

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



Somepso®



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>Víctor 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
Magali Hurtado Díaz, Eunice E. Félix Arellano, Pamela E. Zúñiga Bello, Julio C. Cruz de la Cruz y Horacio Riojas Rodríguez

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

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
Javier Urbina Soria e Isaías Lara Klahr

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 III

Comunicación y participación
comunitaria: acciones de mitigación
y protección a la salud frente a la
contaminación atmosférica

Ingresan al torrente sanguíneo pudiendo llegar a otros órganos.

Informarse sobre
niveles de
contaminación

Reducir
uso de automóvil

Metales que pueden
provocar daños en el
sistema nervioso
central o desarrollar

- En: Pure potato is
- In: farinose, white & sweet
- No: sweet potato, dark purple
- Dismal: dark brown, white, yellow, to black (purple to black)

Componentes orgánicos
dofinas, cancerígenos
y mutagénicos.

NOM-025-SSA-2022

海	海	海
海	海	海

Grade Level	Percent on Track
1st	10%
2nd	25%
3rd	40%
4th	55%
5th	70%
6th	85%

Fotografía: Oscar Hernández Castillo

CAPÍTULO 10

Comunicación digital para una vida mejor en la Megalópolis: calidad del aire y salud

Yadira Alatríste Martínez

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

Miguel Torres Rodríguez

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

Óscar Hernández Castillo

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

María Elena Chávez Solís

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

INTRODUCCIÓN

Hace tres décadas, la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) era considerada una de las ciudades más contaminadas del mundo, debido a sus altos niveles de ozono, dióxido de azufre, plomo y partículas suspendidas, y aunque en las últimas décadas se han logrado reducir dichos niveles, actualmente miles de personas son afectadas por la mala calidad del aire, al igual que en otras grandes ciudades, y se enfrentan a los riesgos asociados a la salud que esta implica, como el padecimiento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares (Cattani-Cavaleri *et al.*, 2020; Chen *et al.*, 2022). Para combatir este

problema se han implementado diversas estrategias, entre ellas, una normatividad cada vez más estricta en relación con los límites permisibles de los contaminantes en la atmósfera y con las emisiones vehiculares; el programa “Hoy No Circula” y el de “Verificación Vehicular”; una mayor inversión al transporte público eléctrico; y diversos programas para fomentar la industria limpia.

Sin embargo, la mayoría de la población desconoce cómo cambiar sus hábitos para mitigar su impacto en la calidad del aire, ni cómo proteger su salud o qué acciones puede realizar para reducir su exposición a la contaminación ambiental. En ese sentido, si bien existen trabajos que evidencian y asocian la contaminación del aire con diversos padecimientos de salud, así como esfuerzos por comunicar a la población los riesgos que implica la mala calidad del aire, los resultados de estos no han sido muy exitosos, en el sentido de que no han logrado promover en la sociedad acciones de mitigación y prevención frente a la contaminación ambiental ni modificaciones en sus estilos de vida, a propósito del cuidado de la calidad del aire (Carlsten *et al.*, 2020; Gurjar *et al.*, 2010; Laumbach *et al.*, 2022; Lu *et al.*, 2021).

Como lo muestran los resultados del estudio psicosocial (descritos en los capítulos 7 y 8 de este libro), se percibe una mala calidad del aire y no se tiene información suficiente al respecto; de manera paralela, se reconoce la contaminación atmosférica como un problema de salud, y se asocia con los síntomas y enfermedades reportados por los participantes (Landereros-Mugica *et al.*, 2023). En general, la población se siente medianamente informada sobre este tema y manifiesta el deseo de recibir más información sobre la calidad del aire y, asimismo, sobre qué acciones puede tomar para disminuirla y proteger su salud (para más detalle ver el capítulo 7 de este libro).

La búsqueda de mecanismos para la comunicación efectiva sobre la contaminación ambiental se vuelve crucial, a fin de responder a la necesidad de información, incrementar la conciencia social sobre los riesgos para la salud y, en definitiva, promover en la población comportamientos para el autocuidado (Argentina.gob.ar, 2022). El presente capítulo tiene como objetivo presentar la estrategia utilizada para la elaboración de materiales de comunicación sobre la calidad del aire, con el fin de informar, educar y promover cambios en la percepción de la población sobre el problema de la contaminación del aire, entendiendo que una sociedad informada puede realizar acciones a favor de su bienestar y encaminarse hacia un futuro con ciudades sustentables.

Para alcanzar este objetivo, primero se retomaron resultados del estudio de percepción social descritos en la Sección II y, posteriormente, se tomaron en cuenta algunas de las recomendaciones de los dos ejes principales de comunicación del

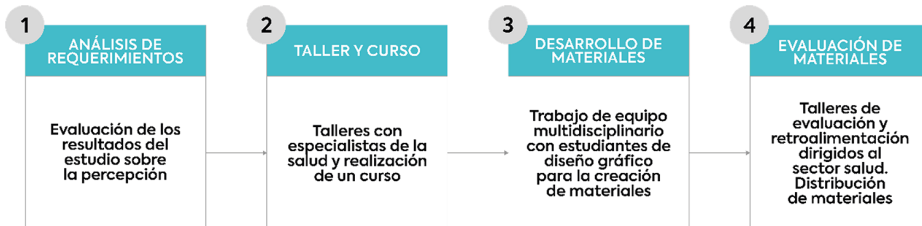
ProAire de la ZMVM 2021-2024 (SEDEMA, SMAGEM, SEMARNATH y SEMARNAT, 2021) mencionadas en el capítulo 9 de este libro. En segundo lugar, se realizaron talleres con profesionales de la salud, niños, niñas y adolescentes, para explorar sus necesidades de información y preferencias de contenido, mensajes y medios. Por último, se creó un equipo multidisciplinario conformado por docentes y estudiantes de química aplicada, psicología y diseño gráfico, con el fin de elaborar los materiales de comunicación sobre contaminantes atmosféricos y cambio climático. Estos materiales se dirigen a diferentes grupos de población objetivo: al sector salud, a población general y a niños, niñas y adolescentes. Los materiales elaborados fueron evaluados en varios talleres participativos y, después de realizar las modificaciones pertinentes, se distribuyeron las versiones finales.

