



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

PLANTEL DR. ÁNGEL MARÍA GARIBAY KINTANA.



Contaminación del aire por partículas suspendidas en el Centro de Toluca.

MATERIA:

Cultura ambiental y desarrollo sustentable

PROFESOR:

Ramiro Jiménez Tello

PRESENTAN:

Alcántara Saucedo Ana Laura
Conzuelo Hernández Erick Efraín
Cuellar Reyes Yahir
Romero Márquez María Fernanda
Rosales López Danna Paola
Serna Martínez Leonardo Javier

SEMESTRE: 5°

GRUPO:02

Introducción

La contaminación del aire es actualmente uno de los problemas ambientales más severos a nivel mundial. Está presente en todas las sociedades, independientemente del nivel de desarrollo socioeconómico, y constituye un fenómeno que tiene particular incidencia sobre la salud del hombre.

El aire que se respira se contamina cuando se introducen sustancias distintas a su composición natural, o bien, cuando se modifican las cantidades de sus componentes naturales. En sentido amplio, la contaminación del aire puede ser producto de factores naturales como emisiones de gases y cenizas volcánicas, el humo de incendios no provocados, el polvo y el polen y esporas de plantas, hongos y bacterias.

Además de tener un impacto sobre la salud de los seres vivos, la contaminación del aire incide en la alteración climática, lo que trae graves consecuencias en el ecosistema.

Por estas razones, la contaminación del aire representa una de las amenazas más graves al medio ambiente y a la supervivencia de las especies.

La contaminación del aire tiene por característica el hecho de que puede ser transportada por el viento a espacios en los cuales no se produjo la acción contaminante.

Planteamiento del problema

A lo largo de los años, los seres humanos hemos evolucionado y con ello han evolucionado nuestros métodos para el desarrollo, basándose en las necesidades que se presenten en el contorno social.

Hoy en día la humanidad ha buscado la manera de satisfacer sus necesidades sin recurrir a la fuerza, y con ello han creado diversas herramientas que son causantes de contaminación, ya sea del suelo, agua, etc. Pero en esta investigación se enfocará en la contaminación del aire.

La contaminación del aire se origina cuando microorganismos, gases, sólidos hacen contacto con este, alterando su estabilidad o modificando su composición.

Un ejemplo claro de las herramientas actuales que contaminan el aire es el automóvil, la mayoría de la población hace uso de esta herramienta ya que es de gran ayuda para la movilización del ser humano, pero, también contaminan demasiado, pues los gases que emanan del él están compuestos por elementos tóxicos, entonces al hacer contacto con el aire crea un ambiente tóxico para el ser humano. Esto es el origen de la contaminación del aire

Este problema ha ido en aumento y se ha percibido con mayor facilidad, ya que ha aumentado el número de personas con problemas de salud, desde enfermedades respiratorias y enfermedades cardiovasculares, debido a la mala calidad del aire.

Entonces ¿El uso de herramienta actuales son causante de la contaminación del aire en el Centro de Toluca?

Justificación

El tema del siguiente trabajo fue elegido para analizar el índice de contaminación del aire en el Centro de Toluca, Estado de México, enfocándonos en la alternativa de solución para disminuir esta problemática ambiental.

Se identificará los problemas de salud que causan las partículas suspendidas en el aire, que tanto repercute este problema en los pobladores del centro de Toluca, cuáles son los factores para el origen de este problema.

Basándose en los resultados de la investigación se hará la creación de una solución para la erradicación de la contaminación por partículas suspendidas en el aire.

Hopasteis

La contaminación del aire por partículas suspendidas provoca problemas de salud en los habitantes del Centro de Toluca.

Objetivos

Objetivo general

Identificar como las partículas suspendidas ocasionan problemas de salud y contaminación del aire en el Centro de Toluca.

Objetivos específicos

- Identificar la contaminación del aire y los problemas de salud en el Centro de Toluca.
- Identificar la emisión de partículas contaminantes en el Centro de Toluca.

Argumentación teórica metodológica

Para realizar la investigación, se requirió una serie de actividades enfocándonos principalmente en la investigación teórica.

Para este tipo de investigación se llevaron a cabo las siguientes actividades:

1. Revisión de documentos que guarden relación con el tema
2. Registrar aquellos que posteriormente serán consultados, empleando la técnica de registro de fuentes

3. Elaboración de fichas de trabajo o de investigación para el acopio de información mediante la aplicación de las técnicas de recopilación de datos, para que con ello se realice el marco teórico
4. Incluir el apartado critico (marco teórico)

5. Actividades	Septiembre				Octubre				Noviembre				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
Parte I. Proyecto de Investigación:													
1. Planteamiento del problema													
2. Hipótesis													
3. Objetivos													
4. Justificación													
5. Esquema de trabajo													
6. Metodología													
7. Cronograma													
Parte II. Marco teórico:													
Elaboración del marco teórico.													
Capítulo I													
Capítulo II													
Capítulo III													
Capítulo IV													

Cronograma de Actividades

Introducción

PARTE. 1 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema
2. Hipótesis
3. Objetivos
4. Justificación
5. Esquema de trabajo
6. Metodología
7. Cronograma

PARTE. 2 MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I: CONTAMINACIÓN DEL AIRE

- 1.1. Definición de contaminación del aire
- 1.2. Causas de la contaminación del aire
- 1.3. Consecuencias de la contaminación del aire

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES DE LAS PARTÍCULAS

- 2.1. Definición de partículas
- 2.2. Tipos de partículas
- 2.3. Elementos de las partículas

CAPÍTULO III: CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR PARTÍCULAS SUSPENDIDAS.

