

**Efectos ambientales ocasionados por emisión de gases tóxicos en los servicios de transporte público.**

**Environmental effects occasioned by the emission of toxic gases in public transportation services.**

Doctora, Isabel Zamora Intriago<sup>1</sup>.

Alexander Mendoza-Zambrano, Helen García-Chávez, Andrés Vera-Salazar, Sofía Mosquera-Mendoza<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

<sup>2</sup> Profesionales en formación de cuarto semestre C, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [e1729875649@live.uleam.edu.ec](mailto:e1729875649@live.uleam.edu.ec)

## **Resumen**

Los transportes públicos se han vuelto un medio de transporte muy indispensable en nuestras vidas. No solo por su facilidad de uso, sino por el ahorro en el gasto que se hace al no usar un automóvil propio, sin embargo, no nos hemos parado a pensar en la contaminación que estos transportes producen debido al mal cuidado y regulación que tienen en cuanto a la expulsión del monóxido de carbono. Existen demasiados efectos dañinos contra la salud producto de los tipos de gases contaminantes producidos por estos medios de transporte, por ello, mediante este artículo, se quiere lograr el objetivo de ayudar a prever las enfermedades contaminantes que se pueden producir al inhalar

gases tóxicos, y, a partir de la revisión bibliográfica, concientizar o educar sobre qué tan dañino podemos llegar a ser los humanos sobre nuestro ecosistema si no se tiene el cuidado necesario ante estos peligros que muchas veces ignoramos.

**Palabras claves:** transporte público, efectos contaminantes, enfermedades, carbono, salud

## **Abstract**

Public transport has become a very indispensable means of transport in our lives. Not only for its ease of use, but also for the cost savings made by not using our own car, however, we have not stopped to think about the pollution that these transports produce due to the poor care and regulation they have regarding the expulsion of the carbon monoxide. There are too many harmful effects against health product of the types of polluting gases produced by these means of transport, therefore, through this article, we want to achieve the objective of helping to prevent polluting diseases that can occur when inhaling toxic gases, and from the bibliographic review, raise awareness or educate about how harmful humans can be to our ecosystem if the necessary care is not taken in the face of these dangers that we often ignore.

**Keywords:** public transport, polluting effects, diseases, carbon, health

## **Introducción**

Para ir a los comienzos de la contaminación ambiental, producida por actividades humanas, en América del Sur se debe remontar a varios siglos atrás, antes de la Revolución Industrial, concretamente por el año 1540, en plena colonización española. Unos investigadores hallaron un bloque de hielo en los Andes peruanos, con elementos contaminantes que datan de esa época. Varios expertos de la Universidad Estatal de Ohio utilizaron espectrómetros de masas para medir los tipos de elementos químicos que se encontraban dentro del hielo, logrando así encontrar antimonio, arsénico, bismuto, molibdeno y plomo, elementos que, hoy en día, siguen presentes en los contaminantes

que dañan el ecosistema producto de las actividades humanas, entre ellas, el excesivo y mal uso de los autobuses. (et al Chiara Uglietti 2015)

En la actualidad, estos daños al medio ambiente si bien han cambiado, no han parado, al contrario, se podría decir que el aumento de los gases tóxicos y contaminantes que podemos encontrar en nuestro ecosistema es grande. Informes de la OMS indican que las emisiones de gases tóxicos en todas las ciudades del mundo aumentan cada año, esto sumado al hecho de que más del 80% de las personas que viven en zonas rurales están expuestos a niveles de contaminación atmosférica altos, causando la muerte de siete millones de personas cada año, nos puede dar a entender el gran problema que llevan las ciudades muy pobladas. (Gregori 2016)

Día a día, cientos de buses circulan por las calles de las ciudades, llevando a varios pasajeros hacia distintas localidades, no se puede negar que muchas veces es necesario el uso de estos medios de transporte, ya sea porque nuestro destino está muy lejos o no tenemos tiempo para llegar caminando, pero en las situaciones en donde el destino no está tan lejos e incluso hay tiempo suficiente para llegar ahí, preferimos esperar al bus en vez de ir por nuestra propia cuenta, o también en el caso de que estos transportes públicos no tengan un evidente control de emisiones tóxicas. Estas situaciones impulsan a la creación de este artículo, el cual tiene como propósito llegar a las personas y hacerles entender los peligros y riesgos de los contaminantes en nuestro ambiente y en nuestra salud, con el fin de que exista una mayor responsabilidad, de parte de todos, respecto a la contaminación ambiental producida por el transporte público.

