

Contaminación del aire y sus efectos en la salud y ecosistema

Air pollution and its effects on health and ecosystem

Dra. Isabel Zamora Intriago, Mg. Phd.¹

<https://orcid.org/0000-0002-0538-5291>

Guido Andrés Moreira Solorzano ^{2*}

<https://orcid.org/0000-0003-4175-8742>

Alan Steven Loor Molina²

Suleika Dayanara Mera Loor²

David Francisco Roca Franco ²

¹ Docente de la carrera Fonoaudiología de la facultad de Ciencias de la Salud .Universidad Laica Eloy Alfaro, de Manabí, Ecuador.

² Estudiantes de la carrera Fonoaudiología de la facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Laica Eloy Alfaro, de Manabí, Ecuador.

*Autor para la correspondencia. andresms0805@gmail.com

RESUMEN

La contaminación del aire es un problema ambiental importante que tiene graves impactos en la salud y el ecosistema. Es causado por la liberación de contaminantes a la atmósfera, como dióxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas. Estos contaminantes pueden provenir de una variedad de fuentes, incluidas fábricas, centrales eléctricas, vehículos y la quema de combustibles fósiles.

La contaminación del aire puede tener una variedad de efectos negativos para la salud, incluidas enfermedades respiratorias y cardiovasculares, cáncer y muerte prematura. También puede causar irritación de los ojos y la piel, dolores

de cabeza y fatiga. La exposición a largo plazo a la contaminación del aire puede provocar problemas de salud crónicos, como asma y bronquitis. El aire también puede tener un impacto negativo en el medio ambiente contribuyendo al calentamiento global y al cambio climático, el objetivo es conocer y dar a conocer acerca de la contaminación de aire y de cómo este afecta al área de la salud, el ecosistema y de las patologías relacionadas. El artículo tiene como objetivo contribuir a la prevención de las enfermedades respiratorias y la educación de la población en cuanto a la contaminación, a partir de la revisión bibliográfica realizada con apoyo de contenidos válidos para concluir la necesidad del cuidado del medioambiente, disminuyendo los niveles de contaminación y contribuyendo al conocimiento del público en general.

Palabras claves: Contaminación, enfermedades respiratorias, aire, asma.

ABSTRACT

Air pollution is a major environmental problem that has serious impacts on health and the ecosystem. It is caused by the release of pollutants into the atmosphere, such as carbon dioxide, sulfur dioxide, nitrogen oxides, and particulates. These pollutants can come from a variety of sources, including factories, power plants, vehicles, and the burning of fossil fuels.

Air pollution can have a variety of negative health effects, including respiratory and cardiovascular diseases, cancer, and premature death. It can also cause eye and skin irritation, headaches, and fatigue. Long-term exposure to air pollution can lead to chronic health problems, such as asthma and bronchitis. The air can also have a negative impact on the environment contributing to global warming and climate change, the objective is to know and make known about air pollution and how it affects the area of health, the ecosystem and related pathologies. The article aims to contribute to the prevention of respiratory diseases and the education of the population regarding pollution, based on the bibliographic review carried out with the support of valid contents to conclude the need to care for the environment, reducing the levels of pollution and contributing to the knowledge of the general public.

Keywords: Pollution, respiratory diseases, air, asthma

INTRODUCCIÓN

Actualmente la situación que se vive a nivel global con la contaminación ambiental se encuentra en un estado de alerta no presenciado antes, debido a los niveles en los que los gases que afectan a la salud de las personas se encuentran más elevados de lo que se estimaba que estuvieran, siendo esto tan solo la punta del iceberg oculto que presenta el presente proyecto de investigación.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de 249.000 muertes prematuras fueron causadas por la contaminación del aire exterior y aproximadamente 83 mil muertes prematuras fueron atribuibles a la contaminación del aire debido al uso de combustibles sólidos en la vivienda en las Américas en el año 2016¹.

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)¹.

La exposición a altos niveles de contaminación del aire puede tener una variedad de consecuencias para la salud, incluido un mayor riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares y cáncer de pulmón que afecta a las poblaciones más vulnerables, niños, ancianos y mujeres. La contaminación del aire en el hogar se asocia al uso de combustibles y prácticas de cocina ineficiente¹.

El deterioro de la salud de las personas se ha visto sumamente afectado históricamente por las causas mencionadas previamente, causando que la expectativa de vida de las personas fuera disminuyendo de manera notable, debido a que previamente no existían los cuidados que hoy en día se poseen¹.

Mediante este trabajo nosotros buscamos como objetivo conocer acerca de la contaminación de aire y de cómo este afecta al área de la salud, el ecosistema y de las patologías relacionadas.