- 3.1. Definición de partículas suspendidas
- 3.2. Partículas suspendidas más comunes
- 3.3. Efectos causados en el aire por partículas suspendidas

CAPÍTULO IV: ENFERMEDADES PROVOCADAS POR LAS PARTÍCULAS SUSPENDIDAS.

- 4.1 Enfermedades respiratorias
- 4.2 Enfermedades digestivas

4.3 Enfermedades genéticas (cáncer de vejiga)

PARTE.3 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

1. Descripción de la población
2. Descripción del espacio
3. Tamaño de la muestra
4. Aplicación de instrumentos
5. Procesamiento de datos (resultados)

Conclusiones

Fuentes

PARTE. 2 MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I: CONTAMINACIÓN DEL AIRE

En este capítulo se abordará todo lo relacionado con la contaminación del aire, desde su definición hasta sus causas y consecuencias que pueden tener impacto en la salud y el ambiente.

1.1. Definición de contaminación del aire

La contaminación puede definirse como cualquier modificación indeseable del ambiente, causada por la introducción a este de agentes físicos, químicos o biológicos (contaminantes) en cantidades superiores a las naturales, que resulta nociva para la salud humana, daña los recursos naturales o altera el equilibrio ecológico. La salud, definida en la Constitución Mundial de la Salud, como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad”, tiene una relación adversa con la contaminación.

La contaminación atmosférica o contaminación del aire es, por consiguiente, una de las formas principales en que puede ser degradado o afectado parte del ambiente. Se describe como “la emisión al aire de sustancias peligrosas a una tasa que excede la capacidad de los procesos naturales de la atmósfera para transformarlos, precipitarlos y depositarlos o diluirlos por medio del viento y el movimiento del aire”. (Olite, 2015. p. 3)

Algunos autores consideran que con el dominio del fuego por el hombre se inició la contaminación del aire, pero es con el proceso de industrialización que este fenómeno alcanzó una nueva dimensión. Desde el siglo XVI, en Inglaterra se presentó una aguda crisis maderera que dio lugar a la utilización de la hulla como combustible, a pesar de las restricciones que existían para su empleo. Con anterioridad a la revolución industrial, la liberación de sustancias químicas al ambiente ocurría en muy pocos lugares y estas se concentraban en las inmediaciones de las fuentes emisoras.

1.2. Causas de la contaminación del aire

Las principales causas de la contaminación del aire están relacionadas con la quema de combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo y el gas. La combustión de estas

materias primas se produce principalmente en los procesos o en el funcionamiento de los sectores industrial y del transporte por carretera.

1. Hogar

Cocinar y calentar hogares. La quema de combustibles fósiles, madera y otros combustibles de biomasa para cocinar, calentar y encender fuegos conforman la principal fuente de contaminación en el ambiente de las casas. 3,8 millones de muertes prematuras. Casi cuatro millones de personas mueren prematuramente al año a causa de enfermedades relacionadas con la contaminación del aire interior, la gran mayoría en países en vías de desarrollo. (Ballester, 2016. p. 156)

2. Industria

Muchas fábricas y centrales eléctricas utilizan productos químicos en su actividad. Estos generan contaminación en las áreas de trabajo, afectando especialmente al aire.

Quema a gran escala de carbón y petróleo. La causa principal de la contaminación industrial es la quema a gran escala de combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas. Además, los generadores diésel suponen una preocupación creciente en áreas desconectadas de la red eléctrica.

3. Transporte

Combustibles fósiles. Una de las máximas fuentes contaminantes del aire son los combustibles fósiles, tales como la energía que emanan los automóviles por su combustible, el cual emite dióxido de carbono que después asciende hasta la capa atmosférica.

1.3 Consecuencias de la contaminación del aire

1- Lluvia ácida

La acumulación de vapores y gases tóxicos en el aire producen la formación de ácidos que caen con el agua de las lluvias dañando los cultivos, erosionando los suelos, edificaciones, esculturas y monumentos naturales, alterando la población animal y vegetal, y por supuesto al hombre.

Los contaminantes primarios que originan la lluvia ácida suelen recorrer distancias grandes, trasladándose en el viento durante miles de kilómetros antes de precipitarse en forma de lluvia, granizo o llovizna, lo que deteriora el medio ambiente en sus distintos sistemas. (Simioni, 2017. p. 130)

2- Efectos nocivos para la salud respiratoria

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos ha determinado en el Índice de Calidad del Aire, que los agentes contaminantes inciden directamente en la función pulmonar y aumento en las estadísticas de ataques cardíacos produciendo graves afecciones respiratorias y enfermedades mortales como el cáncer de pulmón.

Sin duda, esto significa un deterioro en la salud física y mental de las personas, ya que el padecimiento de enfermedades respiratorias crónicas repercute en la capacidad respiratoria de las personas y los niveles de oxígeno en la sangre.

Esto deriva en un empobrecimiento de la capacidad intelectual, evidenciada por la disminución de la memoria, problemas para coordinar y generar ideas, así como una disminución también del rendimiento físico.

3- Efecto invernadero

Es el fenómeno mediante el cual los gases presentes en la capa atmosférica retienen el calor emitido por la Tierra. Esta acumulación de temperatura proviene de la radiación solar y al rebotar sobre la superficie terrestre queda atrapado en la muralla de gases.

