



Contaminación ambiental y sus consecuencias en la salud

Environmental pollution and its consequences on health

A poluição ambiental e as suas consequências na saúde

María Cristina Pontón-Sánchez ^I

cris_p3095@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4799-1537>

Alex Rodrigo Flores-Acosta ^{II}

aflores@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-2123-3341>

Correspondencia: cris_p3095@hotmail.com

Ciencias Naturales

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 05 de junio de 2024 * **Aceptado:** 17 de julio de 2024 * **Publicado:** 05 de agosto de 2024

- I. Bioquímica Farmacéutica, graduada en la Universidad Técnica de Machala, Machala, El Oro, Ecuador.
- II. Doctor en Bioquímica y Farmacia, Magíster en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial, Docente de Ingeniería Ambiental de la Universidad Técnica de Machala, Machala, El Oro, Ecuador.

Resumen

La contaminación ambiental es un problema muy grave que afecta a todo el mundo, se denomina contaminación ambiental a la introducción de sustancias nocivas en el medio ambiente, capaces de causar efectos adversos en la salud de los seres humanos, la flora, la fauna y en el equilibrio del ecosistema, las principales vías de contaminación ambiental son el suelo, el agua, el aire y los alimentos contaminados. El propósito fundamental de esta investigación, es plasmar las consecuencias de la contaminación que repercute en la salud de los seres humanos, a través de un riguroso análisis adoptando la metodología de revisión bibliográfica. Los agentes contaminantes en el medio ambiente son capaces de ocasionar múltiples enfermedades especialmente en niños, adultos mayores y en el aparato reproductor femenino. Es de gran importancia y fundamental la concientización y la fomentación de la aplicación de medidas preventivas, para de esta forma preservar nuestro ecosistema, permitiéndonos mejorar la calidad de vida.

Palabras claves: contaminación; salud; exposición.

Abstract

Environmental pollution is a very serious problem that affects the whole world. Environmental pollution is the introduction of harmful substances into the environment, capable of causing adverse effects on human health, flora, fauna and the balance of the ecosystem. The main routes of environmental pollution are soil, water, air and contaminated food. The main purpose of this research is to capture the consequences of pollution that affects human health, through a rigorous analysis using the methodology of bibliographic review. Polluting agents in the environment are capable of causing multiple diseases, especially in children, older adults and the female reproductive system. It is of great importance and fundamental to raise awareness and promote the application of preventive measures, in order to preserve our ecosystem, allowing us to improve the quality of life.

Keywords: pollution; health; exposure.

Resumo

A poluição ambiental é um problema muito grave que afecta todos A poluição ambiental designa-se por introdução de substâncias nocivas para o ambiente, capazes de provocar efeitos adversos na saúde do ser humano, na flora, na fauna e no equilíbrio do ecossistema, principais vias. das

contaminações ambientais são o solo, a água, o ar e os alimentos contaminados. O objetivo fundamental desta investigação é captar as consequências da poluição que afeta a saúde do ser humano, através de uma análise rigorosa adotando a metodologia de revisão bibliográfica. Os agentes poluentes presentes no ambiente são capazes de provocar diversas doenças, principalmente nas crianças, nos idosos e no aparelho reprodutor feminino. É de grande importância e fundamental sensibilizar e promover a aplicação de medidas preventivas, de forma a preservar o nosso ecossistema, permitindo-nos melhorar a qualidade de vida.

Palavras-chave: poluição; saúde; exposição.

Introducción

En la actualidad la contaminación ambiental se ha convertido en la principal amenaza para la humanidad, este acontecimiento ha ocurrido en las últimas décadas y ha afectado principalmente a países en vías de desarrollo (Juliño et al., 2021). Los efectos de la contaminación ambiental han desatado una serie de consecuencias y muchas enfermedades que repercuten en la salud de los seres humanos, debido a presencia de elementos dañinos en el ambiente, este problema avanza progresivamente y aporta considerablemente al deterioro del planeta (Gonzalez et al., 2014).

El principal responsable de la contaminación ambiental, es el ser humano, la cantidad de residuos eliminados en el ambiente, la deforestación, las actividades industriales, el tránsito vehicular, el exceso de combustibles fósiles, el abuso de pesticidas y fertilizantes. (Perez Quispe, 2021). La contaminación es el resultado de todas estas actividades que realizan los seres humanos, es un problema muy crítico que no solo está afectando la vida, sino que también la flora, la fauna y el equilibrio del ecosistema (Palacios Anzules & Moreno Castro, 2022).