¹ Organización Panamericana de la Salud. Calidad del aire. 2017.

Era común que antes existiesen mayor presencia de las enfermedades respiratorias, tal caso como de las personas que se encargaban de las limpiezas de las chimeneas, quienes eran personas totalmente expuestas al hollín y carbón de manera descontrolada, que como se mencionó previamente se asentaban en las mucosas de las vías respiratorias y los pulmones.

Por un lado, el mayor peligro era el lamentable estado de los pulmones tras años de mala respiración, lo que provocaba frecuentes brotes de infecciones respiratorias agudas y cáncer de pulmón².

Luego de la realización de una búsqueda sistemática en los diferentes servidores de información, se detectó que hubo un estudio previo con un tema relacionado a la presente investigación.

En junio del 2018 fue presentado en la sede del Área de Salud de la Universidad Andina Simón Bolívar en Cuenca, el trabajo Determinación social de la contaminación del aire urbano y de su relación con el deterioro de la salud respiratoria en los niños y niñas menores de 5 años por Elvira del Carmen Palacios Espinoza como requisito para la obtención del Doctorado en Salud Colectiva, Ambiente y Sociedad³.

La investigación es un estudio acerca del deterioro de la salud respiratoria en los niños menores de cinco años debido a la contaminación del aire y la afección de la salud que esta genera en el sistema respiratorio infantil. La misma constaba de varios componentes como lo fueron un análisis socioambiental y geográfico de cada de los procesos críticos de polución en la ciudad de Cuenca, siendo un estudio de prevalencia hacia síntomas sugerentes del asma y factores que se encuentran asociados a este³.

La muestra investigativa abarcó conglomerados de 1150 niños que oscilaban entre veinte y cuatro y sesenta meses de edad de 44 Centros de Desarrollo Infantil (CDI), habitantes de las parroquias urbanas de Cuenca. Siendo este un estudio longitudinal de síntomas respiratorios y niveles de partículas PM10, en los CDI seleccionados y sumado a ello un estudio etnográfico de zonas de la

² Difundir.ORG. La terrible vida de los niños deshollinadores en la era victoriana". 2017.

³ Palacios Espinoza, Elvira del Carmen. Determinación social de la contaminación del aire urbano y de su relación con el deterioro de la salud respiratoria en los niños y niñas menores de 5 años (Cuenca, Ecuador) 2012- 2014. 2018.

ciudad en conjunto con entrevistas a autoridades, expertos, personal de la salud y madres de niños con problemas respiratorios.

Sus resultados mostraron que en Cuenca se presenta un escenario donde se manifiestan las expresiones epidemiológicas hacia la existencia de un modelo capitalista implantado en la ciudad, en el que se condicionan procesos críticos socio-epidemiológicos y del ambiente, como se ha establecido en el desarrollo urbanístico en el que se ha implantado por medio de caracteres productivos, móviles y espacios habitacionales, en los que se presentan ordenes sociales discriminativos y excluyentes, de los cuales existen evidencia de los niveles en los que el nivel de exposición y la contaminación del aire contrastan con lo previamente manifestado, dejando en claro los índices respiratorios en la población infantil más vulnerable⁴.

Esta investigación ayudó en la comprensión de los efectos de la salud debido a la contaminación ambiental, con la finalidad de determinar en qué forma son generados y entender más allá de lo que se acerca de la situación afrontada diariamente.

El estudio conduce y orienta esta investigación por medio de la presente que realiza a profundizar en otros aspectos de la salud, el aporte de otros profesionales presentes en la comunidad y ciudadanos comunes que se encuentran habitando el espacio geográfico del levantamiento estadístico, lo que favorece a la reflexión permanente acerca de cómo influye en la salud respiratoria la contaminación producida por los distintos medios desde un punto de vista histórico y social que condicione a la disminución de los efectos que perjudican a la salud⁴.

Los síntomas respiratorios se presentaron en mayor medida con relación a lo que fue la parroquia en donde se encontraba el Centro de Desarrollo Infantil (CDI), mayormente en el Centro Histórico y asimismo en parroquias en las cuales se evidenció un mayor número de habitantes de la clase socioeconómica pobre. También se realizó la relación entre los síntomas respiratorios que se presentan en conjunto con las ubicaciones de los centros que se encontraban cercanas a zonas donde existía un flujo de tráfico vehicular sumamente alto, Gzonas

⁴ Palacios Espinoza, Elvira del Carmen. Determinación social de la contaminación del aire urbano y de su relación con el deterioro de la salud respiratoria en los niños y niñas menores de 5 años (Cuenca, Ecuador) 2012- 2014. 2018

comerciales e industriales, además de la relación con exposición a lo que eran contaminantes intradomiciliarios como el caso del humo del cigarrillo e insecticidas.

