por zona metropolitana, distribución por sexo y edad

		Sexo		Edades				
		Hombres	Mujeres	18-25 años	26-35 años	36-45 años	46-55 años	56-70 años
ZMVM	900	450	450	175	174	172	204	175
ZMVT	530	265	265	106	107	100	111	106
ZMC	320	160	160	64	64	64	61	67
TOTAL	1750	875	875	345	345	336	376	348

Fuente: elaboración propia.

En la ZMVM se eligieron localidades cercanas a las estaciones de monitoreo del Sistema de Monitoreo Atmosférico (SIMAT) de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA). En las 11 alcaldías y los 10 municipios que tienen estaciones de monitoreo se seleccionaron dos o tres AGEB (Áreas Geoestadísticas

Básicas), ubicadas dentro de los 5 km a la redonda de la estación. Se hicieron al menos 30 encuestas por alcaldía y hasta 70 en aquellas con más de una estación de monitoreo (tabla 6.4).

Tabla 6.4. Número de encuestas por alcaldía/municipio de la ZMVM

Estado de México			CDMX		
Municipio	Estación monitoreo	Núm. Encuestas	Delegación	Estación monitoreo	Núm. Encuestas
Atizapán	ATI	30	Álvaro Obregón	PED	35
Chalco	CHO	30	Azcapotzalco	CAM	35
Coacalco	VIF	35	Benito Juárez	BJU	30
Cuajimalpa	CUA	30	Coyoacán	CCA	35
Ecatepec	SFE	30		UAX	35
	LLA	30	Cuauhtémoc	HGM	35
	SAG	30	C. A. M.	GAM	35
	XAL	30	Iztacalco	IZT	35
Naucalpan	FAC	30	Iztapalapa	SAC	30
Nezahualcóyotl	FAR	30		UIZ	30
	NEZ	30	Miguel Hidalgo	MGH	35
Tepotzotlán	CUT	30	Venustiano Carranza	MER	35
Tultitlán	TLI	35	Xochimilco	TAH	35
Tlalnepantla	LPR	30	TOTAL		900
	TLA	30			

Fuente: elaboración propia.

En la ZMVT, se utilizó el mismo criterio para los cinco municipios con estación de monitoreo. Para aquellos municipios que no pertenecen a la red de monitoreo, se buscaron AGEB cercanas a la zona centro o cerca de carreteras federales, ya que estas son zonas con mayor tráfico vehicular. Se seleccionaron dos AGEB en 15 municipios de la ZMVT y se realizaron 30 encuestas por municipio; en Toluca hay cuatro estaciones de monitoreo, por lo que se aplicaron 10 cuestionarios en dos AGEB cercanos a cada estación (tabla 6.5). Cabe mencionar que, en municipios con poca población, aun en la zona centro, se llegó a zonas periurbanas o rurales para alcanzar la cuota por localidad. Especialmente en Lerma se buscó una zona residencial cercana a la zona industrial.

Tabla 6.5. *Número de encuestas por municipio de la ZMVT*

Municipio	Estación de monitoreo o Zona	Núm. Encuestas
Almoloya de Juárez	Centro	30
Calimaya	CA	30
Chapultepec	Centro	30
Lerma de Villada	Zona industrial	30
Metepec	MT	30
Mexicaltzingo	Centro	30
Ocoyoacac	Centro	30
Otzolotepec	Centro	30
Rayón	Centro y carretera	30
San Antonio La Isla	Centro y carretera	30
San Mateo Atenco	SM	30
Temoaya	Centro	30
Tenango del Valle	Centro	30
Toluca	CB	20
	CE	20
	OX	20
	SC	20
Xonacatlán	XO	30
Zinacantepec	Centro	30
Total		530

Fuente: elaboración propia.

En la ZMC, no existe una red de monitoreo. Se seleccionaron AGEB de la zona centro de los ocho municipios que la conforman. Específicamente, en Jiutepec se realizaron encuestas cerca de la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC) y en Temixco se buscaron viviendas ubicadas cerca del aeropuerto. Se distribuyó la proporción de la muestra dependiendo de la población de cada municipio, siendo Cuernavaca el municipio donde se realizaron más encuestas, seguido por Jiutepec, Emiliano Zapata y Temixco; en el resto de los municipios se aplicaron 30 encuestas (tabla 6.6). En esta zona metropolitana también se encuestó a personas de zonas periurbanas o rurales.