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES DE LAS PARTÍCULAS

En este capítulo se dará a conocer todo lo relacionado a las partículas, en otras palabras, lo que las constituyen; desde su definición hasta los tipos de partículas que existen hoy en día y los elementos que conforman dichas sustancias; esto con la finalidad de saber con más exactitud una de las razones de la contaminación del aire.

2.1 Definición de partículas

Son los contaminantes más complejos constituidos por material líquido y sólido de muy diversa composición y tamaño, que se encuentran en el aire y pueden ser generadas tanto por fuentes móviles como estacionarias, de manera natural o antropogénica. Se asocian generalmente a la combustión

no controlada, algunas están relacionadas con la desintegración mecánica de la materia. (Canales, 2014 p. 13)

Con la definición citada se puede inferir que las partículas fungen una gran participación en el aumento de contaminación del aire, esto se debe a que dichas partículas están presentes en la vida cotidiana de los humanos, además de que se encuentran en los procesos de combustión, como lo son los de los vehículos o las diferentes industrias; así mismo, se encuentran en las actividades humanas, como lo son las obras públicas y de construcción, minería, creación de cerámicas o cemento.

Sin embargo, el gran problema de las altas concentraciones de partículas y su tendencia a aumentar, no ha sido difundido ampliamente por las autoridades como lo hacen con los informes de la calidad del aire, a pesar de ser un problema que debe ser atendido con la misma prioridad que el del ozono y los oxidantes fotoquímicos, esto se debe, en primer lugar a las propiedades tóxicas de la gran cantidad de compuestos que contiene el aire; en segundo término al potencial que tienen de ser acumulados en el organismo y, por último a los efectos crónicos que tienen sobre la salud.

2.2 Tipos de partículas

Hay una gran diversidad entre los tipos de partículas en el aire. Resulta conveniente clasificarlas en dos categorías:

Viabiles: Son causantes de muchos efectos perjudiciales para el hombre, incluidas la fiebre del heno, formas de asma bronquial, infecciones por hongos y enfermedades bacterianas.

No viabiles: Comprende una gran cantidad de materiales, algunos de fuentes naturales y otros resultantes de actividades del hombre. Éstas constan de carbono e incluyen diversos compuestos cancerígenos. (Turk, 2015 pp. 94 y 95)

De acuerdo con lo mencionado por Turk, se puede decir que hay dos clasificaciones principales de las partículas:

Las partículas viabiles: Las cuales comprenden los granos de polen, microorganismos como las bacterias, los hongos, los mohos o las esporas, así como también los insectos.

Y, las partículas no viables: Donde se encuentran la arena o partículas de tierra, gotas saladas cerca de la orilla del mar o polvo volcánico, los cuales se clasifican como materiales naturales.

También están las que son producidas por el hombre, constituidas por materia orgánica como inorgánica.

Con esta información se puede conocer que en la actualidad hay una extensa y variada lista de elementos que entran como partículas situadas en el aire. No obstante, la mayoría de la población.

2.3 Elementos de las partículas

Es de suma importancia que se resalte que los componentes de las partículas varían de acuerdo con su mecanismo de formación, así como también de la fuente emisora de éstas. Por lo tanto, existe una gran variedad de clasificaciones de la composición química de las partículas de acuerdo a los estudios previos de distintos autores.

El Instituto Nacional de Ecología realizó un estudio sobre la variabilidad espacial de la composición y la toxicidad de las partículas en la ciudad de México. Los resultados muestran que la distribución de los elementos que componen las partículas varía por zona y tamaño; así, el calcio es el elemento mayoritario en las partículas gruesas (PM10), mientras que el sodio, el azufre y el calcio son los elementos mayoritarios en las finas (PM2.5), y en esta misma fracción el sulfato resultó ser el ion con mayor presencia (Saavedra, 2015 pp 18 y 19).

No obstante, también tiene una clasificación de los principales elementos químicos que constituyen la composición de las partículas:

Sulfatos (SO_4)

- Nitratos (NO_3)

- Amonio (NH_4)
- Sodio y cloro (Na y Cl)
- Carbón elemental
- Carbón orgánico o Aerosol orgánico secundario
- Componentes minerales o Fe_2O_3 , Ca, Si y Al
- Agua

Con esto se puede llegar a la conclusión de que las personas deben ser más conscientes de las actividades que realizan todos los días. Esto con el objetivo de que se disminuya la cantidad de partículas y, por lo tanto, de estos elementos químicos presentes en éstas los cuales perjudican la calidad del aire.

CAPÍTULO III: CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR PARTÍCULAS SUSPENDIDAS

En este capítulo se abordará todo lo relacionado con las partículas suspendidas, desde su definición hasta las partículas más comunes y los efectos que pueden tener impacto en la salud y el ambiente.

3.1 Definición de partículas suspendidas

Existe un gran número de contaminantes en la atmósfera que tienen distintas repercusiones en el medioambiente y la salud humana. Entre estos contaminantes destacan las partículas suspendidas.

Las partículas suspendidas, aeropartículas y aerosoles son algunos de los términos utilizados para nombrar a la mezcla de compuestos microscópicos o muy pequeños en forma de líquidos y sólidos suspendidos en el aire. En pocas palabras son todas las partículas que se encuentran en el aire, ya sea líquido, sólido y gaseoso.

Las fuentes de emisión de las partículas al ambiente pueden ser naturales o antropogénicas.

Las fuentes naturales incluyen tormentas de arena, actividad volcánica, incendios forestales, suelos erosionados, plantas y flores, microorganismos, desperdicios de animales y, en áreas costeras, el mar (Rojas 2003)

Son aquellas causada por la naturaleza que son inevitables de predecir e imposible de parar.