10.1 PLAN DE TRABAJO PARA EL DISEÑO Y ELABORACIÓN DE MATERIALES MULTIMEDIA

La comunicación sobre la contaminación del aire requiere un enfoque colaborativo e interdisciplinario, debido a la complejidad del problema y a la importancia de contar con la opinión de las diversas disciplinas interesadas. Involucrar a científicos, diseñadores, políticos y miembros de la comunidad permite una comprensión más completa de las necesidades y expectativas de cada grupo. La colaboración entre diferentes disciplinas permite integrar conocimientos de diferentes campos como la salud pública, la psicología, la química ambiental y la comunicación. Esto puede resultar en estrategias más efectivas que aborden no solo datos científicos, sino también emociones, normas sociales e identidad colectiva. Este enfoque también fomenta un sentido de comunidad y responsabilidad compartida, lo que es crucial para abordar este desafío ambiental de manera integral (Riley *et al.*, 2021).

Por otro lado, las estrategias de comunicación que involucran a la comunidad en el diseño y contenido de los mensajes favorecen la confianza en la información y, así, pueden generar un mayor compromiso frente a los mensajes. En este sentido, el trabajo se estructura en cuatro etapas: una enfocada en conocer la percepción de la población; una enfocada en la interacción con los especialistas de salud como población objetivo; otra centrada en el diseño y desarrollo de los materiales, y una última destinada a la evaluación y retroalimentación de estos (figura 10.1).

Figura 10.1. Esquema de trabajo para la elaboración de los materiales de comunicación



Fuente: elaboración propia.

1) El punto de partida fue el análisis de los resultados del estudio de percepción (descritos en los capítulos 7 y 8 de la segunda sección de este libro), donde se identificaron los aspectos relacionados con la contaminación ambiental que la población desconoce o sobre los cuales posee conocimientos erróneos. Se detectó que existía interés, por parte de la sociedad, de conocer varios conceptos como contaminantes criterio, sus características y origen, así como sus efectos en la salud, entre otros; además, se identificó que existía disposición para contribuir en la reducción de la contaminación, así como necesidad de saber cómo protegerse de esta.

2) Se llevaron a cabo varios talleres con profesionales de la salud, estudiantes de preparatoria y con infancias de comunidades en situación de marginación, para reflexionar sobre el tipo de información que quisieran conocer y el tipo de materiales que considerarían útiles. Sin embargo, se decidió enfocarse en el grupo de profesionales de la salud para el diseño de materiales de comunicación dirigidos a la población en general, incluyendo niños y otros especialistas del sector salud (para más información de los talleres consultar los capítulos 11, 12 y 13 de esta sección).

3) Considerando que los estudiantes de la carrera de diseño gráfico de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco (UAM-A), cursan una asignatura en la que se elaboran diferentes materiales de comunicación multimedia, como infografías, minidocumentales, videos *stopmotion* y *podcasts*, a lo largo de tres trimestres y con tres grupos diferentes, la profesora responsable estableció la contaminación atmosférica y el cambio climático como temas centrales del curso para el diseño de materiales. Además, en cada uno de los cursos, los estudiantes fueron acompañados por un equipo multidisciplinario de docentes de la misma universidad. Para ilustrar el proceso creativo en el desarrollo de estos materiales multimedia, la figura 10.2 muestra las etapas que se siguieron.

Figura 10.2. *Proceso de desarrollo para material multimedia sobre calidad del aire*



Fuente: elaboración propia.

4) Los diversos materiales desarrollados se presentaron en talleres de reflexión que incluyeron a docentes y estudiantes de la Facultad de Psicología (UNAM), y a los profesionales de la salud, para que se evaluara la pertinencia de cada uno, tanto para ellos (especialistas) como para sus pacientes y la comunidad que atienden. Al final, se seleccionó un grupo de tres estudiantes de diseño que homogeneizaron los materiales con un diseño común y elaboraron la versión final de 24 materiales, siendo acompañados todo el tiempo por docentes de química, ciencias ambientales, psicología y diseño; con estos materiales se preparó un *kit* para distribuir al grupo de especialistas de la salud, con la finalidad de que los incorporen en su práctica profesional y los difundan en sus clínicas y comunidades. El desarrollo de todo el proceso se detalla en las siguientes secciones.

10.2 PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA POBLACIÓN DE HABITANTES DE TRES ZONAS METROPOLITANAS

Los estudios de percepción aplicados a las tres zonas de estudio, la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) y la Zona Metropolitana de Cuernavaca (ZMC), en general, revelaron que los ciudadanos reconocen que existe una relación entre la contaminación atmosférica y el deterioro de su salud, también mostraron que los principales factores a los que se atribuye una alta contaminación son el uso del automóvil, la quema de leña y la quema de basura, entre otros factores. Además, el estudio de percepción mostró que los participantes consideran que ellos y sus familiares contribuyen “poco” (el

43.7%) o “algo” (el 39.2%) a la contaminación del aire, lo que indica una percepción de responsabilidad relativa que puede contribuir a que su nivel de participación proactiva en las soluciones sea más moderado de lo deseable.

Basados en las respuestas obtenidas en el tema de lo que “*le gustaría recibir a los participantes*”, los entrevistados indicaron que les gustaría ver imágenes atractivas, videos y escuchar cápsulas de radio. Otros elementos importantes de la encuesta que fueron considerados en el diseño del material gráfico son: ¿cómo prevenir la contaminación?, ¿qué hace el gobierno para informar y generar un cambio de actitud? y ¿qué podemos hacer como población en general? Estos resultados se encuentran con detalle en la segunda sección de este libro, así como en Landeros-Mugica *et al.* (2023).

Después del análisis de resultados surgieron dos preguntas que fungen como eje central en el desarrollo de los materiales:

*¿Cómo ayudar a la población a comprender mejor el tema de la calidad del aire?
¿Cómo fortalecer la percepción de riesgo para la salud a través del diseño y difusión
de materiales enfocados en mejorar la calidad del aire y adoptar medidas
de protección a la salud?*

A partir de dicha información se hizo la delimitación de los temas, los mensajes centrales y el contenido general que se debería incluir en los diferentes materiales. Desde el punto de vista de diseño gráfico y derivado de la preferencia de los habitantes de las zonas metropolitanas, se pensó en la elaboración de infografías, *stop motion*, minidocumentales y *podcast*. Los materiales visualmente atractivos, con poco texto y fáciles de entender, facilitan la comprensión de datos complejos. Por otro lado, incluir mensajes que conecten emocionalmente con el público, por ejemplo, con historias cercanas a la experiencia del público objetivo, fomenta el sentido de responsabilidad y acción. Además, la experiencia de los profesionales del diseño con la tecnología y comunicación digital permite una comunicación más dinámica y facilita el acceso a la información.