A través de un riguroso análisis y evidencia científica, este artículo pretende revelar las consecuencias de la contaminación ambiental que desencadenan en enfermedades crónicas para la salud. La publicación de este artículo será con la finalidad de generar conciencia y fomentar la aplicación de medidas preventivas, también servirá como guía y herramienta educativa para informar y sensibilizar a la población de las consecuencias que acarrea no cuidar nuestro ecosistema.

Marco teórico

Se define a la contaminación ambiental, como la introducción de sustancias o componentes nocivos ya sea de origen biológico o químico a ambientes a los que no pertenecen y sean capaces de ocasionar efectos negativos y un desequilibrio del ecosistema (Leon Rojas, 2019). La contaminación Ambiental siempre ha existido, pero en la actualidad es de mayor preocupación por el aumento considerable de la frecuencia de tóxicos utilizados en todo el mundo, ocasionado daños colaterales que desencadena en la salud de los seres humanos (Valls-Llobet, 2010).

Los casos de contaminación ambiental se dieron a conocer después de la Segunda Guerra Mundial a finales del siglo XVIII, debido al aumento de producción en fábricas, de consumo de energía, y por la utilización de sustancia de origen varios orígenes (Antúnez Sánchez & Guanoquiza Tello, 2019). Se considera que los casos más graves de contaminación ocurren cuando las sustancias contaminantes ingresan al ambiente y la capacidad del ecosistema rebasa su capacidad de degradación (Zona et al., 2022).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), “La contaminación del aire ambiental exterior es un término más amplio usado para describir la contaminación del aire en ambientes al aire libre. La mala calidad del aire ambiental exterior ocurre cuando los contaminantes alcanzan concentraciones lo suficientemente altas como para afectar negativamente la salud humana y/o el medio ambiente. La contaminación del aire urbano al aire libre es un término más específico que se refiere a la contaminación del aire ambiental exterior en áreas urbanas, por lo general en las ciudades o en sus alrededores”

Formas de entrada de los contaminantes al organismo de los seres humanos

Existen tres principales vías de entrada al organismo:

Aire

El aire es contaminado por compuestos volátiles que son utilizados y manipulados diariamente por el ser humanos, en actividades relacionadas a desinfección y limpieza, de hoteles, casas, etc. En actividades de la industria agrícola se utilizan herbicidas, pesticidas e insecticidas, compuestos químicos que se caracterizan por la liberación de gases tóxicos como el óxido nitroso, sulfatos y anhídrido carbónico. Los vehículos de transporte generan hidrocarburos por la combustión de la

gasolina, estos compuestos son considerados contaminantes por la liberación de plomo, siendo este un metal pesado altamente toxico (Mayorga et al., 2020).

Agua

La contaminación del agua se da por metales pesados y por compuestos químicos hidrosolubles, estos contaminantes llegan al agua por vertidos industriales, aguas residuales urbanas y por la eliminación de residuos derivados principalmente de la minería, además de contaminar el agua de ríos y mares, se ven afectados la variedad de peses o moluscos que habitan ahí (Vargas Marcos, 2005).

Alimentos

El pescado, la carne, la leche y sus derivados puede contener compuestos químicos persistentes, las grandes industrias utilizan aditivos y conservantes para mantener por más tiempo dichos alimentos, sin embargo, la utilización de estos compuestos en cantidades excesivas puede llegar a ocasionar contaminación. Las frutas, verduras y legumbres se ven afectadas por el uso de insecticidas y herbicidas utilizados en actividades agrícolas, de igual manera influye el tipo de agua y suelo en el que se cultiven (Amable et al., 2017).

Efectos de la contaminación ambiental en la salud

La contaminación puede causar efectos adversos ya sea sobre el equilibrio del ecosistema, así como también efectos colaterales en los organismos vivos. Estudios actuales han demostrado científicamente que la contaminación ambiental desencadena múltiples afecciones a la salud de los seres humanos (Peña Murillo, 2016).

La contaminación va a causar daños en la salud y estos van a depender del efecto y el tempo, según Diana Carolina (Peña Murillo, 2016). las afecciones pueden ser:

Afectaciones a corto plazo, menor a un año de exposición son: tos, hipersecreción bronquial, irritación ocular, hipersecreción nasal (Peña Murillo, 2016).

Afecciones a largo plazo, mayor a un año de afectación son: silicosis, EPOC, cáncer pulmonar, asma, diabetes (Peña Murillo, 2016).

La edad es un factor determinante de las consecuencias que pueda desencadenar la contaminación, estudios han demostrado que el ser humano en su etapa prenatal y postnatal es más susceptible, debido a que se encuentra en pleno desarrollo pulmonar, produciendo enfermedades respiratorias críticas, sin embargo, los adultos mayores también son vulnerables a este tipo de afecciones (Vargas et al., 2008), (García et al., 2016).