La mayoría de las fuentes antropogénicas de partículas ultrafinas y finas involucran procesos metalúrgicos a altas temperaturas, así como procesos de combustión, ya sea de papel, madera, carbón u otros hidrocarburos. (Rojas 2003)

Estás partículas son originadas por las acciones del hombre, como la quema de papel, quema de gasolina (uso de automóvil). Estas son las principales partículas suspendidas que interactúan con el aire y perjudican al aire.

3.2 Partículas suspendidas más comunes en el aire

Recordemos que las partículas suspendidas son mezclas, microorganismos, solidos etc. que se encuentran suspendidos en un determinado espacio, en este caso se enfoca en el aire.

Las partículas suspendidas que contaminan el aire destacan las siguientes: polvo (producido por desintegración mecánica), humos (procedentes de combustiones), brumas (por condensación de vapor) y aerosoles (mezcla de partículas sólidas y/o líquidas suspendidas en un gas) (EDODES 2019)

Como se menciona, los principales contaminantes del aire son las partículas de polvo que se origina de manera natural, el humo que es causado por la quema de hidrocarburos (el uso de autos quema de plásticos, fabricas, etc.) y las partículas de aerosoles son causadas por productos que los humanos utilizamos día con día (fijadores de cabello, desodorantes, etc.)

Las fuentes de partículas en ambientes urbanos pueden ser automóviles, autobuses, barcos, camiones de carga y equipo de construcción, así como hornos, plantas generadoras de energía e industrias. Adicionalmente, se presentan en la atmósfera procesos y reacciones químicas de coagulación y condensación entre óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre. (Rojas 2003)

Dado que la combustión no es 100% eficiente, los fragmentos no quemados del material combustible, compuestos orgánicos semivolátiles, que se evaporan y subsecuentemente recondensan como gotas y material incombustible, usualmente forman parte del humo que se desprende durante y después de la combustión.

3.3 Efectos causado en el aire por partículas suspendidas

La problemática de la contaminación del aire se ha convertido en una constante en muchas ciudades industriales de todo el mundo, lo que ha causado problemas de salud a la población y a los ecosistemas. Tal es el caso de la niebla tóxica londinense de 1952, que ocasionó cerca de 4 mil fallecimientos, así como el deterioro de los bosques europeos por la lluvia ácida en los años cincuenta y sesenta del siglo XX.

Los principales contaminantes que afectan a la salud humana y a los ecosistemas son denominados contaminantes criterio. Sin embargo, existen otros compuestos que ocasionan efectos globales como la destrucción de la capa de ozono, el efecto invernadero y el cambio climático. (Contreras 2013)

Las partículas suspendidas en conjunto causan un daño fatal al ambiente en especial al aire, y como consecuencia una serie de enfermedades surgen, como enfermedades respiratorias, cardiovasculares, etc. También, estas partículas son causantes del cambio climático y el efecto invernadero.

Los efectos de la contaminación del aire no sólo lo resentimos nosotros, también los ecosistemas naturales, los monumentos históricos y los edificios pueden sufrir daños. (Rojas 2013)

Los efectos de la contaminación del aire sobre los ecosistemas son resultado de los contaminantes secundarios, como la lluvia ácida. La caída de partículas ácidas obstruye y acidifica los diminutos poros de las hojas, dificultando el proceso de fotosíntesis, así como la degradación de los suelos, lo cual afecta las raíces y la nutrición de las plantas. Otro de sus efectos es la disminución de peces al acidificar lagos, lagunas, ríos y arroyos.

CAPITULO IV. ENFERMEDADES PROVOCADAS POR LAS PARTÍCULAS SUSPENDIDAS EN EL AIRE

Este capítulo abarcará todas las enfermedades que las partículas suspendidas causan y de igual forma su relación con la contaminación del aire.

4.1 Enfermedades del sistema nervioso.

Aunque hasta ahora se ha documentado con amplitud que las partículas contaminantes en el aire afectan las vías respiratorias y el sistema cardiovascular, una amplia investigación del Departamento de Toxicología del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) concluye que dichas partículas afectan también la capacidad del sistema nervioso, y con ello la capacidad cognitiva, sobre todo la de niños y adolescentes.

Los contaminantes se relacionan con alteraciones e incluso muerte de células gliales, que son aquellas que participan de manera importante en el ciclo de la plasticidad neuronal, el aprendizaje y la memoria. Estas células también están involucradas en el metabolismo de la glucosa, necesaria para la transmisión sináptica neuronal. (Soto, 2018, p.p.27-28)

Tomando en cuenta lo mencionado por Soto, podemos evidenciar claramente de que las partículas finas y ultrafinas se acumulan en el organismo que difícilmente se deshace de ellas, lo que representa un altísimo riesgo para el cerebro. Lo que encontramos es que en grandes cantidades, las partículas contaminantes (nanopartículas de dióxido de silicio) matan a las células gliales, y en concentraciones mínimas generan afectaciones funcionales

Las partículas de dióxido de silicio interfieren con la traducción de proteínas que participan en la regulación de la transmisión glutaminérgica, lo que significa un menoscabo en la capacidad de aprender nuevas tareas. Los trabajos de investigación se habían concentrado sobre las alteraciones de los contaminantes sobre el sistema cardiovascular, y la imposibilidad de generar atletas de alto rendimiento en ciudades muy contaminadas.