La presencia de niveles de contaminación elevados en las áreas urbanas sumado a la alta prevalencia de las enfermedades respiratorias denota la determinación social existente, en conjunto a la exposición de niños y niñas a espacios de crianza con educación y lugar de habitación contaminados, vulnerando sus derechos a vivir en un ambiente sano⁵.

En el presente artículo se identifican los antecedentes empleados para la ampliación de los conocimientos que se presentan acerca de cómo la contaminación del aire influye en la salud y evitar impactos negativos en la misma con diferentes opiniones autoriales. Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva apoyada en la búsqueda y síntesis de información consecuente de un incesante proceso de lectura y análisis sobre los temas relacionados al objetivo propuesto en la investigación. Se realizó la selección de 26 artículos de la búsqueda en diferentes bases de datos como Google Scholar, Scielo, Redalyc, ScienceDirect. Los artículos seleccionados son de corte teórico y con presencia de estudios en América. En conjunto se seleccionaron documentos de la OMS y OPS.

DESARROLLO

Contaminación del aire

Cualquier cambio no deseado en el medio ambiente causado por la introducción de factores físicos, químicos o biológicos en cantidades mayores que las naturales puede llamarse contaminación, siendo peligroso para la salud humana, perjudicial para los recursos naturales o perturbador del equilibrio ecológico⁶.

La mayoría de los estudios se centran en la contaminación ambiental provocada por el tráfico rodado y los gases de efecto invernadero industriales, que aumentan cada día en muchos países en desarrollo⁷.

⁵ Palacios Espinoza, Elvira del Carmen. Determinación social de la contaminación del aire urbano y de su relación con el deterioro de la salud respiratoria en los niños y niñas menores de 5 años (Cuenca, Ecuador) 2012- 2014. 2018.

⁶ Martínez Nova, Alfonso, y Gabriel Gijón-Nogueron. "La evidencia científica: método de evaluación de resultados clínicos, el camino para la podología". 2017.

⁷ Alvis Guzmán y Restrepo, "Contaminación del aire domiciliario y enfermedades respiratorias (Infección respiratoria aguda baja, EPOC, Cáncer de Pulmón y Asma): Evidencias de Asociación", 2008.

Un claro ejemplo de esto es China, que se ha convertido en el país mayormente contaminado a nivel mundial por las grandes cantidades de smog que incluso son visibles durante cualquier hora del día y en dónde se ha vuelto muy común el uso de mascarillas para evitar ser foco de alguna enfermedad con gases densos como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre⁸.

La densidad poblacional también es un factor que debe mucho que ver en cuanto a la emisión de estos gases que se les puede catalogar como gases de efecto invernadero por la generación de calor que producen al acumularse y China presenta una de las grandes superpoblaciones mundiales en las que el control del uso de los automotores es común.

Ya una vez centrándose a nivel de Ecuador se ha podido saber que mediante estudios realizados por el Ministerio del Ambiente a nivel nacional estableció que de las 17 ciudades que tienen poblaciones urbanas superiores a los 100 mil habitantes y que por su densidad poblacional y la concentración de actividades socioeconómicas son fuertes candidatos para la degradación ambiental, solo Quito, Cuenca y Guayaquil han implementado planes de acción para abordar los impulsores de la contaminación del aire para mejorar la calidad del aire⁹.

Son un pequeño puñado de los cientos de razones por las que existe una negatividad y reproche de los habitantes al tener las fábricas con tanta proximidad y no en un parque industrial como deberían de estar ubicadas tal y como lo estipula la ley.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) a través de los datos brindados permite tener en conocimiento el hecho de que en los últimos años esta problemática ha empezado a generar mayor preocupación en la población y creando estrategias de como disminuir este tipo de acciones para generar una mejor situación ambiental para todos los posibles afectados¹⁰.

La contaminación también tiene mucho que ver en las zonas en la que esté ocurriendo, como lo es el caso de la zona urbana en donde se encuentra totalmente constatado de que es donde mayormente se presenta por los diversos

⁸ BBC News Mundo. El plan de China, el país más contaminante del mundo, para reciclar sus emisiones de CO2 y cómo logró que fuera rentable. BBC. 2017

⁹ Peña Murillo, "Impact of atmospheric contamination in two main cities of Ecuador", 2018.

