

# PERCEPCIÓN QUE TIENE UNA POBLACIÓN AL NORTE DE MÉXICO SOBRE LA CONTAMINACIÓN INVERNAL

---

*José Guadalupe Melero Oláquez*

Profesor de Matemáticas, Desarrollo  
Sustentable y Taller de Investigación  
del Tecnológico Nacional de México/  
ITMexicali. Autor de correspondencia  
ORCID: 0000-0003-2971-857X

*Eva Aranda Ramírez*

Estudiante de la carrera de Ingeniería  
Química del TecNM/ITMexicali

*Alicia Cruz Rivera*

Estudiante de la carrera de Ingeniería  
Química del TecNM/ITMexicali

*Johana Franco Espinoza*

Estudiante de la carrera de Ingeniería  
Química del TecNM/ITMexicali

*Lucero Gallegos González*

Estudiante de la carrera de Ingeniería  
Química del TecNM/ITMexicali

*Tania Rojas García*

Estudiante de la carrera de Ingeniería  
Química del TecNM/ITMexicali

*Beyda Rolón Correa*

Estudiante de la carrera de Ingeniería  
Química del TecNM/ITMexicali

All content in this magazine is  
licensed under a Creative Com-  
mons Attribution License. Attri-  
bution-Non-Commercial-Non-  
Derivatives 4.0 International (CC  
BY-NC-ND 4.0).



***Evelyn Torres Delgado***

Estudiante de la carrera de Ingeniería  
Química del TecNM/ITMexicali

***Dora Argelia Hernández Martínez***

Profesora de Matemáticas y Desarrollo  
Sustentable en el Tecnológico Nacional  
de México/ITMexicali. Mexicali, B.C

**Resumen:** Este artículo presenta el diagnóstico que se realizó a una ciudad fronteriza Mexicana, en relación con la contaminación invernal. Se aplicó una encuesta de 14 ítems. El 47% entiende el concepto de calidad de aire, la tercera parte de la población la percibe como muy mala, dos terceras partes han tenido una afección a la salud principalmente garganta irritada y dolores de cabeza, las tres principales causas de la mala calidad del aire, son: quema de residuos, Industrias y automóviles, tres cuartas partes de los encuestados NO conoce alguna campaña que trate sobre el tema, las tres acciones más relevantes para preservar la calidad del aire son: control más estricto a las industrias (20%), contar con más espacios verdes (19%) y mejorar y controlar los medios de transporte(15% cada uno), casi la totalidad de los encuestados contestó que SI está dispuesto a realizar acciones en pro del medio ambiente.

**Palabras-clave:** Acciones proambientales, calidad del aire, contaminación invernal, encuesta, salud.

## INTRODUCCIÓN

La contaminación invernal es un fenómeno meteorológico que provoca un aumento en la concentración de la contaminación, debido a que se atrapan partículas muy cerca del suelo (La Razón, 2016), este es un problema que afecta a muchos países del mundo, en especial a aquellos donde la población es considerablemente alta; y con el paso de los años aumentan los niveles de contaminación, los habitantes de este planeta debemos aprender a identificar las acciones que realizamos que generan un daño en el aire que se respira y al mismo tiempo debemos concientizarnos de las soluciones que podamos hacer para no agravar más este problema global. En París, en 2016 ocurrió la mayor crisis de contaminación invernal que habían presenciado en los últimos 10 años