4.2 Enfermedades respiratorias

En la actualidad, la contaminación por la combustión de hidrocarburos (gasolinas, gas y diésel), de los automotores es el primer causante de la contaminación aérea en las

ciudades de los países industrializados, mientras que las plantas industriales poco eficientes lo son para los países en vías de desarrollo.

Estudios recientes han relacionado una mayor prevalencia de asma y sus síntomas sugestivos, ausencias escolares, visitas a urgencias y hospitalizaciones en niños que viven cerca de carretas o caminos con gran afluencia de vehículos, tanto con motores de gasolina, como de diesel, así como el inicio del asma en forma precoz. (Monterrosas 2015 p. 44)

Tomando en cuenta lo que menciona Gonzales podemos decir que los niños son más susceptibles porque sus pulmones y el sistema inmunológico se están desarrollando, además de que son más activos en ambientes con altos niveles de contaminantes, por lo que reciben dosis más altas en comparación con los adultos, debido a las diferencias en las tasas y patrones de respiración. Los niños asmáticos son aún más susceptibles debido a inflamación e hiperreactividad de las vías aéreas. Los ancianos son la otra población potencialmente con mayor riesgo de efectos sobre la salud debido a envejecimiento normal o patológico. Sin embargo, hay pocos datos sobre esta patología.

La mortalidad por causas respiratorias se redujo en asociación con lo antes señalado hasta en 17%, al igual que las admisiones hospitalarias por asma. Todos estos datos proporcionan apoyo a los esfuerzos para reducir la contaminación del aire y mejorar la salud mediante la disminución del tráfico de vehículos de motor y el limitar o prohibir la venta de materiales de combustión que generen alto contenido de contaminantes

4.3 Enfermedades cardiovasculares

Las investigaciones realizadas sobre los contaminantes del aire han puesto de manifiesto efectos sobre la salud, especialmente cardiovasculares, con concentraciones que se observan en muchas ciudades de países desarrollados. No se han identificado umbrales seguros para muchos de estos contaminantes.

Varios estudios han confirmado que una exposición crónica, incluso a niveles bajos de partículas de sustancias nocivas, produce un efecto

acumulativo que puede ser un factor de riesgo independiente para el desarrollo de la hipertensión en la población general. En la actualidad, numerosos estudios investigan la relación entre los niveles bajos de plomo en sangre y la aparición de aterosclerosis, infarto de miocardio e ictus cerebral. (Ramirez, 2016. P. 600)

Analizando el texto anterior podemos decir la exposición a agentes nocivos produce efectos cardiovasculares que incluyen la cardiopatía isquémica, la arritmia, la insuficiencia cardíaca y el aumento de fenómenos trombóticos, produciendo además un incremento de la mortalidad en general por cáncer de pulmón y por patología cardiovascular. El humo del tabaco ambiental es la mayor fuente de PM en el aire de espacios interiores. La exposición a este agente produce cáncer de pulmón y asma, aumenta el desarrollo de la placa aterosclerótica y se relaciona con la cardiopatía isquémica y el ictus cerebral.

Debido al impacto de la contaminación atmosférica sobre la salud, la Organización Mundial de la Salud ha revisado las directrices sobre la calidad del aire, por primera vez aplicables en todo el mundo, en las que se establecen nuevos límites recomendados de la concentración de algunos contaminantes. Los contaminantes atmosféricos, especialmente las partículas en suspensión se relacionan con efectos adversos para la salud en concentraciones cada vez más bajas; no se ha identificado ninguna concentración segura. La contaminación atmosférica puede acelerar el desarrollo de aterosclerosis coronaria y empeorar sus secuelas.

PARTE.3

INVESTIGACIÓN DE

CAMPO

Determinación del tamaño de la muestra

El número de personas que reside en la ciudad de Toluca es de un total de 489,333 habitantes. Para poder determinar la muestra, es decir la cantidad de habitantes a los que se les aplicará la encuesta se ocupará un error experimental de un 5%, lo cual es

el riesgo que va a correr el equipo de equivocarse en el planteamiento hipotético.

Ahora bien, para escoger la cantidad de individuos que integrarán la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

Donde:

$$N = \frac{N}{1 + \frac{N \cdot e^2}{2}}$$

N: población n:

muestra

e: error muestral, cuyo valor es 5%

Procedimiento

N= 489,333

e= 5%

n= ?

$$n = \frac{489,333}{1 + \frac{489,333 \cdot (0.05)^2}{2}}$$

$$489,333 (0.05)^2 = 1 + 489,333 (0.0025) = 1 + 1,223.332 = 1,224.332$$

$$n = 399.673 = 400$$

Con el cálculo realizado, se obtiene como resultado que el número de individuos que conformarán la muestra será de 400.



Universidad Autónoma del Estado de México
Plantel Dr. Ángel María Garibay Kintana



Número de cuestionario: _____ Fecha de aplicación: _____

Objetivo: El presente cuestionario tiene como objetivo el conocer la información referente a la contaminación del aire por partículas suspendidas en la ciudad de Toluca.

Instrucciones: Lee detalladamente cada pregunta y contesta lo que se te pide según sea el caso.

1. ¿Sabes que son las partículas suspendidas?

Sí ☐ No ☐

2. En su vida diaria, ¿Usted genera partículas suspendidas?

Sí ☐ No ☐

3. ¿Cuáles son los principales contaminantes del aire?

- a) Polvos
- b) Gases
- c) Humos

4. ¿Qué consecuencias puede traer a futuro la contaminación del aire?

- a) Sistema respiratorio
- b) Ojos
- c) Cáncer de pulmón
- d) Nada

5. ¿Cuál de las siguientes opciones relaciona con "calidad del aire"?