10.3 TALLER PARA EL DISEÑO DE MATERIALES SOBRE CONTAMINACIÓN DEL AIRE Y SALUD

Este taller tuvo una sesión diagnóstica y cuatro sesiones de trabajo (para más detalle consultar el capítulo 11 de este libro). En la sesión diagnóstica, con profesionales del sector salud del Estado de México, se aplicó la encuesta para conocer la

percepción de dichos profesionales frente al problema de la contaminación atmosférica, se les invitó a participar en las sesiones del taller y se conformó el equipo de participantes, integrado por personal de epidemiología, medicina, enfermería y personal de salud de campo. En esta sesión, los participantes solicitaron un curso introductorio en el que se les compartiera más información técnica que les permitiera comprender mejor la problemática.

En la primera sesión de trabajo, se impartió un curso sobre conocimientos generales de contaminación atmosférica y conocimientos específicos del impacto que tiene en la salud; esta información puede consultarse en los capítulos 1 y 3 de este libro. En la segunda sesión de trabajo, los especialistas en salud hicieron sugerencias para los materiales que se diseñarían y solicitaron que, además de contener información sobre contaminación y daños a la salud, estos estuvieran dirigidos a motivar la acción (de mitigación y protección a la salud) y se relacionaran con las actividades cotidianas de la población en sus comunidades. Pensando en que también se elaborarían infografías dirigidas solo para especialistas en la salud, los participantes solicitaron también la inclusión de datos sobre la relación de los efectos en la salud en función de las concentraciones de contaminantes y los límites que se establecen en las normas actuales.

10.4 DISEÑO DE MATERIALES MULTIMEDIA SOBRE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO

Como se mencionó anteriormente, la etapa de diseño y desarrollo de materiales multimedia estuvo a cargo de la profesora y de los estudiantes del décimo trimestre de la licenciatura de Diseño de la Comunicación Gráfica (DCG) de la UAM-A, apoyados y acompañados durante tres trimestres lectivos por un equipo multidisciplinario e interinstitucional que incluyó la participación de investigadores de ciencias sociales, de psicología ambiental, de química, de ingeniería ambiental y del sector salud, pertenecientes a la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, del Departamento de Psicología Social de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, del Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, del bachillerato de la carrera de Técnico-Laboratorista de la Universidad Autónoma de Morelos, de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México, del Instituto de Salud del Estado de México y del Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades del Estado de México. En esta etapa hubo tres fases de desarrollo, que se describen a continuación.

10.4.1 Primera fase. Selección de temas para el desarrollo de los materiales

Expertos en temas de contaminación, cambio climático y sus efectos en la salud en la Megalópolis, impartieron un curso de dos sesiones con duración de hora y media a los estudiantes de diseño, quienes no tenían conocimientos sobre los mismos. Se hizo una presentación general sobre los principales temas asociados con la calidad del aire (tabla 10.1). El objetivo principal de esta actividad fue mostrar la información técnica más relevante de cada uno de los temas de manera directa a los alumnos, y se insistió en la importancia de que los mensajes que incluyan sus materiales deben contener información veraz y expresarse en una forma sencilla y creativa; posteriormente los estudiantes, en equipo, hicieron un trabajo de investigación más profundo sobre el tema que seleccionó cada grupo.

Tabla 10.1. Temas de interés para la elaboración de materiales

Núm.	Temáticas ambientales
1	Contaminantes atmosféricos
2	Calidad del aire
3	Estrategias de control
4	Contaminantes criterio
5	Contaminantes climáticos (gases y especies de efecto invernadero)
6	Fuentes y daños de los contaminantes
7	Comunicación de riesgos

Fuente: elaboración propia.

Dentro del proceso básico de comunicación de riesgo por contaminación atmosférica, se subrayó que la población debe conocer el riesgo que conlleva la contaminación del aire, identificar los sectores responsables, considerar la evaluación técnica del riesgo, procurar una evaluación continua, fomentar la participación ciudadana en la mitigación de la contaminación atmosférica y acciones de protección a la salud. También se retomaron las recomendaciones que se incluyen en los dos ejes principales de comunicación del ProAire de la ZMVM 2021-2024 (se puede consultar el capítulo 9). A partir de la información antes descrita, y en congruencia con los programas de comunicación de las instancias ambientales de gobierno, se indicó a los alumnos que los materiales de comunicación deben incluir información

general sobre la calidad del aire, los impactos asociados y las acciones recomendadas que se relacionan con la contaminación atmosférica.

Desde las primeras sesiones informativas se resaltó la importancia de elaborar este tipo de materiales pensando en diferentes sectores de la población, sus necesidades y características específicas (figura 10.3). Por los alcances de este proyecto, se hizo énfasis especial en la población de adolescentes dentro del rango de edad de 14 a 19 años, infantes de 6 a 10 años, personas con bajo nivel escolar y población en general. Además, se hizo un abordaje especial para el sector salud, pensando en la difusión de esta información entre profesionales y con sus pacientes.

Figura 10.3. *Presentación de temas de contaminación atmosférica, cambio climático y sus efectos en la salud por expertos a los alumnos de Ciencias y Artes para el Diseño*



Fuente: elaboración propia.

10.4.2 Segunda fase. Consideraciones para la comunicación gráfica

En todo momento se recordó a los alumnos la importancia de hacer uso de la comunicación gráfica de forma efectiva, ya que esta no solo es una habilidad que requiere de destrezas técnicas y digitales, sino que también requiere conocimientos

especializados y de comunicación social. Por otro lado, se enfatizó la importancia de identificar claramente su población objetivo y establecer las estrategias adecuadas que les permitan comunicar a su audiencia sobre la calidad del aire y sus efectos en la salud. Asimismo, se les comentó que sus materiales serían presentados a especialistas de la salud para conocer su opinión y recomendaciones; la importancia de involucrar a la audiencia en el diseño de los materiales radica en que los productos logren una mayor pertinencia, significado y eficacia en la población objetivo. El diseño colaborativo y participativo fortalece la confianza y credibilidad de la información compartida y promueve una mejor aceptación por parte de la población objetivo.

Como parte del trabajo de los profesionales del diseño, se reconoció la relevancia de incluir y transmitir información clara y precisa mediante las infografías y otros materiales multimedia; la importancia de analizar varios aspectos importantes de la información incorporada, como los métodos y los procesos que son los ejes del pensamiento; y la necesidad de proyectar el diseño de la visualización de la información, haciendo uso de un lenguaje de análisis narrativo durante todo el proceso de pensamiento y diseño y a través de unos contenidos visuales plasmados de forma creativa (Alatríste-Martínez *et al.*, 2019; Wang Kai *et al.*, 2015).