¹⁰ Moreira-Romero, "Contaminación del aire en el medio ambiente por las emisiones de gases tóxicos de empresas industriales en Ecuador", 2018.

factores que impactan, a diferencia de las zonas rurales en donde a mayor presencia de árboles permiten la purificación del aire y no se presentan niveles de contaminación caso contrario como en la zona urbana¹¹.

Las distintas capas de la atmósfera terrestre vienen determinadas por la altitud, la temperatura y la composición del aire. Las más importantes para el análisis de la contaminación atmosférica son la troposfera y la estratosfera. En la troposfera, que alcanza unos 15 km de altura, se producen los fenómenos climáticos. En ella se encuentra el aire que respiramos, compuesto por un 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno y un 1% de gases inertes, como el argón¹².

Dependiendo del ambiente expuesto y la presencia de sustancias nocivas se pueden distinguir dos tipos de ambiente: los espacios interiores o cerrados (aire interior) y los exteriores o abiertos (aire ambiente), lo que en inglés se denomina *indoor* y *outdoor*, de manera respectiva⁹.

Contaminantes de la atmósfera

La degradación ambiental es sin duda uno de los principales problemas que enfrenta la humanidad en la segunda mitad del siglo, el cual no merece una discusión seria. Los procesos de desarrollo intensivo de los recursos naturales, desarrollo tecnológico, industrialización y urbanización natural de grandes áreas son fenómenos que, de no ser controlados, comienzan a amenazar la capacidad de asimilación y regeneración de la naturaleza en determinadas regiones. Si se planifica, puede conducir a la destrucción irreversible de todo el equilibrio ecológico, cuyas consecuencias son difíciles de predecir.

Según la ley 38/1972 de Protección del medio Ambiente Atmosférico en vigor, se entiende por Contaminación Atmosférica como la presencia en el aire de materias o formas de energía que entrañe riesgo, daño o molestia grave a las personas y objetos de cualquier tipo ¹³.

Los contaminantes se clasifican en distintas categorías¹⁴, estos son:

Por su forma física se encuentran los gases y aerosoles (líquidos y sólidos).

¹¹ Moscoso-Vanegas, Astudillo-Alemán y Vázquez-Freire, "Modelamiento de la calidad del aire en la ciudad de Cuenca-Ecuador", 2015.

¹² Boldo, E. "La contaminación del aire". 2016.

¹³ Martínez E, Díaz de Mera Y. "Contaminación atmosférica". 2004.

¹⁴ Romero P., Diego O., Álvarez T. "La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud". 2006.

Por su origen se encuentran los primarios: partículas sólidas y líquidas en suspensión, gases y vapores, y los secundarios: ácido sulfúrico y sulfatos, ozono, otros contaminantes fotoquímicos.

En las décadas de 1960 y 1970, hubo una mayor conciencia de la contaminación y sus efectos adversos por parte de la sociedad de Europa, desencadenada sobre todo por los episodios en los que el nivel de mortalidad se elevó en Londres durante diciembre de 1952¹⁵.

La calidad ambiental se define como la armonía de los factores térmicos, acústicos, lumínicos y del aire respirable, que no debe suponer un riesgo para la salud y debe ser fresco y agradable. El ambiente interior de una vivienda o edificio no debe contener contaminantes en concentraciones superiores a aquellas que puedan perjudicar la salud o causar malestar a sus ocupantes¹⁶.

Se conocen algunas fuentes de contaminación y contaminantes del aire interior: los ocupantes de un edificio son en sí una fuente de contaminación, ya que el ser humano produce de modo natural dióxido de carbono, vapor de agua, partículas y aerosoles biológicos¹⁵.

Las deficiencias en la ventilación también es otro tema importante a considerar ya que, la ventilación aporta aire y debe de ser suficiente para diluir los contaminantes a un nivel por debajo de la percepción humana y que se consideran perjudiciales para la salud. La ventilación inadecuada puede ser causada por ventilación insuficiente, alta circulación, colocación incorrecta del aire, distribución deficiente que deja espacios sin ventilación y evaluación descuidada o incorrecta de los sistemas de filtración¹⁷.

Fuentes de contaminación y contaminantes del aire exterior

En el ambiente exterior se visualiza una mayor presencia y variedad de los contaminantes que se pueden hallar dispersos alrededor de cualquier nivel de ubicación como, por ejemplo: Explotación de petróleo y gas natural, muchos campos petroleros extraen del gas natural que se encuentra asociado al petróleo. A veces, el gas natural se utiliza como fuente de energía o se utiliza en

¹⁵ Logan WDP. "Mortality in the London fog incident". 1953.