Tabla 6.6. *Número de encuestas por alcaldía de la ZMC*

Municipio	Estación de monitoreo o zona	Núm. Encuestas
Cuernavaca	UAEM	30
	PGO (centro)	40
Emiliano Zapata	Tepetzingo	15
	Centro	25
Jiutepec	Centro	25
	Civac	25
Xochitepec	Centro	30
Temixco	Aeropuerto	40
Tepoztlán	Centro	30
Tlaltizapán	Centro	30
Huitzilac	Centro	30
TOTAL		530

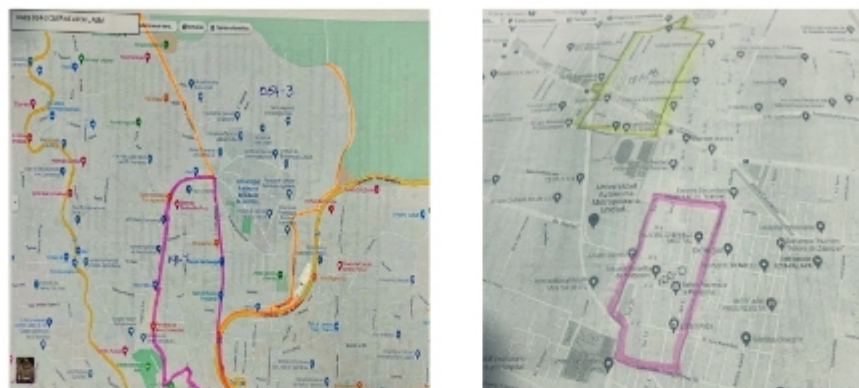
Fuente: elaboración propia

6.5.2 Aplicación de la versión final del cuestionario “Percepción Psicosocial de la Calidad del Aire” (PPCA). Metodología para el levantamiento de datos

Para este estudio se trabajó con un grupo de encuestadores expertos, quienes fueron capacitados específicamente para conocer el contenido y sensibilizarse sobre la importancia del tema central: la calidad del aire. Se realizaron varias sesiones en las que se familiarizaron con el manejo de la aplicación móvil, las preguntas del cuestionario, el uso de las tarjetas de respuesta y, en general, el manejo del lenguaje incluido en el cuestionario. Se resolvieron dudas, se explicó el propósito de cada apartado y, sobre todo, se solicitó que, al aplicar las encuestas, no se sugiriera el tipo de respuesta esperada, solo se darían alternativas de respuesta para apoyar a los participantes que lo necesitaran.

Una vez seleccionada la zona de aplicación (AGEB), se marca en un mapa la delimitación del área y la dirección en la que se recorrerá. Los encuestadores avanzaron a lo largo de las calles, tocando puerta por puerta hasta cubrir la cuota esperada de participantes, cuidando equilibrar la participación de hombres y mujeres de diferentes edades. La figura 6.18 muestra dos ejemplos, uno con dos AGEB seleccionados para Cuernavaca en la zona cercana a la Universidad Autónoma de Morelos, y otro con dos áreas en Iztapalapa cerca de la Universidad Autónoma Metropolitana; las estaciones de monitoreo se encuentran en ambas universidades.

Figura 6.18. Imagen de AGEB. Cuernavaca (izquierda) e Iztapalapa (derecha)



Fuente: elaboración propia.

Al finalizar la aplicación del instrumento en la muestra total, se exportaron las respuestas a una base de datos en Excel para depurar valores erróneos. Una vez conformada la base final, esta se exportó al programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 28. En este programa se realizaron los análisis descriptivos e inferenciales (reportados en el capítulo 7 de este libro). Cabe destacar que, para las preguntas de ordenamiento, se calculó un índice ponderado para considerar todos los lugares en los que fue elegida una opción. Para conocer más detalles del análisis se puede consultar *La dimensión lejanía-cercanía en la percepción de riesgos ambientales en la zona metropolitana de la Ciudad de México* de González-López (2006, tesis de licenciatura).