10.4.3 Tercera fase. Diseño y desarrollo de las propuestas

Los alumnos se organizaron en equipos, eligieron una temática y formularon sus propuestas de comunicación acerca de esta. Cada equipo desarrolló diversos materiales multimedia sobre una misma temática: un formato impreso y digital (infografía), un material de audio (*podcast*) y dos materiales de audio y video (minidocumentales y animaciones *stop motion*). Como se muestra en la figura 10.4, los estudiantes plasmaron sus ideas y soluciones de manera creativa y atractiva. El diseño y desarrollo de cada material multimedia se detalla en el siguiente apartado.

Figura 10.4. Producción de materiales multimedia por estudiantes de Diseño Gráfico



Fuente: elaboración propia.

De febrero del 2023 a febrero del 2024, durante los tres trimestres: 23-I, 23-P y 23-O, fue posible conformar un total de 19 equipos de trabajo con 3 o 4 integrantes cada uno. Además, se conformó un equipo con 3 estudiantes que ajustaron y mejoraron el diseño de los 24 materiales para presentar al Sector Salud y que fueran evaluados; además se utilizaron en los talleres de estudiantes de bachillerato y con infancias. Este pequeño grupo de estudiantes también fue guiado y supervisado por el equipo multidisciplinar (tabla 10.2).

Tabla 10.2. Principales temas abordados por cada equipo en cada trimestre y por el grupo seleccionado

Trimestre	Temática ambiental
23-I febrero-abril 2023	1. Gases contaminantes del aire: monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, ozono y dióxido de azufre 2. Partículas suspendidas en el aire (PM_{10} y $PM_{2.5}$) 3. Estrategias para proteger la salud de la contaminación atmosférica 4. Calidad del aire en interiores 5. Mitigación de la contaminación del aire 6. La basura, la quema de biomasa y la contaminación del aire 7. Cambio climático 8. Patrones de consumo que provocan el cambio climático
23-P julio-septiembre 2023	1. Calidad del aire y salud 2. Cambio climático y calentamiento global 3. Uso de pesticidas y contaminación agrícola 4. Gases contaminantes y contaminantes criterio
23-O noviembre 2023-febrero 2024	1. Lluvia ácida 2. Áreas naturales protegidas 3. Capa de ozono y ozono en la superficie 4. Efecto invernadero, cambio climático y calentamiento global 5. Partículas suspendidas 6. Gases contaminantes 7. Contaminación del aire y contaminantes criterio
Grupo seleccionado	1. Contaminación agrícola del aire 2. No quemes basura, no quemes tu salud 3. Cambio climático 4. Contaminantes atmosféricos 5. Monóxido de carbono 6. Ozono 7. Partículas atmosféricas

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, se consideró una amplia variedad de temáticas para el contenido de los materiales; además, cabe destacar que de cada tema se desarrollaron diversos tipos de materiales, y que durante todo el proceso se creó un total de 75 materiales multimedia. La figura 10.5 muestra la cantidad de materiales elaborados por semestre y por tipo de material.

Figura 10.5. *Materiales elaborados durante el desarrollo del proyecto*

Fuente: elaboración propia.

10.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES MULTIMEDIA DESARROLLADOS

Los materiales multimedia son una herramienta fundamental para transmitir mensajes de manera efectiva y atractiva. Los diseñadores de Comunicación Gráfica utilizan diversos medios, como texto, imágenes, audio y video, para crear composiciones visuales que pueden ser aplicadas en diferentes contextos, como educación, comunicación, entretenimiento, arte y salud, entre otros. Para la creación de este tipo de materiales es importante tener en cuenta algunas claves y aspectos importantes como claridad, coherencia, diseño visual atractivo, multiplataforma y valores añadidos mediante mejora continua, los cuales han sido también recomendados en los ProAires (ver el capítulo 9 de este libro, figuras 9.4 y 9.5, y consultar ProAire para mayor detalle).

El diseño visual y el desarrollo de mensajes en los materiales multimedia deben guiarse por una serie de recomendaciones que fortalezcan su eficacia e impacto. Las recomendaciones que se consideraron en el desarrollo de materiales multimedia descritos en este apartado se enlistan a continuación:

1. **Claridad y concisión:** los mensajes deben ser claros y concisos, evitando el uso de lenguaje complicado o ambiguo. Es importante transmitir la información de manera directa y fácil de entender.
2. **Coherencia y consistencia:** los mensajes deben ser coherentes y consistentes con la identidad y los valores de la marca o empresa. Es importante mantener una línea estilística y visual que refuerce la imagen corporativa.
3. **Diseño visual atractivo:** el diseño visual de los mensajes debe ser atractivo y captar la atención del público objetivo. Se pueden utilizar elementos gráficos como colores, tipografías y composiciones creativas para destacar el mensaje principal.
4. **Adaptabilidad a diferentes plataformas:** los mensajes deben ser adaptables a diferentes plataformas y dispositivos, como redes sociales, páginas web y correos electrónicos. Es importante tener en cuenta las especificaciones técnicas y los formatos adecuados para cada plataforma.
5. **Valor añadido:** los mensajes deben aportar valor al receptor. Es importante ofrecer información relevante, útil o interesante que motive al público a interactuar con el mensaje y a tomar acciones.
6. **Prueba y mejora:** es recomendable realizar pruebas y análisis de los mensajes para evaluar su efectividad. Se pueden realizar pruebas A/B, recopilar las opiniones y sugerencias del público objetivo, y realizar ajustes con base en los resultados obtenidos.

En resumen, mejorar la redacción de mensajes en comunicación gráfica implica transmitir mensajes claros, coherentes y atractivos, adaptados a diferentes plataformas y con un valor añadido para el receptor. Es importante realizar pruebas con la población a la que va dirigida, para hacer los ajustes necesarios y optimizar la efectividad de los mensajes.

Para favorecer la interacción y mejorar la experiencia de las personas de la audiencia con los materiales multimedia, se sugiere que cumplan con las siguientes características:

- **Interactividad:** esto se traduce en que el usuario interactúe con el contenido, lo que hace que el aprendizaje sea más atractivo y efectivo.

- Multimedialidad: combina diferentes elementos para crear una experiencia más rica y estimulante.
- Accesibilidad: se puede usar en una variedad de dispositivos, como computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes.
- Versatilidad: se puede adaptar a diferentes públicos y objetivos.

En todos los materiales se incluyó información técnica o científica (contaminantes y/o problemas, fuentes de emisión y daño a la salud), mensajes de causa-efecto (principalmente relacionados con el impacto a la salud y al medio ambiente), y se formularon recomendaciones, principalmente relacionadas en la protección personal de la salud.