¹⁶ American Society of Heating, Refrigerating, Air-conditioning Engineers, Inc."Standard 62-2001 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.Atlanta". 2002.

¹⁷ Berenguer MJ, Solé M. "Nota técnica de prevención 243: Ambientes cerrados: calidad del aire". 1989.

instalaciones industriales y, a veces, simplemente se quema¹⁸. Otra fuente de enorme contaminación son las actividades relacionadas con productos cárnicos, la elaboración de productos alimenticios: en el procesamiento de productos alimenticios se generan olores procedentes de diferentes compuestos en bajas concentraciones cuando no se consideran una amenaza para la salud pública, pero se consideran una molestia por esa razón; que estas industrias también deben operar en estricto cumplimiento de las regulaciones apropiadas¹⁹.

Procesamiento o curtido de pieles: Estas industrias están clasificadas como una de las industrias más sucias y contaminantes, el proceso que tiene lugar ahí comienza con la piel en bruto seguido del procesamiento para darle el acabado, la manufactura y así; de esta forma comercializar el producto, los malos olores que provienen de estas industrias están estrechamente ligados a la falta de control²⁰.

Fabricación de abonos y compuestos orgánicos: funcionamiento de galpones de aves en la ciudad, genera mucho malestar por los olores que desprenden²¹.

Los contaminantes principales son el Dióxido de Carbono (SO₂) y las partículas en suspensión, aunque éstos simplemente sirven como indicadores de mezclas de contaminantes mucho más complejas. En verano, los episodios de contaminación pueden ocurrir en días calurosos y soleados, cuando las reacciones fotoquímicas de los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos conducen a la formación de ozono y otras sustancias tóxicas²².

Patologías respiratorias relacionadas con la contaminación

Actualmente debido al aumento de la contaminación se han presentado un aumento en enfermedades respiratorias que tienen una relación cercana a lo que es este factor que tiene influencia en la salud de forma negativa. Las enfermedades se detallarán a continuación: La exposición al humo del Sistema de Gestión de Quemadores (BMS) incrementa el riesgo de infecciones

¹⁸ Bravo, E. "Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad". 2007.

¹⁹ Rappert, S. & Muller, R. "Odor compounds in waste gas emissions from agricultural operations and food industries". 2005.

²⁰ Ministerio de salud y protección social y Organización panamericana de la salud. "Lineamientos para la vigilancia sanitaria y ambiental de los olores ofensivos en la salud y calidad de la vida de las comunidades expuestas en áreas urbanas". 2012.

²¹ Ramos Rincón, Jaidith Marisol, Angye Bermudez, y Tanya Rojas. "Contaminación orodífera: causas, efectos y posibles soluciones a una contaminación invisible". 2018.

²² Ballester Díez, Ferran, José María Tenías, y Santiago Pérez-Hoyos. "Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud". 1999.

respiratorias en niños en un metaanálisis reciente, observan un incremento del 80% en el riesgo de neumonías en niños menores de 5 años, en relación con la contaminación debida al uso de combustibles sólidos. El riesgo depende de la dosis, que presenta un incremento relativo al aumento de la concentración de los contaminantes²³. El tabaco es el agente etiológico fundamental en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), pero la fracción atribuible poblacional al tabaco es muy variable y oscila entre el 9,7 y el 97,9%, denotando que otros agentes presentan la capacidad de producción de la enfermedad. Las características de la EPOC en relación con exposición doméstica a Sistema de Gestión de Quemadores (BMS) son diferentes a la ocasionada por tabaquismo: fibrosis, antracosis e hiperplasia de la arteria pulmonar interna ²⁴. Los dos primeros agentes carcinógenos que se identificaron fueron el radón y el asbesto. El humo de combustibles de BMS se ha asociado consistentemente con un incremento del riesgo de cáncer pulmonar (CP), y también los humos de las comidas, aunque con una evidencia limitada. La mayoría de los estudios encuentran alguna asociación, en mujeres que nunca han fumado, entre la preparación de alimentos fritos y el cáncer pulmonar, pero otros estudios no encuentran ninguna relación²⁵. Las infecciones fúngicas ambientales también se han relacionado con la prevalencia del asma, lo que lleva a una vigilancia deficiente o mayor de la enfermedad mediante la evaluación de la presencia de humedad y la medición de la cantidad exacta de componentes fúngicos específicos como lo son tanto el ergosterol como el B-D-glucano (BDG). Son evidentes relaciones similares, siendo más pronunciadas en esta enfermedad las relaciones dosis-respuesta, como la exposición a niveles más altos del hongo²⁶. También hay que hablar de la susceptibilidad en los niños a la contaminación atmosférica y en las personas embarazadas ya que los factores determinantes de la mayor susceptibilidad de los niños a la contaminación del aire comienzan con las exposiciones desde la concepción y se extienden a través

²³ Torres-Duque C, Maldonado D, Pérez-Padilla R, Ezzati M, Vieg G. "Forum of International Respiratory Studies". 2008.