Con esto, el objetivo es explicar cómo el mal uso o manejo que se le da a los transportes públicos contaminan el ecosistema, causando efectos adversos en el aire, que pueden prevenirse con educación, y de esta forma reducir el número de enfermedades.

Para esto se hizo una revisión bibliográfica sustentada en la contaminación que pueden producir estos medios de transporte, seleccionando 16 artículos mediante una búsqueda con bases de datos como Scielo, Google Académico, consultando documentos de OMS, OPS, National Geographic.

## Desarrollo

### Contaminación atmosférica

La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud. Mediante la disminución de los niveles de contaminación del aire los países pueden reducir la carga de morbilidad derivada de accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, entre ellas el asma. (OMS, Contaminación del aire s.f.)

Los contaminantes atmosféricos, medidos en la atmósfera urbana, provienen de fuentes móviles (tráfico rodado) y de fuentes fijas de combustión (industrias, usos residenciales -climatización-, y procesos de eliminación de residuos). Se distingue entre contaminantes primarios que son los que proceden directamente de la fuente de emisión. Y los contaminantes secundarios se producen como consecuencia de las transformaciones y reacciones químicas y físicas que sufren los contaminantes primarios. (Ballester 2005)

Los transportes son el medio en el que más rápido crecen las emisiones de gases de efecto invernadero. Este es el proceso por el cual la radiación de la atmósfera calienta la superficie del planeta a una temperatura superior a la que tendría sin su atmósfera. Sin embargo, debido a la intensa quema de combustibles, los gases de efecto invernadero en la atmósfera han alcanzado concentraciones por encima de los 400 ppm, que es el punto más alto en los últimos 650.000 años. (Naranjo 2020)

La lluvia ácida es un fenómeno ambiental de carácter nocivo, que ocurre cuando, en lugar de agua, se precipitan de la atmósfera diversas formas de ácidos orgánicos, producto de la reacción química entre algunos tipos de óxidos gaseosos presentes en ella y el vapor de agua condensada en las nubes. La principal causa directa de la lluvia ácida es la presencia en la atmósfera de diversas sustancias orgánicas contaminantes, como los óxidos de azufre y de nitrógeno, los cuales suelen ser subproductos frecuentes de diversos procesos humanos e industriales como:

**Combustión de combustibles fósiles:** típica de automóviles y vehículos que consumen hidrocarburos como el carbón, o derivados del petróleo.

**Calderas industriales:** como las presentes en plantas de generación de energía (sobre todo de carbón), fábricas, centrales metalúrgicas y otras plantas industriales.

**Calefacciones:** muchos aparatos de calefacción liberan este tipo de gases a la atmósfera durante su funcionamiento. (Raffino 2020)

La contaminación ambiental es un cambio cíclico que involucra todos los ambientes: aire, agua y suelo. (Gual 2015)

La contaminación del aire ha cobrado reconocimiento y prominencia en las agendas globales. En septiembre del 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Las referencias centrales a la contaminación del aire en la Agenda se hacen bajo la meta 3.9 (reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo), 7.1 (garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos) y 11.6 (reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo). (OPS/OMS s.f.)

La OMS reconoce que la contaminación del aire es un factor de riesgo crítico para las enfermedades no transmisibles (ENT), ya que se estima que causa una cuarta parte (24%) de todas las muertes de adultos por cardiopatías, el 25% de las muertes por accidentes cerebrovasculares, el 43% de las muertes por neumopatía obstructiva crónica y el 29% de las muertes por cáncer de pulmón.

«La contaminación del aire representa una amenaza para todos, si bien las personas más pobres y marginadas se llevan la peor parte», señala Tedros Adhanom Ghebreyesus, Director General de la OMS, en un comunicado. (OMS, Alerta de la contaminación ambiental 2018)

El dióxido de carbono, un gas de efecto invernadero, contaminante que está causando en mayor medida el calentamiento de la Tierra. Se considera por lo general contaminante cuando se asocia con coches, aviones, centrales eléctricas y otras actividades humanas

que requieren el uso de combustibles fósiles como la gasolina y el gas natural. (GEOGRAPHIC 2010)

La contaminación ambiental o atmosférica que producen los vehículos de motor esta originado por el monóxido de carbono, que es el gas contaminante que más abunda en nuestras ciudades, este al inhalarlo se mezcla con la hemoglobina que llevamos en la sangre y dificulta nuestra respiración disminuyendo la capacidad de oxígeno que poseen nuestras células. (Varcárcel 2014)

La movilidad ya sea en transporte público o privado, dentro de los núcleos urbanos están adquiriendo un protagonismo creciente. El mundo cada vez se hace más urbano, y se desplaza cada vez más interior como exteriormente. Para darnos cuenta de la problemática en los núcleos urbanos, es que solo suponen el 1% del territorio y consumen más del 75% de la energía y producen el 80% de las emisiones de gases del efecto invernadero. (Blanco s.f.)