10.5.1 Diseño de infografías

El objetivo principal de una infografía es convertir lo complejo en algo sencillo y explicar de manera más clara a través del lenguaje gráfico. Su materia prima es la información y los datos sintetizados, que se transforman en códigos visuales para que se pueda comprender la realidad que se muestra (Gamonal *et al.*, 2014). Existen diferentes formas gráficas de representar la información, es decir, el diseñador debe trabajar en el plano denotativo. El diseño infográfico se entrelaza con otras disciplinas como el análisis estadístico, la lógica, las ingenierías, la didáctica, la geometría o la ilustración, tanto de manera técnica como artística.

Para crear infografías se consideraron diferentes recursos como gráficos, esquemas, imágenes, tipografías, color y textos. Los textos están conformados por títulos, explicaciones y especificaciones, estos elementos son indispensables para explicar las ilustraciones o fotografías integradas en el diseño, las cuales constituyen un mensaje con sentido informativo. En la diagramación se debe hallar una unidad de sentido y coherencia informativa de manera clara y objetiva.

Existen dos elementos principales en el diseño de infografías: la iconicidad y la descripción. La variable de iconicidad es la característica que posee una imagen para ser representada lo más apegada a la realidad. Según Villafañe *et al.* (2006), en su publicación *Introducción a la teoría de la imagen*, menciona 11 niveles de iconicidad para la imagen fija-aislada, que van desde la representación abstracta hasta una imagen natural. Los niveles son los siguientes: 1) representación no figurativa o abstracta; 2) esquemas arbitrarios; 3) esquemas motivados; 4) pictogramas; 5) representación figurativa no realista; 6) pintura realista; 7) fotografía en blanco y negro; 8) fotografía en color; 9) hologramas; 10) modelo tridimensional a escala; y 11) imagen natural. Los autores también explican las funciones pragmáticas que

estos niveles pueden tener, tales como el reconocimiento, la descripción artística, la información y la búsqueda.

La descripción, por otro lado, debe explicar las características y cualidades de “algo” que se quiere representar. Ambas variables fueron relevantes para el diseño de cada infografía, pero se priorizó la información visual para una mejor comprensión de los temas por parte de la audiencia del sector salud y de la población en general. Se elaboraron 24 infografías con el grupo seleccionado, la tabla 10.3 describe su contenido y a quién va dirigida.

Tabla 10.3. Descripción y el contenido general de las infografías elaboradas

Infografías				Contenido general
No.	Título	Descripción general	Dirigido	
1	<i>Altas concentraciones de ozono días soleados y despejados</i>	Información relacionada con la formación del ozono troposférico, sus principales precursores, época del año en la que se manifiesta, acciones para salvaguardar la salud de la población y medidas que pueden contribuir a la reducción de sus niveles de concentración.	Especialistas en salud	• Conceptos básicos de los contaminantes atmosféricos
2			Público en general	
3	<i>Contaminación del aire por agricultura</i>	Principales contaminantes generados por las prácticas agrícolas, así como las repercusiones que estos tienen en la salud humana y las medidas que se pueden implementar para mitigar su emisión.	Público en general	• Fuentes de emisiones naturales y antrópicas
4	<i>Dióxido de azufre y nitrógeno precursores de la lluvia ácida</i>	Aborda sobre los precursores de la lluvia ácida, centrándose en los dióxidos de azufre y nitrógeno. Se analizan las consecuencias que estos contaminantes ocasionan en la salud, así como recomendaciones para proteger a la población de sus efectos adversos.	Especialistas en salud	
5			Público en general	

Infografías				Contenido general
No.	Título	Descripción general	Dirigido	
6	<i>El asesino silencioso, monóxido de carbono (CO)</i>	Ofrece información sobre uno de los contaminantes clasificados como criterios, el monóxido de carbono. Se abordan las fuentes primarias de emisión, así como síntomas y efectos que puede provocar en la salud humana. Asimismo, se proponen medidas generales dirigidas a la población para mitigar su presencia y reducir su impacto.	Especialistas en salud	• Normativa vigente (límites permisibles) • Síntomas, riesgos y daños a la salud
7			Público en general	
8	<i>Emergencia climática calentamiento global</i>	Presenta conceptos como el calentamiento global, efecto invernadero, cambio climático y calentamiento global. Explora las causas fundamentales que contribuyen a este fenómeno, así como las acciones que pueden emprender tanto la sociedad como diversos sectores para mitigar sus efectos.	Especialistas en salud	• Acciones y recomendaciones para la protección a grupos sensibles y población en general
9			Público en general	
10	<i>Cielos tóxicos</i>	Muestra los contaminantes atmosféricos más relevantes que afectan la calidad del aire y la salud pública, además, de sugerencias dirigidas a grupos vulnerables y a la población en general, basadas en el índice de calidad del aire y su impacto en la salud.	Público en general	• Acciones y recomendaciones gubernamentales para mitigar su impacto en el ambiente y la salud

Infografías				Contenido general
No.	Título	Descripción general	Dirigido	
11	<i>Temporada de partículas atmosféricas</i>	Expone los principales efectos a la salud, sus fuentes de emisión de partículas, la normativa actual y acciones para proteger a la salud.	Especialistas en salud	· Índice de aire y salud
12			Público en general	

Fuente: elaboración propia. Para más detalle consultar las infografías en la página <https://atmosferaysalud.azc.uam.mx/>.

10.5.2 Diseño de video stop motion

Actualmente, los dispositivos electrónicos y el *software* para edición de videos permiten crear materiales de video cortos utilizando técnicas viables. Un ejemplo de ello es que, tomando imágenes fijas una a una, con una cámara digital o teléfono móvil, se puede generar un videoclip que se reproduce lentamente a dos fotogramas por segundo (Hoban y Nielsen, 2014). Algunos videos *stop motion* que se pueden crear con figuras de plastilina, donde es necesario mover manualmente cada figura mientras se toman suficientes fotos para reproducir de 25 a 32 fotogramas por segundo para continuar el movimiento. Programas como PhotoShop permiten crear estas animaciones de forma más rápida (Fleer y Hoban, 2012; Koun-Tem *et al.*, 2017; Lee, 2015).

Algunos autores, como Wilkerson-Jerde *et al.* (2015), enfatizan que la creación de videos *stop motion* puede involucrar a los estudiantes en la reflexión sobre las dimensiones temporales de los fenómenos. Por esta razón, se consideró un medio importante para la difusión de mensajes relacionados con los contaminantes ambientales.

Para la creación de cada video *stop motion*, se realizaron *storyboards*; cada propuesta contenía una historia relacionada con el tema asignado y la esquematización gráfica de cada escena y algunos textos que acompañarían cada animación. Cada material fue revisado por los especialistas y modificado hasta su aprobación antes de empezar con la producción y postproducción. Se elaboraron dos *stop motion* con el grupo seleccionado, la tabla 10.4 describe su contenido y a quién va dirigida. En la tabla 10.4 se presenta una descripción de los videos *stop motion* desarrollados, incluyendo su contenido y el público al que están destinados.