siendo este el peor y más prolongado episodio de contaminación, esto ocurrió por el aumento de la emisión de partículas causado por el tráfico, calefacción con leña y por algunas condiciones meteorológicas tales como escaso viento, temperaturas contrastadas las cuales favorecen que estos elementos se mantengan cerca del suelo (El Comercio, 2016). En México se han realizado campañas de gobierno, empresariales y ciudadanas de concientización para disminuir los niveles de contaminación en la temporada de invierno y cuidar la salud de los mexicanos, campañas como “Acciones para cuidar el medio ambiente” para fomentar la cultura ambiental en todo el país desde el hogar hasta el manejo de residuos, partiendo de actividades cotidianas como el transporte, aseo, cocinado o en la compra de productos (SEMARNAT, 2015). Existen muchas ciudades en México con niveles altos de contaminación invernal, las principales son Irapuato, León, Salamanca, Mexicali, Toluca; Monterrey, una de las ciudades más grandes e importantes del territorio mexicano, posee la cifra más alarmante en contaminación atmosférica de la nación, que si bien puede notarse en menor proporción que la Ciudad de México por sus diferencias poblacionales, la calidad de vida de sus habitantes se ve gravemente amenazada (Videla, 2017), también Mexicali es una ciudad con altos niveles de contaminación, esta problemática se origina por la ubicación geográfica de la ciudad, la cual se encuentra sobre un desierto y varios metros debajo del nivel del mar, esta situación geográfica también genera un efecto invernadero en la época de invierno, por la concentración de bióxido de carbono, nitrógenos y otros gases tóxicos y junto con el polvo que se mantiene en la atmósfera ocasionan enfermedades respiratorias, alérgicas e intestinales. Además del polvo y el humo, existe otro factor que contribuye en gran medida con la contaminación de la ciudad; la compra

de los automóviles llamados chocolates, neumáticos y baterías usadas que contribuyen al deterioro ambiental en la zona así como la falta de pavimentación en la ciudad, son más de 400 mil autos que transitan diariamente por la ciudad volatilizando partículas que disminuyen la calidad del aire (Badilla, 2013). Se están implementando medidas para minimizar el daño al medio ambiente, en Guadalajara por ejemplo, la contaminación se da por medio de incendios forestales o agrícolas y la quema en la mancha urbana y esto ocasiona que la temporada de invierno sea un alto riesgo para la salud de los ciudadanos, por lo que se implementaron medidas como la verificación vehicular, autobuses, inspección a las industrias, aplicación de sanciones y plan de contingencia con el fin de corroborar el cumplimiento normativo (Del Castillo, 2014), en Mexicali se han estado implementando medidas correctivas parecidas, sin embargo aún no se logra una cultura a favor del cuidado ambiental por parte de los mexicalenses.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Esta investigación se realizó en la ciudad de Mexicali, capital del estado de Baja California, México, esta ciudad se encuentra delimitado al norte por el estado de California, U.S.A., al este por una pequeña porción del estado de Sonora y el Golfo de California y por el oeste por el Océano Pacífico. Cuenta una población de 988,417 habitantes (INEGI, 2015). Su clima es extremo; en verano las temperaturas pueden rondar los 50 grados Celsius y en invierno pueden bajar a 0 grados Celsius.

Se llevó a cabo en dos etapas:

- I. Investigación documental  
Se revisó la literatura existente
- II. Aplicación de una encuesta  
Se aplicó una encuesta de 14 preguntas

## RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados

que se obtuvieron de la encuesta aplicada.

#### 1. Edad

La figura 1 muestra que el 23% de los encuestados tiene entre 26 y 30 años, el 13% tiene entre 31 y 40 años, el 28% tiene entre 15 y 18 años, y el 36 % tiene entre 19 y 25 años.

#### 2. Sexo

El 43% de los encuestados son de sexo masculino, mientras que el 57 % fueron de sexo femenino (figura 2).

#### 3. Zona de Mexicali en donde reside

El 27.63% de los encuestados vive en la zona norte de Mexicali , el 11.84% vive en la zona sur, el 42.11% vive en la zona oriente, y el 18.42% viven en el poniente (figura 3).

#### 4. Cómo relaciona el encuestado la calidad del aire

El 13% relaciona calidad del aire con aire sin contaminación, el 35% lo relaciona con aire apto para respirar, el 5% lo relaciona con aire puro y el 47% con todas las anteriores tal como lo muestra la figura 4.

#### 5. Percepción que tiene el encuestado sobre la calidad del aire

El 28.57% cree que la calidad del aire es mala cuando el aire no es apto para respirar (figura 6), el 5.19% cree que la calidad del aire es mala cuando hay mal olor, el 16.88% cuando hay humo, y el 77.92% cuando el aire tiene componentes que pueden afectar a la salud (figura 5).

#### 6. Calificación que el encuestado le da a la calidad del aire en la ciudad

El 21% de los encuestados calificó la calidad del aire de la ciudad como regular, el 2% la calificó como buena, el 30% la calificó como muy mala, y el 47% la calificó como buena (figura 6).