En los capítulos 7 y 8 de este libro se presentan con mayor detalle los resultados encontrados y su interpretación, mientras que en los capítulos 9 y 10 se hace referencia al uso de algunos de los resultados de este estudio y su relevancia en la comunicación de riesgos.

REFLEXIONES FINALES

La aproximación interdisciplinar de este estudio implica la colaboración de las ciencias ambientales, la salud pública y las ciencias sociales con el fin de desarrollar una comprensión holística y brindar una atención integral a los problemas ambientales. El uso de instrumentos de medición psicosocial es una estrategia para explorar la percepción social y recuperar información directamente de la pobla-

ción. Además, la integración de diferentes formas de conocimiento, incluyendo los saberes locales, y la creación de alianzas entre las comunidades y los sectores públicos y privados, pueden fortalecer programas de planificación urbana, políticas públicas y programas sociales más justos y efectivos (Booker *et al.*, 2022).

Desarrollar instrumentos válidos y confiables, que sean cultural y contextualmente relevantes, es fundamental para los estudios de percepción social. La exploración cualitativa y la construcción del instrumento de medición descrito en este capítulo permiten analizar la percepción que se tiene sobre el problema de la contaminación atmosférica y sus consecuencias, identificar las atribuciones causales y las actitudes de las personas; además, es posible comprender la evaluación que se hace de programas y políticas públicas y, las preferencias de comunicación ante la contaminación del aire. Los factores psicosociales asociados con la calidad del aire y la salud pública, pueden influir en la toma de decisiones de las personas, por ejemplo, al elegir el medio de transporte, el uso energético en el hogar, al realizar actividades al aire libre o para la protección de personas sensibles, como infantes y personas adultas mayores.

La metodología de la investigación social y ambiental busca obtener datos de manera sistemática que apoyen a generar evidencia. A lo largo de este capítulo se han presentado técnicas cualitativas como la entrevista y la revisión documental para explorar los aspectos sociales, culturales y contextuales de la calidad del aire. Por otro lado, el proceso de construcción del instrumento descrito en la segunda parte de este capítulo resalta la importancia de la medición de variables psicosociales y de los análisis psicométricos que evalúan su validez y confiabilidad; también, es indispensable tener un diseño metodológico claro para la recolección de datos, ya que esa información sirve como base para futuros análisis y para el diseño de estrategias de intervención.

Para una atención integral al problema de la contaminación atmosférica, es necesario realizar investigaciones desde diferentes perspectivas. Una perspectiva psicosocial y ambiental en la investigación y gestión de la calidad del aire es esencial para abordar de manera efectiva los complejos desafíos que presenta este problema; los hallazgos obtenidos proveen información relevante y pertinente que debe ser considerada por los tomadores de decisión. Esta perspectiva promueve la justicia social y ambiental, y es fundamental para desarrollar estrategias efectivas que mejoren el ambiente, la salud y el bienestar de las comunidades. Elaborar estrategias equitativas y sostenibles para la solución de problemas es posible desde una perspectiva comunitaria, la cual facilita los procesos sociales, participativos y colaborativos para hacer frente a los problemas ambientales y promover prácticas más sostenible (CNDHDF, 2008).