- a) Aire sin contaminación
- b) Aire apto para respirar

c) Aire puro

6. ¿Considera que la contaminación del aire por partículas suspendidas es un problema importante?

Sí ☐ No ☐

7. ¿Cuánto ha incrementado la contaminación del aire por partículas suspendidas en los últimos 5 años?

Mucho ☐ Poco ☐ Nada

8. ¿Considera que la contaminación del aire a causa de partículas suspendidas en Toluca es...?

Alta ☐ Media ☐ Baja ☐

9. ¿Cuándo cree que la calidad del aire es mala?

- a) Cuando el aire no es apto para respirar
- b) Cuando hay mal olor
- c) Cuando hay humo
- d) Cuando el aire tiene componentes que puede afectar la salud

10. Marque a continuación si padeció uno o varios de los siguientes síntomas:

- a) Vista irritada
- b) Garganta irritada
- c) Dolores de Cabeza
- d) Ninguno de los anteriores

11. ¿Cuáles son para usted las principales fuentes de contaminación?

- a) Transporte pesado
- b) Automóviles
- c) Transporte público

- d) Industrias
- e) Quema de residuos

12. ¿Realizas acciones para reducir la contaminación del aire?

Sí ☐ No ☐

13. ¿Cuál considera que es la mejor alternativa para reducir la contaminación del aire?

- a) Reducir el uso del automóvil
- b) Utilizar energías renovables en fábricas
- c) Usar cubre bocas

14. ¿Cuál es la principal ventaja de la aplicación de las energías verdes?

- a) No emiten componentes químicos dañinos a la atmosfera.
- b) Proviene de fuentes de energía inagotables
- c) Uso sustentable de recursos naturales
- d) Menos efectos en la salud

15. ¿Considera que realizando acciones sustentables puede reducir la contaminación del aire?

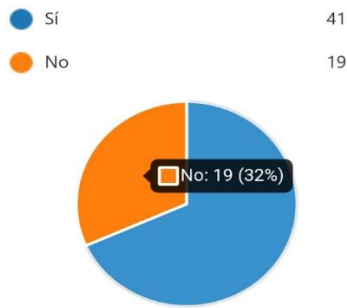
Sí ☐ No ☐

Le agradezco su colaboración en la obtención de información para esta investigación de la cual ahora es participe.



Análisis estadístico

1. ¿Sabe que son las partículas suspendidas?



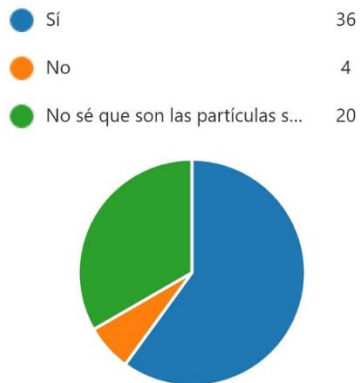
La mayoría de las personas (68%) afirma que tiene conocimiento de que son las partículas



suspendidas, y el 32% restante considera lo contrario, es decir, que no sabe que se define

como una partícula suspendida.

2. En su vida diaria ¿Usted genera partículas suspendidas?



El 60% de los que fueron encuestados considera que genera partículas suspendidas,



mientras que el 33% respondió que desconoce que son las partículas suspendidas, y por último

un 7% considera que no genera partículas suspendidas.

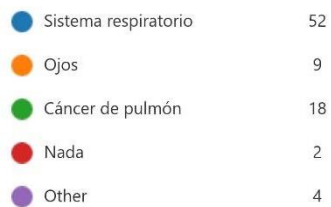
La mayoría de las personas (48%) afirma que los principales contaminantes del aire son los gases y las personas restantes en su minoría piensan que los principales

3. ¿Cuáles son los principales contaminantes del aire?



contaminantes son los polvos o humos. Solo una persona piensa que puede ser otro contaminante.

4. ¿Qué consecuencias puede traer a futuro la contaminación del aire?



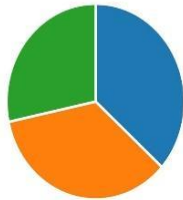
De las 60 personas encuestadas sobre las consecuencias que trae la contaminación a futuro la contaminación del aire, un 52%



afirma que son los problemas respiratorios, mientras que las personas restantes consideran que son los ojos y Cáncer de pulmón.

5. ¿Cuál de las siguientes opciones relaciona con "calidad del aire"?

Aire sin contaminación.	22
Aire apto para respirar.	21
Aire puro.	17



Se puede observar que toda la población entrevistada está informada acerca de la contaminación del aire, pero también es notorio que no todos saben lo que es calidad del aire, el 36.7% de la población (azul), afirma que significa aire sin contaminación, un 35% (naranja), dice que sería apto para respirar, y un 28.3% (verde), opina que es aire puro.

6. ¿Considera que la contaminación del aire por partículas suspendidas es un problema importante?

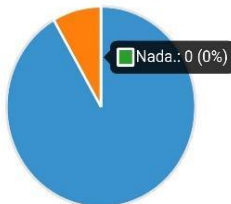
Sí.	58
No.	2



Se puede observar con claridad que gran parte de la población entiende que la contaminación del aire por partículas suspendidas es de importancia, al menos eso piensa el 96.7% de la población entrevistada (azul), mientras que la minoría, que es del 3.3% (naranja), piensa que no es de importancia.

7. ¿Cuánto ha incrementado la contaminación del aire por partículas suspendidas en los últimos 5 años?