Tabla 10.4. Descripción de los videos stop motion y su contenido

Stop motion				Contenido general
No.	Título	Descripción general	Dirigido	
1	Contaminantes atmosféricos	Presenta información asociada con los contaminantes criterio; CO, SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ y PM _{2.5} , los riesgos y daños en la población, así como sus fuentes de emisión y cómo protegernos.	Público en general	- Contaminantes atmosféricos; criterio y climáticos - Riesgos y daños a la salud
2	Cambio climático	El efecto invernadero, el cambio climático y el calentamiento global son conceptos interrelacionados que describen cómo las actividades humanas y ciertos compuestos en la atmósfera contribuyen al aumento de la temperatura de la Tierra.		- Origen de emisión naturales y humanas - Acciones para disminuir la contaminación del aire - Índice de aire y salud para proteger tu salud

Fuente: elaboración propia. Para más detalle consultar los videos en la página <https://atmosferaysalud.azc.uam.mx/>

10.5.3 Diseño de podcast

Estos materiales de diseño gráfico son grabaciones de audio que se pueden escuchar en línea o se pueden descargar para escuchar después. Según Wikipedia, “el *podcasting* consiste en la distribución de archivos multimedia (normalmente audio o video) mediante un sistema de sindicación que permita suscribirse y usar un programa que lo descarga para que el usuario lo escuche en el momento que quiera”. Se entiende un *podcast* como “un programa, compuesto por sucesivas ediciones, que se pueden syndicar para no tener que bajar aquellas que ya se han oído” (García y Cara, 2011; Marcelo y Martín, 2008). Además, estos archivos multimedia pueden tener distintos formatos de grabación, pueden presentarse como entrevistas o conversatorios sobre un tema específico. La temporalidad también es una característica que juega a favor, pues no se condiciona su escucha en un horario específico, sino que se permite escuchar en cualquier momento una vez descargado en una plataforma o dispositivo móvil. Para escucharlos existen diferentes plataformas como *Spotify*, *Soundcloud*, *iVoox*, *Audible*, *Podimo*, *Google Podcasts*, *Podium Podcast*, *Apple Podcasts*, entre otras.

Para la creación de *podcast*, se realizaron guiones técnicos con los diálogos y la duración de ellos, además de los efectos de audio de cada propuesta. Cada material fue revisado por especialistas y modificado hasta su aprobación antes de empezar

con la grabación y la edición. Las grabaciones se realizaron en las cabinas de grabación de la UAM-A, donde los técnicos encargados apoyaron la grabación de cada *podcast*. En la tabla 10.5 se presenta una visión general de los *podcasts* desarrollados, incluyendo su contenido y el público al que están destinados.

Tabla 10.5. Descripción de los podcasts desarrollados y su contenido

Podcast					Contenido general
No.	Nombre del capítulo	Título	Descripción general	Dirigido	
1	Calidad del aire y cambio climático en la Megalópolis	No contaminar, prevención contaminación del aire	Contaminación atmosférica y ¿cómo prevenirla?	Público en general	• Conceptos básicos de los contaminantes criterio
2		Mitigación y adaptación al cambio climático	En un mundo que enferma, es crucial comprender conceptos como el efecto invernadero, el calentamiento global y el cambio climático, así como los elementos que lo ocasionan.		• Fuentes de emisiones naturales y antrópicas
3		Quema de basura y cocinar con leña y carbón	La quema de basura es un grave problema ambiental que surge, en gran parte, por la falta de servicios de recolección. Ante esta situación, muchas personas eligen abandonar sus desechos en terrenos vacíos, lo que provoca contaminación del aire y la proliferación de plagas.		• Condiciones ambientales para su formación • Normativa vigente (límites permisibles)
4		Grupos sensibles: índice y salud, acciones.	Es importante comprender, consultar e interpretar el índice de calidad del aire, para proteger la salud de la población, con especial interés a grupos sensibles.		• Síntomas, riesgos y daños a la salud • Acciones y recomendaciones para la protección a grupos sensibles y población en general
5		Época de ozono: contingencias, impacto, acciones	Se discute la temporada de ozono, su impacto en la salud y las medidas que podemos tomar como comunidad para mitigar sus efectos.		• Acciones y recomendaciones gubernamentales para mitigar su impacto en el ambiente y la salud
6		Invierno y partículas: fuegos artificiales, inversión térmica	Se aborda el tema de las partículas en la atmósfera, su categorización y composición, especialmente durante la temporada invernal.		• Índice de aire y salud

Fuente: elaboración propia. Para más detalle consultar los podcasts en la página <https://atmosferaysalud.azc.uam.mx/>

10.5.4 Diseño de minidocumentales

Un minidocumental es un documental audiovisual de corta duración, donde se conjunta el *storytelling* de un documental extenso con el tiempo con el que cuentan los video rápidos para plataformas de Internet, normalmente menor o igual a cinco minutos.

En la actualidad, la popularidad de este formato ha crecido en los últimos años, debido a la duración corta, lo que facilita la retención de la audiencia. El tiempo resulta suficiente para presentar la información de manera efectiva y transmitir el mensaje, además de que el contenido se puede ver repetitivamente. El minidocumental tiene por objetivo presentar una realidad que cause interés o estímulo en la audiencia y con ello permita inspirar un cambio de comportamiento. Para esto, se busca información de hechos acontecidos, realizando una búsqueda de imágenes que acompañen dicha información y, a partir de lo encontrado, se hace una propuesta de guion que fortalezca la propuesta diseñada.

Para la realización de los materiales se utilizaron imágenes y videos tomados en las Zona Metropolitana del Valle de México, para complementar los guiones técnicos de cada equipo; de manera paralela, se utilizaron otros recursos, como entrevistas, voces en *off*, recreaciones y uno de los más usados: el material de archivo. En la tabla 10.6 se presenta un resumen y una descripción de los minidocumentales desarrollados durante este proceso creativo.

Tabla 10.6. Descripción de los minidocumentales desarrollados y su contenido

Minidocumental				Contenido general
No.	Título	Descripción general	Dirigido	
1	Temporada de ozono	Los precursores del ozono y los días soleados y despejados propician la formación de ozono. La formación del ozono puede ocasionar daños tanto al medio ambiente como a la salud humana. Es fundamental conocer cómo protegernos, utilizando el índice de calidad del aire como herramienta para salvaguardar nuestro bienestar.	Público en general	- Contaminantes atmosféricos; partículas, criterios y secundarios - Efectos a la salud
2	Partículas atmosféricas	Las partículas en la atmósfera son una mezcla de partículas muy pequeñas que pueden provocar un impacto en nuestra salud, debido a su tamaño y composición. La época invernal es considerada la más crítica, debido a condiciones climáticas específicas, que afectan su dispersión.		