El 60% de las enfermedades ocasionadas por la contaminación ambiental, están relacionadas a infecciones respiratorias, esto ocurre por la inhalación de gases nocivos o partículas tóxicas que se encuentran en el ambiente. La inhalación de dióxido de nitrógeno puede desencadenar el desarrollo de ataques de asma, generando inflamación y engrosamiento de las vías respiratorias produciendo bronquitis crónica (Zayas Mujica & Cabrera Cardenas, 2007).

El humo de tabaco es otro contaminante ambiental que está compuesto por sustancias tóxicas y carcinogénicas, este no solo contamina el medio ambiente, sino que también repercute en la salud del fumador activo como pasivo. Una mujer embarazada es la más susceptible ya que la exposición ante este contaminante puede ocasionar parto prematuro, aborto espontáneo y malformaciones en el feto. La exposición prolongada al humo del tabaco puede provocar enfisema, que implica daño en los alveolos pulmonares, que parte de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) (Muñoz et al., 2021).

En la actualidad ya se ha comprobado que existe daño cardiovascular, esto va a depender del aumento y la concentración de las partículas del contaminante con la pared de las arterias. Las partículas menores de 2,5 micrómetros al ser inspiradas pueden ingresar con facilidad a las vías respiratorias, lo que ocasiona irritación de las arterias, siendo este un indicador clave para la arteriosclerosis (Conde Williams, 2013).

La contaminación por radicales libres, está estrechamente relacionada con los infartos agudos al miocardio y a cardiopatías isquémicas, debido a que el exceso de radicales libres da paso a eventos ateroscleróticos. Estos compuestos también están relacionados con afecciones endocrinas, como la diabetes mellitus, esta enfermedad está asociada a fallas en la producción de la insulina, bioquímicamente caracterizada por la hiperglucemia crónica (Maldonado et al., 2010).

La exposición en exceso de los radicales libres se le atribuye ser causante del daño tisular y del crecimiento anormal o producción acelerada y descontrolada de células, siendo capaces de formar metástasis en uno o varios tejidos, esta enfermedad se la conoce como cáncer (García et al., 2016).

Los metales pesados, el abuso de compuestos químicos y fertilizantes son otro tipo de contaminantes que desencadenan consecuencias crónicas en la salud, estos son capaces de causar daños hematológicos, esto ocurre cuando ingresan al organismo ya que afectan a la médula ósea y por ende en la producción de glóbulos rojos, provocando anemia. Bioquímicamente se explica que las células progenitoras se ven afectadas por los compuestos tóxicos impidiendo la síntesis de la hemoglobina (Rodríguez et al., 2016).

Los daños neurológicos ocasionado por exposición a metales pesados, ocurren por afectación al sistema nervioso central periférico, se caracterizan por causar edemas, debido a la acumulación en el espacio endoneural, como consecuencia se produce el aumento de la presión y daño axonal (Zayas Mujica & Cabrera Cardenas, 2007). La neurotoxicidad se ve reflejada tanto en adultos mayores como en niños y generalmente afecta los niveles intelectuales y episodios repetitivos de ansiedad (Cadavid Muñoz & Arango Ruiz, 2020).

El daño hepático, se genera por afección directa al citocromo p450, debido a que el metal pesado es capaz de alterar las funciones enzimáticas, estimulando la síntesis de gases en varios órganos y en el hígado, se caracterizan por el aumento de radicales libres que dañan las células hepáticas, lo que genera el estrés oxidativo (Ramírez, 2022).

La contaminación por metales pesados, puede afectar al órgano reproductor femenino, produciendo alteraciones en el ciclo menstrual, incrementado la producción de miomas y endometriosis uterina causada principalmente por el cadmio, sin embargo, se considera que el plomo y los compuestos del tabaco son antagonista de los receptores de estrógenos, es decir compiten con los estrógenos, por tal motivo se generan ciclos menstruales sin ovulación, haciendo imposible la gestación (Torres et al., 2001).

Resultados y Discusión

La contaminación ambiental trae consigo un sin número de problemas que asechan la salud de los seres humanos, esto va a depender de la vía de exposición, la concentración del contaminante y la población más susceptible. Estudios realizados por Sandra (Vargas et al., 2008), indican que la edad juega un papel muy importante ya que los niños y los adultos mayores a 60 años son la población más vulnerable a ser afectada, sin embargo, las mujeres también se ven afectadas por este tipo de contaminación. La investigación realizada por Carmen (Valls-Llobet, 2010), reafirman que las mujeres también son afectadas por la contaminación ambiental.