Los contaminantes emitidos por los exostos pueden afectar más que los pulmones; son riesgosos para la salud en todas las etapas de la vida, y pueden causar muerte prematura. También son responsable del calentamiento global que está causando olas de calor más intensas y frecuentes—las cuales también afectan la salud de las personas (especialmente de niños y ancianos)—el aumento del nivel del mar, inundaciones y sequías que devastan a comunidades enteras. (O'dea 2017)

Las emisiones de gases contaminantes por los coches, se pueden mencionar los siguientes:

**El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** dióxido de carbono, no es letal en concentraciones normales y se encuentra de forma natural en la atmósfera. Es necesario para la vida en el planeta, ya que es imprescindible para el proceso de fotosíntesis de las plantas verdes y para mantener una temperatura cálida en la tierra. Sin embargo, un exceso en la concentración de este gas provoca efecto invernadero, que eleva la temperatura del planeta de manera excesiva y desequilibra el ciclo natural. Su emisión es mayor en los motores de gasolina. Sin embargo, una concentración alta con valor numérico superior

a 100 puntos (efecto moderado), provoca aturdimiento y sofocación debido a la falta de oxígeno para respirar.

**El monóxido de carbono (CO):** el monóxido de carbono o anhídrido carbónico se suele producir en los motores de gasolina (algo menos en los diésel) cuando la combustión no es completa debido a un exceso de combustible o una falta de oxígeno en la mezcla. Es un gas muy tóxico que puede provocar la muerte si se respira ya que esta molécula desplaza a la de O<sub>2</sub> en los glóbulos rojos de la sangre, lo que produce un envenenamiento muy rápido. Todos los años mueren cientos de personas por las emanaciones de CO de calderas de calefacción en mal estado, braseros, etc.

**Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>):** los óxidos de nitrógeno, precisamente los causantes de la polémica de Volkswagen y la EPA. Se producen al elevar la presión dentro del cilindro y al trabajar con mezclas pobres en combustible, por lo que están más presentes en los motores diésel, pero cada vez son más frecuentes también en los motores de gasolina de inyección directa, que cada vez trabajan con relaciones de compresión más altas y mezclas no estequiométricas para aumentar el rendimiento y reducir el consumo. Existen varios tipos de óxidos de nitrógeno según sea la composición de la molécula, por eso se denominan NO<sub>x</sub>, pero hay varios tipos.

**Hidrocarburos no quemados (HC):** son hidrocarburos no quemados o quemados parcialmente que se emiten por el tubo de escape debido a una combustión incompleta. Son tóxicos y pueden provocar irritación en los ojos, en la piel y en los pulmones. Pueden estar presentes tanto en los motores de gasolina como diésel.

**Partículas sólidas:** se generan por la combustión del gasóleo, que contiene más impurezas que la gasolina al estar menos destilado que ésta. Además de contaminar el aire y propiciar la formación de smog (nubes de humo en las ciudades), son muy cancerígenos.

El NO y el NO<sub>2</sub> tienden a oxidarse con el oxígeno presente en la atmósfera y se transforman en NO<sub>3</sub>. Esta molécula es muy peligrosa porque tiene tendencia a asociarse con el hidrógeno (también presente en la humedad del aire) y se transforma en HNO<sub>3</sub>, que es ácido nítrico. También se pueden formar moléculas de N<sub>2</sub>O, que son muy

estables, con un ciclo de vida de unos 170 años y son muy peligrosos al destruir el ozono y ser más potentes provocando efecto invernadero. (Fidalgo 2015)

**Compuestos de plomo:** el plomo es una toxina que provoca una diversidad de efectos adversos a la salud y puede, incluso, en grados elevados, ocasionar la muerte. La intoxicación con plomo disminuye el rendimiento intelectual, genera deficiencias tanto de la memoria reciente como del tiempo de reacción, y variaciones del comportamiento; también conduce a enfermedades renales, anemia, hipertensión e infertilidad. (Josefina Mundó Tejada 2010)

### **Anhídrido sulfuroso.**

#### **Efectos contaminantes en la salud**

El aire contaminado no solo afecta al sistema respiratorio, sino que repercute en muchos más aspectos de nuestra salud.