Minidocumental				Contenido general
No.	Título	Descripción general	Dirigido	
3	Monóxido de carbono	El monóxido de carbono, conocido como el asesino silencioso, se genera tanto en espacios cerrados como al aire libre, y en concentraciones elevadas puede ser mortal.	Público en general	· Fuentes de emisión naturales y humanas · Acciones y recomendaciones para disminuir la contaminación del aire · Índice de aire y salud en pro de la salud
4	Índice de aire y salud	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales estableció la NOM-072, su objetivo es ofrecer a la población una comunicación clara sobre el estado del aire que respiramos, los efectos nocivos en la salud y las medidas que podemos tomar para reducir nuestra exposición a los contaminantes atmosféricos.		

Fuente: elaboración propia. Para más detalle consultar los minidocumentales en la página <https://atmosferaysalud.azc.uam.mx/>

10.6 EVALUACIÓN DE LOS MATERIALES POR EL SECTOR SALUD

Bajo la premisa de que las poblaciones deben involucrarse en la elaboración de los materiales de la comunicación, es importante que esto suceda en diferentes momentos del diseño. Además de las encuestas, los estudios de percepción o los grupos focales para obtener información que permita tener un panorama inicial antes de comenzar el diseño, es necesario buscar algún tipo de retroalimentación o evaluación por parte del público objetivo. Para atender este último punto, en esta etapa se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar el contenido de los materiales multimedia: se pretende conocer en qué medida los materiales multimedia resultan ser una herramienta valiosa para transmitir información de manera efectiva y atractiva, sobre contaminación del aire y salud.
- Analizar la pertinencia de uso de materiales multimedia, para población general y para los especialistas de la salud: se pretende reflexionar sobre el potencial del uso de los materiales multimedia para comunicar información sobre la contaminación del aire, el cambio climático, sus impactos en la salud y las posibilidades de acción.

Como ya se mencionó con anterioridad, se desarrolló un taller de cinco sesiones con el personal del sector salud de la zona metropolitana de Toluca, con el obje-

tivo de diseñar y evaluar los materiales de comunicación (figura 10.6). Durante la tercera sesión se presentaron las infografías, un *podcast*, un video *stop motion* y un minidocumental (se pueden consultar más detalles en el capítulo 11 de este libro). Utilizando metodologías participativas, el personal médico, de enfermería y el personal de campo analizaron la información y contenido (utilidad, claridad y relevancia), el diseño visual (atractivo, pertinente) y la pertinencia de cada uno de estos materiales, para el contexto de la salud y para las comunidades con las que trabajan. En general, el material, el diseño y su contenido tuvo buena aceptación; sin embargo, se hicieron sugerencias para complementar, simplificar, revisar la información, modificar el diseño visual y/o la estructura del material.

Figura 10.6. Retroalimentación del personal sanitario sobre los materiales multimedia presentados



Fuente: fotografías de los autores.

A manera de resumen, se puede mencionar que se sugirió modificar o quitar información que resultaba confusa, especialmente contenidos técnicos, y cambiar algunos colores para que los materiales fueran más llamativos. Se reconoció la utilidad de la información que permite detectar la exposición al riesgo y la presentación de las acciones que cada sector involucrado puede hacer en beneficio del medio ambiente. Entre las observaciones que quedaron pendientes, ya que no fue posible reformular los materiales, se mencionó que los videos con imágenes urbanas modernas no representaban la vida cotidiana de zonas rurales o periurbanas; de igual manera, se destacó la necesidad de incluir el problema de la basura y la contaminación por la agricultura.

Por otro lado, las infografías también se utilizaron en talleres con estudiantes de bachillerato, esto ayudó a identificar si la información resultaba clara para los adolescentes y si era pertinente para un entorno educativo; en general. Estos materiales fueron valorados como interesantes, claros y de utilidad para entender el tema. En el caso de los *podcasts*, estos fueron bien recibidos ya que hacían referencia a actividades cotidianas y cercanas a la gente, como la quema de basura y el uso de leña.

En cuanto a la pertinencia y la utilidad de estos materiales, la mayoría de los participantes consideraron que serían muy provechosos para sus clínicas y centros de salud. Sin embargo, las infografías con información más especializada se consideraron de gran utilidad para compartir con otros especialistas de salud, especialmente con el personal médico. Debido a que son una forma sencilla de entender el riesgo y el cómo se da la afectación médica, también se reconoce el valor de tener recomendaciones hacia la acción, por ejemplo, consultar el índice de calidad de aire y salud. Los materiales en video se consideraron apropiados para transmitir en pantallas de las instituciones de salud en las que trabajan; sin embargo, si se hizo una nota de que están dirigidos a poblaciones de zonas urbanizadas. Por último, los *podcasts* se consideran un material muy amigable para compartir en las comunidades, pues tienen una narrativa vinculada a la experiencia diaria de las personas; además, no se requieren grandes recursos para compartirlo.

A partir de las recomendaciones, hechas en el taller de especialistas en salud, se hicieron los ajustes y modificaciones necesarios a las infografías. No se modificaron los videos ni los *podcasts* por el costo en recursos (equipo, tiempo, personal) que implicaba editarlos. Una vez que se realizaron las modificaciones, se preparó una copia digital del material desarrollado para compartir con cada participante. En la última sesión del taller se reflexionó sobre la posible incorporación del tema en su práctica profesional, así como sobre la difusión de los materiales en los centros de salud, con sus compañeros, con los pacientes y en las visitas a diversas comunidades.

REFLEXIONES FINALES

A pesar de los esfuerzos realizados por emitir boletines y recomendaciones sobre la calidad del aire por parte de los sectores académicos, de salud, sociales y de gobierno la población en general, e incluso las personas expertas, no comprenden y/o no visualizan los efectos que la contaminación del aire provoca en su salud. Por ello, ha sido tan importante el ejercicio de trabajar con distintos sectores de la sociedad y, en particular, con profesionales de la salud para elaborar materiales de comunicación que sean útiles para la población y otros sectores. Un enfoque cola-

borativo permite una evaluación continua de las estrategias de comunicación, de esta manera se generan mejoras basadas en la retroalimentación de la comunidad y desde una perspectiva interdisciplinaria.