²⁴ Perez-Padilla R, Schilman A, Riojas-Rodriguez H. "Respiratory health effects of indoor air pollution". 2010.

²⁵ Samet JM, Avila-Tang E, Boffetta P, Hannan LM, Olivo-Marston S, y Thun MJ. "Lung cancer in never smokers: clinical epidemiology and environmental risk factors". 2009.

²⁶ Mendell MJ, Mirer AG, Cheung K, Tong M, y Douwes J. "Respiratory and allergic health effects of dampness, mold, and dampness-related agents: a review of the epidemiologic evidence". 2011.

de los años hasta la adolescencia e incluyen: el crecimiento y desarrollo continuos del sistema respiratorio, el sistema inmunitario inmaduro, el aumento de la susceptibilidad al estrés oxidativo, los altos niveles de infección con patógenos respiratorios y los patrones de actividad aumentan la probabilidad de exposición a la contaminación del aire y, por lo tanto, la dosis del contaminante en el pulmón²⁵. En el caso de las embarazadas. La exposición a Monóxido de Carbono (CO) puede afectar el feto directamente por el déficit de oxígeno sin que los niveles de Carboxihemoglobina (COHB) en la sangre fetal se eleven. Durante la exposición a niveles altos de CO, la hemoglobina de la madre difícilmente libera su oxígeno, con la consecuencia de un descenso en la presión del oxígeno en el interior de la placenta y, influyendo a nivel de la sangre del feto. Las investigaciones tienen un enfoque principal de la incidencia que presenta el tabaquismo durante el período de gestación. Entre los principales efectos que se presentan están un peso reducido posterior al nacimiento y el desarrollo postnatal de forma retrasada²⁷. Por último, hay que analizar como esta contaminación crea una susceptibilidad en adultos mayores a la contaminación atmosférica ya que la contaminación del aire en las grandes urbes debido a su impacto directo, en realidad aumenta la incidencia de enfermedades respiratorias en adultos mayores moderadamente inmunocomprometidos²⁸. Durante la revisión realizada uno de los factores comunes y mayormente desencadenantes de las enfermedades respiratorias causadas por la contaminación ambiental es la gran emisión de monóxido y dióxido de carbono, que al ingresar a las vías respiratorias demuestra el gran impacto que este presenta en la salud en general y el poder disminuir los niveles de estos gases que presenta la atmósfera debe ser uno de los principales objetivos del ser humano.

Conclusiones

Para concluir se puede denotar que la contaminación ambiental genera un impacto negativo en lo que se refiere a la salud humana por cada una de las

²⁷ Dugandzic R, Dodds L, y Stieb D. "The association between low level exposures to ambient air pollution and term low birth weight: a retrospective cohort study". 2006.

²⁸ Cakmak S, Dales R, y Vidal CB. "Air pollution and mortality in Chile: susceptibility among the elderly. Environ". 2007.

razones que aumentan a las enfermedades respiratorias que afectan mayormente a las personas con dificultades respiratorias.

No se puede habitar ciertas zonas aledañas a los centros industriales porque de una u otra forma mientras no exista una regulación como tal para ellos, no se podrá estar en un lugar habitable, como el caso de las minas que se encuentran fuera de servicio por la ilegalidad que se cometía y más aún por la contaminación que estas ejercían.

Los dueños de las grandes industrias no se preocupan como deberían de hacerlo por el impacto que generan con su contaminación, ya que si fuera así no existirían los problemas que se presentan a diario en la salud de las personas o en muchos casos empeorando sus enfermedades.

Por esa razón es importante la regulación de las actividades industriales para que no exista un aumento de las enfermedades en las personas, porque de lo contrario la contaminación seguirá consumiendo poco a poco la salud de sus pobladores.