#### 7. Relación afección de la salud vs calidad del aire

La figura 7 muestra que el 68% de los encuestados han tenido una afección a la salud relacionada con la mala calidad del aire y el 32 % no han tenido afecciones a la salud

por la calidad de ésta.

#### 8. Afecciones a la salud debido a la calidad del aire

En la figura 8 se pueden ver los síntomas que las personas han padecido; 33% de ellas padecieron garganta irritada, 32% tos, 23% dolores de cabeza y 12% fatiga inusual.

#### 9. Principales fuentes de contaminación

El 85.71% de los encuestados considera la quema de residuos como principal fuente de contaminación, 80.52 considera las industriales como principal fuente, 68.83% a los automóviles, 57.14% al transporte público y los basureros a cielo abierto, 40.26% a la falta de pavimentación y 24.68% a la maquinaria (figura 9). La suma de estos porcentajes no es el 100% ya que los encuestados pudieron escoger más de una opción como respuesta.

Al preguntarles si conocen alguna campaña sobre riesgos de la calidad del aire, el 76.36% de los encuestados contestó que NO

#### 10. Acciones que deberían tomarse para ayudar a preservar la calidad del aire

El 20% de los encuestados piensa que controlar más estrictamente las empresas ayudaría a preservar la calidad del aire, 19% de los encuestados consideran que tener más espacios verdes, 17% optó por promover el uso de energías alternativas, 15% mencionó un control más estricto de transportes, otro 15% en mejorar el transporte público y 14% en la concientización y campañas informativas (figura 10).

11. En la última pregunta se les cuestionó si estaban dispuestos a realizar alguna acción a nivel personal para ayudar a preservar la calidad del aire, a lo que el 98.61% de los encuestados contestó que SI están dispuestos.

## COMENTARIOS FINALES

Las fuentes consultadas mencionan que una forma de disminuir la contaminación por partículas de polvo en las ciudades es menester que se cuente con calles pavimentadas por lo

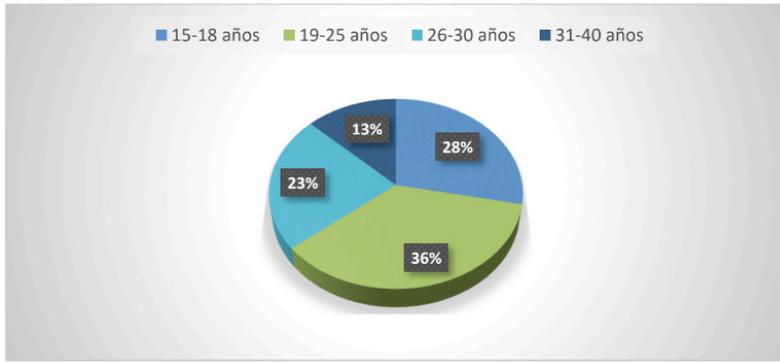


Figura 1. Edades de los encuestados.

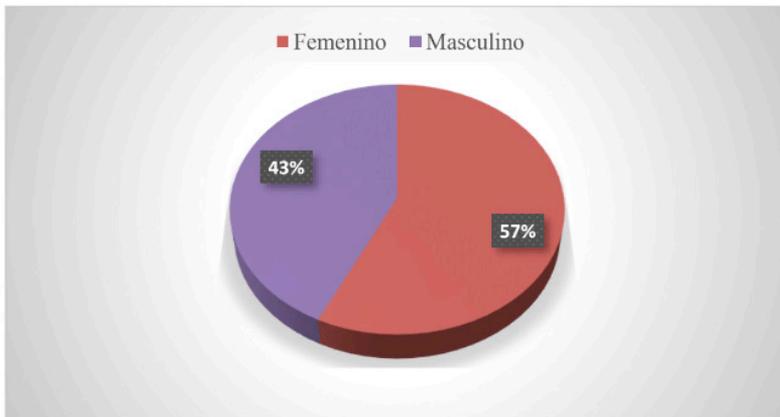


Figura 2. Sexo de los encuestados.