REFERENCIAS

- Bhui, K., Newbury, J. B., Latham, R. M., Ucci, M., Nasir, Z. A., Turner, B., O'Leary, C., Fisher, H. L., Marczylo, E., Douglas, P., Stansfeld, S., Jackson, S. K., Tyrrel, S., Rzhetsky, A., Kinnersley, R., Kumar, P., Duchaine, C., y Coulon, F. (2023). Air quality and mental health: evidence, challenges and future directions. *BJPsych open*, 9(4), e120. <https://doi.org/10.1192/bjo.2023.507>
- Booker, D., Walker, G., Young, P. J. y Porroche-Escudero, A. (2022). A critical air quality science perspective on citizen science in action. *Local Environment*, 28(1), 31–46. <https://doi.org/10.1080/13549839.2022.2118700>
- Castro Osorio, C. (2009). Valores, creencias y normas sociales en relación con el medio ambiente en dos localidades de Bogotá. *Espacio abierto: cuaderno venezolano de sociología*, 18(4), 653-676.
- Cobbold, A. T., Crane, M. A., Knibbs, L. D., Hanigan, I. C., Greaves, S. P., & Rissel, C. E. (2022). Perceptions of air quality and concern for health in relation to long-term air pollution exposure, bushfires, and COVID-19 lockdown: A before-and-after study. *The journal of climate change and health*, 6, 100137. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2022.100137>.
- Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (CNDHDF). (2008). *Informe especial sobre el derecho humano a un medio ambiente sano y la calidad del aire en la ciudad de México*. CDHDF. http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/proaire-2011-2020-anexos/documentos/11-docs_informe_especial_calidad_aire_cdndf.pdf
- Corraliza, J. A. y Aragonés, J. I. (2002). Psicología ambiental e intervención psicosocial. *Psychosocial Intervention*, 11(3), 271-275.
- González-López, S. (2006). *La dimensión lejanía-cercanía en la percepción de riesgos ambientales en la zona metropolitana de la Ciudad de México*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio digital: TESIUNAM. <http://132.248.9.195/pd2006/0608180/Index.html>
- Hernández-Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill.
- Landeros-Mugica, K. (2013). *Dimensiones psicosociales de la contaminación del aire de la zona metropolitana de la Ciudad de México*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio digital: TESIUNAM. https://tesiunam.dgb.unam.mx/F/VHYKH7RM36T2CUVPSY8GMJ2A6ME8R19XQY6VIUPDIULUKPVJJ7-18536?func=service&doc_library=TES01&doc_number=000706086&line_number=0001&func_code=WEB-BRIEF&service_type=MEDIA

- Landeros-Mugica, K., Urbina-Soria, J. y Alcántara-Ayala, I. (2016). The good, the bad and the ugly: on the interactions among experience, exposure and commitment with reference to landslide risk perception in México. *Natural Hazards*, 80, 1515-1537.
- Landeros-Mugica, K., Urbina-Soria, J., Angeles-Hernández, D., Gutiérrez-Arzaluz, M. y Mugica-Álvarez, V. (2023). Air pollution and climate change risk perception among residents in three cities of the México Megalopolis. *Atmosphere*, 15(42). <https://doi.org/10.3390/atmos15010042>
- Lu, J. G. (2020). Air pollution: A systematic review of its psychological, economic, and social effects. *Current opinion in psychology*, 32, 52-65.
- Martínez Ruiz, H. y Benítez, L. (2016). *Metodología de la investigación social I*. Cengage learning.
- Pignocchi, G., Di Baldassarre, G., Mondino, E., y Raffetti, E. (2023). Public risk perception of air pollution in the general population of Italy and Sweden during the COVID-19 pandemic: Environmental and socio-demographic drivers. *Preventive Medicine*, 173, 107601.
- Rendon-Marin, S., Higuera-Gutiérrez, L. E., y Gomez-Gallego, D. M. (2024). Knowledge, Attitudes, and Practices Regarding Air Pollution among Medical Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(6), 789. <https://doi.org/10.3390/ijerph21060789>
- Rubin, H. J. y Rubin, I. S. (2011). *Qualitative interviewing: The art of hearing data*. Sage.
- Sahrir, S., Yalçinkaya, N. M. y Say, N. (2022). Exploring risk perception and intention to improve the air quality. *Planning Malaysia*, 20.
- SEDEMA, SMAGEM, SEMARNATH y SEMARNAT. (2021). *Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México (ProAire ZMVM 2021-2030)*. <http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flipping-book/proaire2021-2030/>
- Tan, H., y Xu, J. (2019). Differentiated effects of risk perception and causal attribution on public behavioral responses to air pollution: A segmentation analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 65, 101335.
- Tarrés, M. L., Vela Peón, F., Sánchez Serrano, R., Reséndiz García, R. R., Rojas Wiesner, M. L., Margel, G., Bobes León, V. C., Gundermann Kroll, H., Velasco Ortiz, M. L., Peña Zepeda, J., Gonzales, O. y Ramírez Plascencia, J. (2014). *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. El Colegio de México/FLACSO México.
- Xu, J., Chi, C. S. F., & Zhu, K. (2015). Concern or apathy: the attitude of the public toward urban air pollution. *Journal of Risk Research*, 20(4), 482-498. doi:10.1080/13669877.2015.1071