BIBLIOGRAFÍA

- Organización Panamericana de la Salud. 2021. "Calidad del aire". Organización Panamericana de la Salud. 2021. <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire>.
- Palacios Espinoza, Elvira del Carmen. 2018. "Determinación social de la contaminación del aire urbano y de su relación con el deterioro de la salud respiratoria en los niños y niñas menores de 5 años (Cuenca, Ecuador) 2012- 2014". Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.
- Difundir. 2017. "La terrible vida de los niños deshollinadores en la era victoriana". Difundir (blog). el 1 de marzo de 2017. <https://difundir.org/2017/03/01/la-terrible-vida-de-los-ninos-deshollinadores-en-la-era-victoriana/>.
- Pacto Mundial. 2020. "El impacto del medioambiente en la salud humana". Pacto Mundial. el 5 de agosto de 2020. <https://www.pactomundial.org/noticia/el-impacto-del-medioambiente-en-la-salud-humana/>.
- BBC News Mundo. 2017. "El plan de China, el país más contaminante del mundo, para reciclar sus emisiones de CO2 y cómo logró que fuera rentable". BBC, el 24 de mayo de 2017. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-40013678>.
- S&P. 2018. "Consecuencias en la salud de los contaminantes ambientales". S&P Sistemas de Ventilación. el 11 de junio de 2018. <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/consecuencias-salud-contaminantes-ambientales/>.

- Toyota. 2019. "¿Qué efectos para tu salud tiene la contaminación del aire?" Toyota. el 2 de primavera de 2019. <https://www.toyota.es/world-of-toyota/articles-news-events/2019/efectos-contaminacion-salud-toyota>.
- OYARZÚN G, MANUEL. 2010. "Contaminación aérea y sus efectos en la salud". Revista chilena de enfermedades respiratorias 26, n.º 1. <https://doi.org/10.4067/s0717-73482010000100004>.
- Martinez Nova, Alfonso, y Gabriel Gijon-Nogueron. 2017. "La evidencia científica: método de evaluación de resultados clínicos, el camino para la podología". Revista española de podología 28 (1): 58–60. <https://doi.org/10.1016/j.repod.2017.03.001>.
- Alvis Guzmán, Nelson y Fernando de la Hoz Restrepo. 2008. "Contaminación del aire domiciliario y enfermedades respiratorias (Infección respiratoria aguda baja, EPOC, Cáncer de Pulmón y Asma): Evidencias de Asociación". Revista Facultad de Medicina 56, n.º 1: 55–64.
- BBC News Mundo. 2022. "Cómo China logró reducir casi a la mitad la contaminación del aire en 7 años - BBC News Mundo". BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-62018447>.
- Peña Murillo, Sandra Emperatriz. 2018. "Impact of atmospheric contamination in two main cities of Ecuador". Revista Universidad y Sociedad 10, n.º 2: 289–93. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000200289&lng=es&tlng=en.
- INEC. 2016. Información ambiental en hogares. INEC. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2016/Principales_resultados_amb.pdf.
- Moreira-Romero, Ángel F. 2018. "Contaminación del aire en el medio ambiente por las emisiones de gases tóxicos de empresas industriales en Ecuador". Polo del Conocimiento 3, n.º 7: 299. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i7.553>.
- Moscoso-Vanegas, Diana Lucía, Ana Lucía Astudillo-Alemán y Verónica Eulalia Vázquez-Freire. 2015. "Modelamiento de la calidad del aire en la ciudad de Cuenca-Ecuador". ITECKNE 12, n.º 2. <https://doi.org/10.15332/iteckne.v12i2.1245>.
- Boldo, E. 2016. La contaminación del aire. Instituto de Salud Carlos III.
- Etze, Ruth A., y Jean G. French. 2000. Contaminación del aire. IMPACTO DE LOS DESASTRES EN LA SALUD PUBLIC SALUD PUBLICA.

- Martínez E, Díaz de Mera Y. Contaminación atmosférica. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha; 2004. <https://books.google.es/books?id=sLE8xbtcKgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Romero Placeres Manuel, Diego Olite Francisca, Álvarez Toste Mireya. 2006. La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. *Rev. Cubana Hig. Epidemiol.* 44 (2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032006000200008&lng=es.
- Logan WDP. 1953. Mortality in the London fog incident. *Lancet.* 1:336-338.
- Querol, Xavier. 2008. "Calidad del aire, partículas en suspensión y metales". *Revista española de salud pública* 82 (5): 447–54. <https://doi.org/10.1590/s1135-57272008000500001>.
- American Society of Heating, Refrigerating, Air-conditioning Engineers, Inc., Berenguer MJ, Solé M. 1989. Nota técnica de prevención 243: Ambientes cerrados: calidad del aire. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_243.pdf/9f6cbba4-ac26-4d0b-aae7-068ca6e66914
- Bravo, E. 2007. Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad. https://www.inredh.org/archivos/documentos_ambiental/impactos_explotacion_petrolera_esp.pdf
- Rappert, S. & Muller, R. 2005. Odor compounds in waste gas emissions from agricultural operations and food industries. *Waste Management.* 887-907.
- Ministerio de salud y protección social y Organización panamericana de la salud. 2012. Lineamientos para la vigilancia sanitaria y ambiental de los olores ofensivos en la salud y calidad de vida de las comunidades expuestas en áreas urbanas. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/impacto-olores-ofensivos-salud.pdf>
- Ramos Rincón, Jaidith Marisol, Angye Bermudez, y Tania Rojas. 2018. "Contaminación odorífera: causas, efectos y posibles soluciones a una contaminación invisible". *Revista de Investigación Agraria y Ambiental* 9 (1): 165–80. <https://doi.org/10.22490/21456453.2053>.
- Ballester Díez, Ferran, José María Tenías, y Santiago Pérez-Hoyos. 1999. "Efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud: una introducción". *Revista española de salud pública* 73 (2): 109–21. <https://doi.org/10.1590/s1135-57271999000200002>.