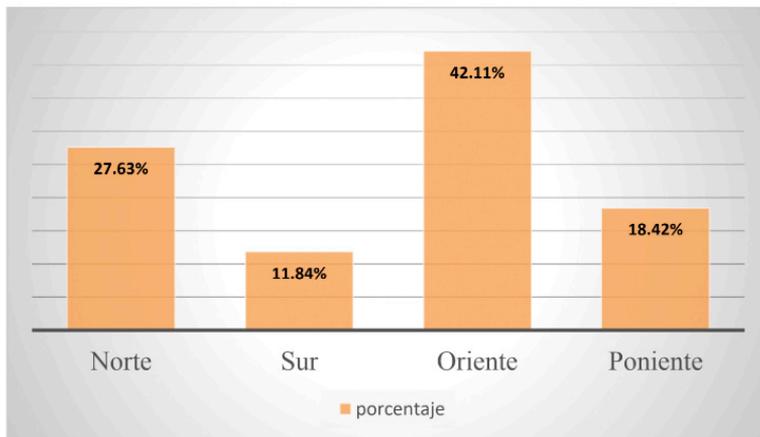


Figura 3. Zonas de Mexicali donde residen los encuestados.



Figura 4. Opciones relacionadas con calidad del aire.



Figura 5. Calidad del aire.

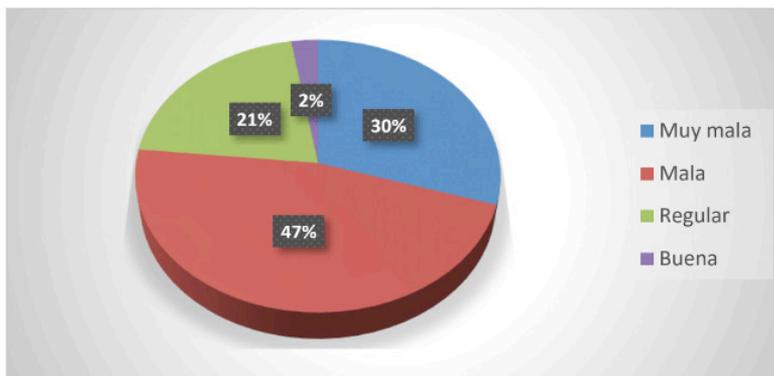


Figura 6. Opiniones sobre la calidad del aire donde viven los encuestados.

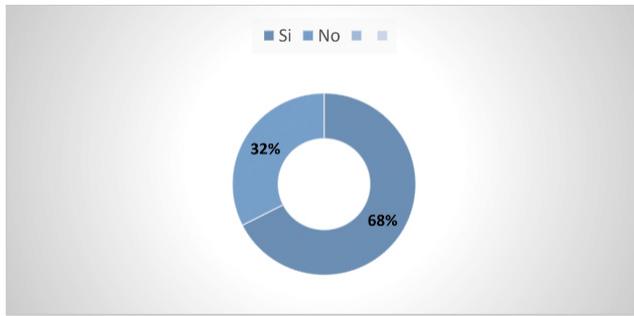


Figura 7. Personas que han tenido una afección a la salud

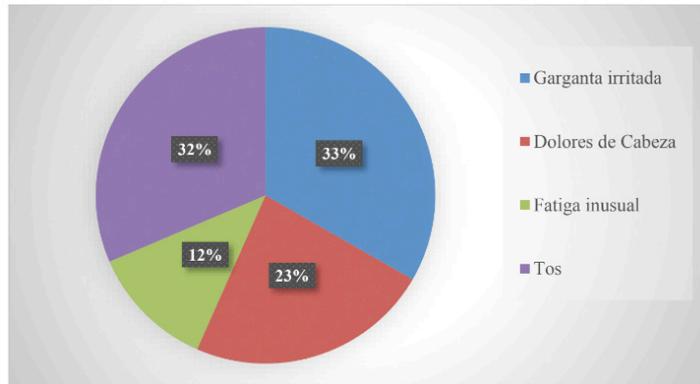


Figura 8. Padecimientos o síntomas.