Mucho.	55
Poco.	5
Nada.	0

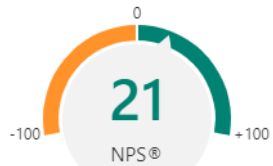


A lo largo de estos últimos 5 años se han podido observar cambios en el aire por partículas suspendidas, y es algo de que la población entrevistada se ha percatado, ya que al menos un 91.7% (azul), afirma que la contaminación ha aumentado mucho, un 8.3% (naranja), dice que poco, y 0% (verde), dijo que nada, por lo que podemos concluir que todas las personas han podido notar cambios en el aire por contaminación.

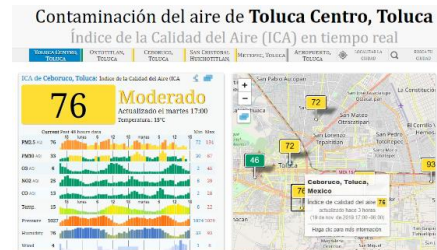
8. ¿Considera que la contaminación del aire a causa de partículas suspendidas en Toluca es...?

[More Details](#)

Promoters	26
Passives	21
Detractors	13

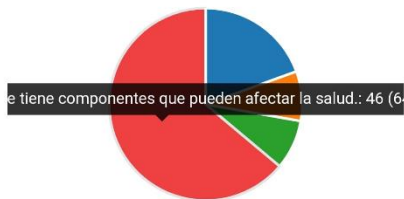


En primera instancia tenemos que en promedio todas las personas encuestadas, muestran un promedio de 8.01 en cuanto a la calificación que otorgan al nivel de contaminación en Toluca (siendo que 1 poca y 10 mucho), esto da a entender que la población en general percibe un alto índice de contaminación, que rebasa los límites internacionales



9. ¿Cuándo cree que la calidad del aire es mala?

● Cuando el aire no es apto par...	14
● Cuando hay mal olor.	6
● Cuando hay humo.	6
● Cuando el aire tiene compone...	46
● Other	0



El 63.8% de los habitantes de Toluca encuestados consideran que la calidad del aire es mala cuando el aire tiene componentes que pueden afectar la salud, mientras que el 19.4% afirma que cuando el aire no es apto para respirar, el 8.2% considera que cuando hay mal olor, y el 8.2 restantes afirma



que cuando hay humo.

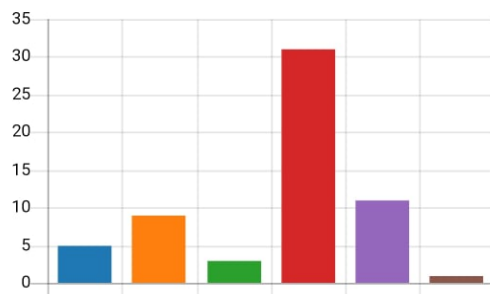
10. Marque a continuación si padeció uno o varios de los siguientes síntomas:

● Visita irritada.	25
● Garganta irritada.	17
● Dolores de cabeza.	28
● Ninguno de los anteriores.	14



11. ¿Cuáles son para usted las principales fuentes de contaminación?

● Transporte pesado.	5
● Automóviles.	9
● Transporte público.	3
● Industrias.	31
● Quema de residuos.	11
● Other	1



De acuerdo con las respuestas de los encuestados podemos decir que la mayoría de las personas ha padecido dolores de cabeza y vista irritada, lo que nos afirma que la contaminación del aire si afecta a nuestra salud.



Los

resultados reflejan que para las personas las industrias son la principal fuente de contaminación, esto nos hace pensar que la mayoría de las personas puede atribuir la contaminación del aire a factores secundarios y no a sus acciones diarias.

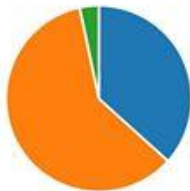
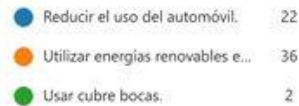


El 41% de las personas encuestadas afirma que realiza acciones para reducir la contaminación del aire, lo que nos hace pensar si su respuesta es verídica, ya que los

12. ¿Realizas acciones para reducir la contaminación del aire?



13. ¿Cuál considera que es la mejor alternativa para reducir la contaminación del aire?



Índices de contaminación atmosférica arrojan un incremento acelerado durante los últimos 5 años.

El 60% de los habitantes de Toluca



encuestados afirman que la mejor alternativa para reducir la contaminación del aire es utilizar energías renovables en fábricas, mientras que el 36.6% considera que reducir el uso del automóvil y el 3% restante, afirma que la mejor alternativa es

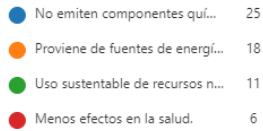
el uso del cubrebocas.

Una de las mejores alternativas para el cuidado del aire, es, reducir el uso del automóvil, ya que este es uno de los grandes quemadores de combustible fósil, compuesto que perjudica gravemente a la atmosfera y por tanto al aire. Si aplicamos esta alternativa, reducirá los índices de contaminación del aire, y tendremos una mejor calidad de vida.



14. ¿Cuál es la principal ventaja de la aplicación de las energías verdes?

[More Details](#)



combustibles fósiles.

Aquí tenemos unos resultados la verdad, más que esperados, ya que la respuesta que fue más popular, fue “No emiten componentes químicos dañinos a la atmósfera”, con un margen de 41.6%, algo que es bastante reconfortante, ya que muestra que la mayoría de la población conoce de la principal ventaja que suponen este tipo de energías en contra parte de fuentes más tradicionales, como la de los



15. ¿Considera que realizando acciones sustentables puede reducir la contaminación del aire?