- World Health Organization (WHO). 1987. Editor. Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Publications European Series nº 23.
- Gómez, E. 2015. Olor y derecho. San Vicente del Raspeig: Universidad de Alicante.
- Schiffman, M. (2005). Science of odor as a potential health issue. *Journal of Environmental Quality*, 129-138.
- Borja-Aburto, Víctor H. Centro, Rosales-Castillo Ja, Torres-Meza Vm, G. Olai-Fernández, y Borja-Aburto Vh. 2001. "Los efectos agudos de la contaminación del aire en la salud de la población: evidencias de estudios epidemiológicos". *Scielosp.org*. 2001. https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v43n6/7530.pdf.
- Vargas F. La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. *Revista española de salud pública*. 2005;74(2):117-27. <https://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n2/editorial1.pdf>
- Carazo Fernández, Luis, Ramón Fernández Álvarez, Francisco Javier González-Barcala, y José Antonio Rodríguez Portal. 2013. "Contaminación Del Aire Interior y Su Impacto En La Patología Respiratoria". *Archivos de Bronconeumología* 49 (1): 22-27. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2012.04.005>.
- Torres-Duque C, Maldonado D, Pérez-Padilla R, Ezzati M, Viegi G. 2008. "Forum of International Respiratory Studies (FIRS) Task Force on Health Effects of Biomass Exposure. Biomass fuels and respiratory diseases: a review of the evidence". *Proc Am Thorac Soc*.5:577-90.
- Perez-Padilla R, Schilman A, Riojas-Rodriguez H. 2010. "Respiratory health effects of indoor air pollution". *Int J Tuberc Lung Dis*. 14:1079-86.
- Samet JM, Avila-Tang E, Boffetta P, Hannan LM, Olivo-Marston S, y Thun MJ. 2009. "Lung cancer in never smokers: clinical epidemiology and environmental risk factors". *Clin. Cancer Res*. 15:5266-5245.
- Mendell MJ, Mirer AG, Cheung K, Tong M, y Douwes J. 2011. "Respiratory and allergic health effects of dampness, mold, and dampness-related agents: a review of the epidemiologic evidence". *Environ Health Perspect*. 119: 748-756.
- Ubilla, Carlos, y Karla Yohannessen. 2017. "CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EFECTOS EN LA SALUD RESPIRATORIA EN EL NIÑO". *Revista médica Clínica Las Condes* 28 (1): 111-18. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2016.12.003>.
- WANG, X.; DING, H.; RYAN, L.; XU, X. 1997. Association between air pollution and low birth weight: A community-based study. *Environ. Health Perspect*. 105: 514-520.

- Dugandzic R, Dodds L, y Stieb D. 2006. "The association between low level exposures to ambient air pollution and term low birth weight: a restrospective cohort study". *Environ Health*. 5: 3-10.
- Cakmak S, Dales R, y Vidal CB. 2007. "Air pollution and mortality in Chile: susceptibility among the elderly. *Environ*". *Health Perspect*. 115: 524-527.
- Viegi G, Maio S, Baldacci S, Simoni M, Pistelli F, y Carroizzi N. 2006. "Epidemiology of the chronic obstructive pulmonary disease: environmental and occupational risk". *G. Ital. Med. Lav. Ergon*. 28: 270-272.
- Difundir.ORG. 2017. "La terrible vida de los niños deshollinadores en la era victoriana". *Difundir.org (blog)*. el 1 de marzo de 2017. <https://difundir.org/2017/03/01/la-terrible-vida-de-los-ninos-deshollinadores-en-la-era-victoriana/>.