La evaluación del material de diseño gráfico por parte de los usuarios del sector salud y estudiantes de preparatoria reveló que los materiales diseñados son efectivos para informar, educar y cambiar la percepción de la población en general acerca del impacto de la contaminación del aire en la salud. Estos materiales lograron transmitir la información de manera clara, simple y efectiva, cumpliendo con las expectativas establecidas para su diseño. Se pueden destacar los componentes gráficos que resultan eficaces para la comunicación: elementos visuales atractivos y la utilización de un lenguaje claro y conciso que facilita la comprensión del mensaje.

La inclusión de imágenes relacionadas con la contaminación del aire y sus efectos en la salud contribuyó a captar la atención del público y generar una respuesta emocional; la estructura visual clara y organizada facilita la lectura y la comprensión de la información presentada. En cuanto a los mensajes, estos fueron directos y enfocados en aspectos clave relacionados con la contaminación del aire y la salud, además, la comunicación dirigida a promover la responsabilidad colectiva puede resultar más efectiva para promover comportamientos proambientales. Por otro lado, hablar de contaminación del aire implica no solo informar, si no también establecer un diálogo entre los actores sociales relevantes para atender esta problemática ambiental y de salud.

Vale la pena resaltar que la conformación de un equipo interdisciplinario, multidisciplinario e interinstitucional durante el desarrollo y evaluación de los materiales construidos permitió mejorar la calidad y efectividad de los mensajes, tener un abordaje holístico de la problemática y fortalecer la comunicación con la sociedad al incorporar diferentes perspectivas. Así, se espera que los materiales multimedia desarrollados puedan tener un mayor impacto en la población a la que llegan.

REFERENCIAS

- Alatríste-Martínez, Y., Vergara, A., Pérez, A., y Castañeda, E. (2019). Diseño aplicado a la promoción de estilos de vida saludable mediante la propuesta de infografías relacionadas al consumo de agua y bebidas en población mexicana. *Revista Academia Journals*, 11, 40-45. <https://doi.org/10.24275/uama.379.10407>
- Argentina.gob.ar (2022, octubre 19). *Comunicación de riesgo*. Argentina.gob.ar. Recuperado 2 de mayo de 2024. <https://www.argentina.gob.ar/sinagir/plan-2024-2030/comunicacion-de-riesgo>

- Carlsten, C., Salvi, S., Wong, G. W. K. y Chung, K. F. (2020). Personal strategies to minimise effects of air pollution on respiratory health: advice for providers, patients and the public. *The European Respiratory Journal: Official Journal of the European Society for Clinical Respiratory Physiology*, 55(6), 1902056. <https://doi.org/10.1183/13993003.02056-2019>
- Cattani-Cavaliere, I., Valença, S. dos S. y Schmidt, M. (2020). Nanodomains in cardiopulmonary disorders and the impact of air pollution. *Biochemical Society Transactions*, 48(3), 799-811. <https://doi.org/10.1042/bst20190250>
- Chen, S., Oliva, P. y Zhang, P. (2022). The effect of air pollution on migration: Evidence from China. *Journal of Development Economics*, 156(102833), 102833. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2022.102833>
- Fleer, M. y Hoban, G. (2012). using 'slowmotion' for intentional teaching in early Childhood Centres: possibilities and imaginings. *Australasian Journal of Early Childhood*, 37(3), 61-70. <https://doi.org/10.1177/183693911203700309>
- Gamonal Arroyo, R. (2014). Infografía: etapas históricas y desarrollo de la gráfica informativa. *Historia y Comunicación Social*, 18, No. Esp. Dic., 335-347. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44331
- García, A. M. R. y Cara, M. J. C. (2011). Los podcast como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la Universidad. Profesorado. *Revista de currículum y formación de profesorado*, 15(1), 151-162.
- Gurjar, B. R., Jain, A., Sharma, A., Agarwal, A., Gupta, P., Nagpure, A. S. y Lelieveld, J. (2010). Human health risks in megacities due to air pollution. *Atmospheric Environment (Oxford, England: 1994)*, 44(36), 4606-4613. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2010.08.011>
- Hoban, G. y Nielsen, W. (2014). Creating a narrated stop-motion animation to explain science: the affordances of "slowmotion" for generating discussion. *Teaching and Teacher Education*, 42, 68-78. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.04.007>
- Koun-Tem, S., Wang, C. H. y Ming-Chi, L. (2017). Stop-motion para la alfabetización digital en Educación Primaria= Stop-motion to Foster Digital Literacy in Elementary School. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación= Scientific Journal of Media Education*: 51, 2, 2017, 93-103. <https://doi.org/10.3916/C51-2017-09>
- Landeros-Mugica, K., Urbina-Soria, J., Angeles-Hernández, D. I., Gutiérrez-Arzaluz, M. y Mugica-Álvarez, V. (2023). Air pollution and climate change risk perception among residents in three cities of the Mexico Megalopolis. *Atmosphere*, 15(1), 42. <https://doi.org/10.3390/atmos15010042>

- Laumbach, R. J. y Cromar, K. R. (2022). Personal interventions to reduce exposure to outdoor air pollution. *Annual Review of Public Health*, 43(1), 293-309. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-052120-103607>
- Lee, V.R. (2015). Combining high-speed Cameras and stop-motion animation software to support students' Modeling of human body Movement. *Journal of Science Education and Technology*, 24(2-3), 178-191. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9521-9>
- Lu, C.-W., Fu, J., Liu, X.-F., Chen, W.-W., Hao, J.-L., Li, X.-L. y Pant, O. P. (2021). Air pollution and meteorological conditions significantly contribute to the worsening of allergic conjunctivitis: a regional 20-city, 5-year study in Northeast China. *Light, Science & Applications*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41377-021-00630-6>
- Marcelo, J.F. y Martín, E. (2008) *Podcasting. Guía Práctica*. Anaya Multimedia.
- Riley, R., de Preux, L., Capella, P., Mejia, C., Kajikawa, Y. y de Nazelle, A. (2021) How do we effectively communicate air pollution to change public attitudes and behaviors? A review. *Sustainability Science*, 16, 2027-2047. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01038-2>
- 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/>
- Villafañe, J. (2006). *Introducción a la teoría de la imagen*. Madrid: Pirámide.
- Wang, K. (Ed.). (2015). *Presentaciones de infografías y datos*. Parramón Arts & Design.
- Wilkerson-Jerde, M. H., Gravel, B. y Macrander, C. A. (2015). Exploring shifts in Middleschool learners' Modeling activity while generating drawings, animations, and Computational simulations of Molecular diffusion. *Journal of Science Education and Technology*, 24(2-3), 396-415. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9497-5>