**Pulmones:** perjudican su revestimiento y provocan tos, sibilancias, disnea y dificultades para respirar, sobre todo en personas vulnerables.

**Infartos:** el 33% de los infartos cerebrales se debe a la contaminación del aire, según un estudio de la Auckland University of Technology.

**Corazón:** las nanopartículas presentes en el aire viajan por la sangre y se acumulan en los vasos sanguíneos, dificultando el trabajo del corazón.

**Sueño:** las personas más expuestas al dióxido de nitrógeno y nanopartículas aumentan un 60% su riesgo de sufrir alteraciones del sueño.

**Ojos:** aumenta el riesgo de síndrome de ojo seco y de conjuntivitis alérgica. También se incrementan los problemas asociados a las lentillas.

**Cáncer:** contribuye con un 10% a la incidencia del cáncer al dañar el material genético o alterar el funcionamiento del sistema hormonal.

**Embarazo:** problemas graves como la preeclampsia tienen más probabilidades de aparecer, según un estudio de la Universidad de Copenhague.

**Piel:** altera la barrera cutánea y desencadena eccema, manchas de la edad, arrugas y otros signos de envejecimiento de la piel.

**Diabetes:** los niños que viven en zonas contaminadas tienen más probabilidades de desarrollar diabetes, según el Centro Helmholtz de Munich.

Según (Corcovado 2019) menciona que; lo primero que debemos tener claro es que un coche contamina principalmente por tres causas: las emisiones de gases contaminantes, que producen los motores de combustión; el alto consumo de combustible, derivado de una conducción poco eficiente; y por los residuos generados durante su reparación o mantenimiento, sobre todo cuando no somos cuidadosos con nuestro vehículo.

## **Discusión**

Los seres humanos por instinto nos enfocamos en la supervivencia, nos cuidamos haciendo ejercicios, comiendo saludable, dormir las horas adecuadas, pero no nos damos cuenta que en nuestro entorno, más específicamente, cada vez que respiramos estamos inhalando partículas tóxicas para nuestro organismo que con el paso del tiempo nos deteriora llevándonos a la muerte. El hablar de esta problemática resulta poco relevante para la mayoría de las personas, es por esto que en este artículo nos hemos enfocado en informar antes de concientizar.

Resulta interesante conocer el efecto que tienen estos gases en nosotros y con ellos motivar la educación, el interés en estos temas, que la comunidad se entere que puede inducir a largo plazo, tal como el CO<sub>2</sub> que provoca aturdimiento y sofocación, el monóxido de carbono que produce un envenenamiento muy rápido, existiendo altas tasas de muerte a causa de este gas, algo muy común que podemos observar en áreas rurales es la quema de materiales que suscita daños dérmicos y respiratorios. Pero siendo realistas resulta difícil erradicar esta situación ya que lo que lo provoca son las acciones cotidianas de los humanos tal es el caso de la movilización que viene de la mano de la expulsión de gases tóxicos y en su consecuencia las enfermedades.

## Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos de las investigaciones se llegó a la conclusión de que las enfermedades no transmisibles son una problemática que se deja de un lado, no resulta de gran importancia para la comunidad. Sin embargo, es imprescindible conocer las alteraciones que esto puede provocar. Una mayor exposición, menor nivel de educación y mayor edad va a aumentar la vulnerabilidad de presentar un síntoma o la enfermedad en sí. La exposición es una variable clave en la presencia de patologías (vulnerabilidad), como lo hemos señalado en el final del artículo, pero los individuos expuestos pueden presentar problemas en salud, no solo la contaminación, sino a condiciones personales y sociales implícitas y a esto nos referimos con las acciones rutinarias siendo el ejemplo más conveniente la movilización. Para poner en una perspectiva mayor, es necesario tomar medidas con modelos de desarrollo en donde nuestras ciudades puedan aplicarlos y en un futuro disminuir los contaminantes atmosféricos, ya que es evidente que cada día se incrementa el uso de autos particulares, no se exige a los choferes o dueños de buses llevar un respectivo saneamiento de su propiedad y a la final todos constan con los mismo contaminantes provenientes del transporte vehicular donde se pueden tomar medidas como el uso de filtros y los convertidores catalíticos y también a su vez mejorar la calidad de los combustibles.