[More Details](#)



siendo que por ejemplo el tomar medidas para disminuir su uso, podría disminuir esta cifra hasta un 15%.

Con un margen de 99% en favor de una respuesta: “Sí”, esto da a suponer que todo mundo sabe, que realizando acciones en pro sustentable, somos capaces de reducir la contaminación del aire, silogismo que es reafirmado por diversos datos de organizaciones internacionales, que estipulan que la contaminación del aire marca un 30% de la contaminación global,



10 acciones que puedes realizar para combatir la contaminación del aire acorde a la ONU

La contaminación del aire afecta a nuestra salud y al medio ambiente. Es por esta razón que es importante tomar medidas para mejorar el aire que respiramos. A menudo ni siquiera se puede ver, pero la contaminación atmosférica está en todas partes. Nueve de cada diez personas en todo el mundo están expuestas a niveles de contaminación que superan los niveles de seguridad señalados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

1

Usa transporte público o comparte coche, muévete en bicicleta o simplemente camina.



Cámbiate a un vehículo híbrido o eléctrico y cuando cojas un taxi, intenta que sea eléctrico.

2

3

Apaga el motor del coche cuando estés



parado.



Reduce tu consumo de carne y productos lácteos; ayudarás a reducir las emisiones de metano que emite el ganado.

4

5

Composta alimentos orgánicos y recicla la basura no orgánica.



Cámbiate a sistemas y equipos de calefacción de alta eficiencia para el hogar.

6

7

Ahorra energía; apaga las luces y los aparatos electrónicos cuando no los estés utilizando.



Nunca quemes basura; contribuirías a aumentar la contaminación del aire.

8

9

Elige pintura no tóxica.



Disminuye el uso de plásticos para cuidar los océanos.

10

Se estima que la contaminación del aire interior proveniente del uso de combustibles sólidos y la contaminación del aire exterior en zonas urbanas es responsable de 3,1 millones de muertes prematuras en todo el mundo cada año y del 3,2 % de la carga mundial de enfermedades. Más de la mitad de la carga de enfermedades causadas por la contaminación del aire se observa en personas de países en desarrollo.

Los contaminantes del aire se han relacionado con una variedad de efectos adversos en la salud, como infecciones respiratorias, enfermedades cardiovasculares y cáncer de pulmón. La reducción de los niveles de contaminación del aire disminuirá la carga mundial de enfermedades provocadas por estas afecciones.

Para prevenir la contaminación se necesitan políticas sobre la calidad del aire y el transporte, regulaciones que controlen la contaminación en las ciudades, controles de emisiones en la industria y la promoción de fuentes de energía limpia y renovable.

Entre las medidas para reducir la contaminación del aire interior se incluyen: reemplazar el combustible sólido por combustibles más limpios en los hogares, aplicar tecnologías y sistemas de ventilación eficientes en los hogares, escuelas y entornos de trabajo, y dejar de fumar.

Los esfuerzos por reducir significativamente los contaminantes del aire también ayudarán a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar los efectos del calentamiento global.

Fuentes documentales

Bibliográficas:

- Gonzales, M. (2017). Efectos cardiovasculares de los contaminantes ambientales. En SALUD CARDIOVASCULAR (780). Madrid: Librería M.
- Simioni, D. (2017). Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana (1ª edición). México: CEPAL. Pp. 130- 279
- Turk, J. (2015). Ecología, Contaminación, Medio ambiente. (1ª edición). México: Nueva editorial interamericana. pp. 94 y 95.
- De Gisper, C. (2008). Diccionario Asesor Interactivo del Estudiante (1er edición). España: Oceano. pp. 406-1115

Hemerográficas:

- Ballester, Ferran. (2016). "Contaminación atmosférica, cambio climático y salud" en: Revista española de salud pública. Año 2016. Núm 2. Vol. 79. España. pp. 156-175
- Canales, Miguel; & otros. (2014) "Las Partículas Respirables PM10 y su Composición Química en la Zona Urbana y Rural de Mexicali, Baja California en México" en: Información Tecnológica. Vol. 25. No 6. México.
- Rojas Bracho, Leonora; Garibay Bravo, Verónica Las partículas suspendidas, aeropartículas o aerosoles: ¿hacen daño a la salud?; ¿podemos hacer algo? Gaceta Ecológica, núm. 69, octubre-diciembre, 2003, pp. 29-44

Cibergráficas:

- Redacción Jornada. (2019). Investigan daños al sistema nervioso por contaminantes en el aire. septiembre 10, 2019, de La Jornada Sitio web:

<https://www.jornada.com.mx/ultimas/ciencias/2019/07/25/investigan-danos-al-sistema-nervioso-por-contaminantes-en-el-aire-3378.html>

- Ramírez, (2015). La contaminación del aire y los problemas respiratorios. Revista de la Facultad de Medicina (México), 58(5), 44-47. Recuperado en 10 de septiembre de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S002617422015000500044&lng=es&tlng=es.

- Olite, Diego. (2015). La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. [Doc. Web]. Cuba. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/airpollution.html>. [8 de septiembre de 2'19]
- Saavedra, Juan. (2015) Qué son, cómo son y cómo se originan las partículas. [PDF] [En línea] México. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/695/queson.pdf> [10 de septiembre 2019]
- Contreras, Ana. Otros. (2013). Calidad del aire: una práctica de vida. 10/09/2019, de SEMARNAT Sitio web: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001593.p>