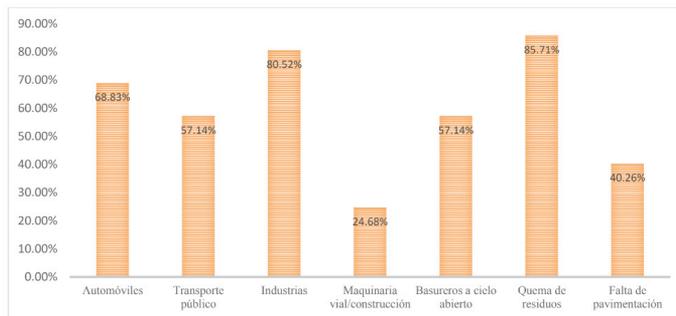


Figura 9. Principales fuentes de contaminación.

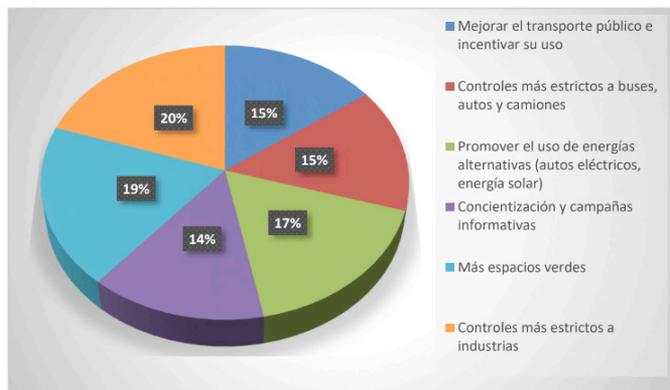


Figura 10. Acciones para la preservación de la calidad del aire.

que en esta ciudad (al igual que en muchas partes del mundo) esta tarea es un verdadero reto para las autoridades.

## CONCLUSIONES

Los resultados muestran un verdadero interés de la población por buscar formas y métodos para contar con un medio ambiente más sano, y, en el caso particular de la contaminación invernal, la gran mayoría de ellos están dispuestos a realizar acciones en

pro del medio ambiente. Con preocupación se observó que la población, en general, no conoce de campañas emprendidas por las diferentes autoridades (aunque si las hay), por lo que concluimos que hace falta más información al respecto, además estamos convencidos que fomentar la conciencia del cuidado del medio ambiente empieza en casa, no en las escuelas como a veces se piensa; de hecho, si inicia en las escuelas, ya se considera que es tarde.

## REFERENCIAS

Badilla, L. 2013. Análisis Geográfico de la Contaminación Ambiental: La zona urbana de Mexicali, Baja California, México. Consultado el 9 de Marzo del 2018, del Sitio web: <http://www.monografias.com/trabajos55/sitios-contaminados/sitios-contaminados.shtml>

Del Castillo, A., 2014. Invierno, temporada de alta contaminación ambiental. Consultado por internet el 9 de Marzo del 2018, del Sitio web: [http://www.milenio.com/region/Invierno-temporada-alta-contaminacion-ambiental\\_0\\_427757421.html](http://www.milenio.com/region/Invierno-temporada-alta-contaminacion-ambiental_0_427757421.html)

El Comercio. "Paris padece su peor episodio de contaminación invernal en una década". Consultado por internet el 9 de Marzo del 2018, del Sitio web: <http://www.elcomercio.com/tendencias/paris-francia-contaminacion-invierno-alerta.html>

INEGI. 2015. Cuéntame de México. Información de INEGI. Consultado el 2 de Abril del 2018 de: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bc/poblacion/default.aspx?tema=me&e=02>

La Razón. "Se agrava la contaminación en temporada invernal". Consultado por internet el Marzo 9, 2018, del sitio web: <https://www.razon.com.mx/se-agrava-la-contaminacion-en-temporada-invernal/>

SEMARNAT, 2015.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Acciones para cuidar el medio ambiente. Consultado por internet el 9 de Marzo del 2018, del sitio web: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/acciones-para-cuidar-el-medio-ambiente-17102>

Videla, A. 2017. Las 15 ciudades más contaminadas de México. Consultado por internet el 9 de Marzo del 2018, del Sitio web: <http://hispanoamerica.com/las-15-ciudades-mas-contaminadas-de-mexico/>