## Bibliografía

- Ballester, Ferran. «Contaminación atmosférica, cambio climático y salud.» *Scielo*. Marzo/Abril de 2005. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272005000200005](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200005) (último acceso: 30 de Noviembre de 2020).
- Blanco, Victor Bouzas. «El impacto del transporte público en el medio ambiente .» *tysmagazine*. s.f. <https://www.tysmagazine.com/impacto-del-transporte-publico-medio-ambiente/> (último acceso: 01 de Diciembre de 2020).
- Corcovado, Miguel Ángel. «15 maneras de hacer que tu coche contamine menos.» *El Motor*. 05 de Junio de 2019. <https://motor.elpais.com/conducir/15-maneras-coche-contamine-menos/> (último acceso: 03 de Diciembre de 2020).
- et al Chiara Uglietti, Paolo Gabrielli, Colin A. Cooke, Paul Vallelonga, and Lonnie G. Thompson. «Widespread pollution of the South American atmosphere predates the industrial revolution.» *PNAS*. 15 de Enero de 2015. <https://www.pnas.org/content/112/8/2349> (último acceso: 07 de Febrero de 2021).
- Fidalgo, Rubén. «¿Como reducen sus emisiones los coches?» *Autocasión* . 07 de Octubre de 2015. <https://www.autocasion.com/actualidad/reportajes/como-reducen-las-emisiones-los-coches> (último acceso: 05 de Diciembre de 2020).
- GEOGRAPHIC, REDACCIÓN NATIONAL. «La contaminación del aire.» *National Geographic*. 05 de Septiembre de 2010. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/la-contaminacion-del-aire> (último acceso: 01 de Diciembre de 2020).
- Gregori, Javier. «Aumenta un 8% la contaminación del aire en el mundo en cinco años.» *cadener*. 24 de Mayo de 2016. [https://cadener.com/ser/2016/05/24/ciencia/1464107783\\_948607.html](https://cadener.com/ser/2016/05/24/ciencia/1464107783_948607.html) (último acceso: 06 de Febrero de 2021).
- Gual, MSc. Maria Carolina Dominguez. «La contaminación ambiental, un tema con compromiso social.» *Scielo*. Junio de 2015. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-04552015000100001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552015000100001) (último acceso: 03 de 11 de 2020).
- Josefina Mundó Tejada, Rosa Virginia Ocaña. «Transporte urbano y movilidad cotidiana.» 06 de Septiembre de 2010. <https://aaep.org.ar/anales/works05/tomassetti.pdf> (último acceso: 05 de Diciembre de 2020).
- Naranjo, Carlos. «Las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) en el sector transporte.» *Zonalogística*. 26 de Mayo de 2020. <https://zonalogistica.com/emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-en-el-sector-transporte/> (último acceso: 05 de Diciembre de 2020).
- O'dea, Jimmy. «Carros, camiones, buses y la contaminación del aire.» *Union of concerned scientists*. 23 de Julio de 2017. <https://es.ucsusa.org/resources/carros-camiones-buses-contaminacion> (último acceso: 02 de Diciembre de 2020).

- OMS. «Alerta de la contaminación ambiental.» *Tendencias21*. 08 de Mayo de 2018.  
[https://tendencias21.levante-emv.com/la-oms-alerta-de-la-contaminacion-ambiental\\_a44531.html#:~:text=La%20OMS%20reconoce%20que%20la,de%20las%20muertes%20por%20neumopat%C3%ADa](https://tendencias21.levante-emv.com/la-oms-alerta-de-la-contaminacion-ambiental_a44531.html#:~:text=La%20OMS%20reconoce%20que%20la,de%20las%20muertes%20por%20neumopat%C3%ADa) (último acceso: 30 de Noviembre de 2020).
- . «Contaminación del aire.» *Organización Mundial de la Salud*. s.f. (último acceso: 30 de 11 de 2020).
- OPS/OMS. «Calidad del aire.» *Organización Panamericana de la Salud*. s.f.  
<https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire> (último acceso: 30 de 11 de 2020).
- Raffino, María Estela. «Lluvia ácida.» *Concepto.de*. 13 de Julio de 2020.  
<https://concepto.de/lluvia-acida-2/> (último acceso: 12 de Diciembre de 2020).
- Varcárcel, Josefa. *El impacto medioambiental del Tráfico*. Madrid: Carlos Navarro y DRIMWAY STUDIOS, 2014.