En la investigación realizada por Izaida Lis (Montero et al., 2020), señala que la contaminación del aire afecta principalmente a niños menores de 5 años, ocasionando enfermedades respiratorias. Esta investigación concuerda con el estudio realizado por Sandra (Vargas Marcos, 2005), en el que indica que en Latinoamérica por cada 100 consultas pediátricas ambulatorias, el 70% se deben a infecciones respiratorias agudas, producto de la contaminación ambiental.

Según Aurelia (Conde Williams, 2013), se evidencia que el humo del tabaco es un contaminante que genera consecuencias graves principalmente en las mujeres en estado de gestación, favoreciendo el riesgo de aborto espontáneo. El humo afecta tanto al fumador activo y pasivo, diversas investigaciones dejan en evidencia que los lactantes menores de 3 años que se ven expuestos a este tipo de contaminación tienen alta probabilidad de adquirir síndrome de muerte súbita. Sin embargo, en la investigación de Abel (Peña Murillo, 2016), señala que la contaminación ambiental tiene una mayor influencia en el aparato reproductor femenino, ya que, durante el desarrollo uterino, se genera ovario poliquístico, pubertad precoz e infertilidad debido a que la exposición a sustancias químicas denominadas como disruptores endocrinos alteran el equilibrio hormonal.

Los metales pesados son otro tipo de contaminación que perjudican la salud de los seres vivos, la investigación realizada por Alexis (Rodríguez et al., 2016), demuestra que la exposición al plomo resulta ser altamente tóxica, este compuesto dentro del organismo puede producir daños hematológicos, neurológicos y hepáticos. Según Augusto (Ramírez, 2022), el cadmio es otra sustancia que puede desencadenar efectos nocivos, el ingreso al organismo puede causar, osteoporosis, cáncer de pulmón, cardiopatías, hipertensión y cáncer de próstata. Este estudio se ve respaldado por el realizado por Aurelia (Conde Williams, 2013), en el cual indica que el cadmio además de afectar al hígado y riñón, es capaz de atravesar la barrera placentaria, interfiriendo en la evolución del embarazo.

Según Octavio ((Maldonado et al., 2010), en su investigación indica que el exceso a la exposición de los radicales libres es la principal causa de enfermedades crónicas degenerativas, como las cardiopatías, debido a que los radicales libres dentro del organismo inician un proceso arterioesclerótico. También señala que estos compuestos son capaces de causar diabetes y cáncer. La investigación realizada por Marco Antonio (Ramírez Campos, 2018), concuerda con el estudio antes mencionado, ya indica que los pesticidas y plaguicidas son compuestos químicos capaces de desarrollar diversos tipos de cáncer, enfermedad de parkinson y diabetes.

En el estudio realizado por Manuel (Juliño et al., 2021), indica que la contaminación del agua y el suelo son los principales tipos de contaminación más peligrosos para el ser humano, la contaminación del agua, está relacionada con la propagación de enfermedades como el cólera, fiebre tifoidea, hepatitis A y la poliomielitis, se calcula que 842 000 personas mueren cada año a causa de diarreas causadas por dicha contaminación. Sin embargo, señala que por la contaminación del suelo mueren 700 000 personas por año.

Conclusión

La contaminación ambiental es uno de los principales problemas que afecta a todo el mundo, tiene repercusión negativa en diferentes órganos del ser humano, pero también genera daños devastadores en la extinción de la flora, fauna, en los cambios climáticos y en el equilibrio del ecosistema.

Los agentes contaminantes en el medio ambiente son capaces de ocasionar múltiples enfermedades, la población más susceptible son los niños menores a 5 años, los adultos mayores a 60 años, y las mujeres ya que afecta directamente al aparato reproductor impidiendo la gestación, o a su vez produciendo abortos espontáneos o malformaciones del feto.

Es fundamental la adopción de prácticas sostenibles, la unión de esfuerzo colectivo y la concientización de los seres humanos, que permita esclarecer las consecuencias drásticas que trae consigo la contaminación, para de esta formar preservar nuestro entorno y mejorar la calidad de vida, garantizando un futuro saludable para las próximas generaciones.

Referencias

1. Amable, I., Méndez, J., Bello, B. M., Benítez, B., Escobar, M., & Zamora, R. (2017). Influencia de los contaminantes atmosféricos sobre la salud. *Rev Med Electrón*, 39(5), 1160-1170. Obtenido de <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2470/3610>
2. Antúnez, A., & Guanoquiza, L. L. (2019). La contaminación ambiental en los acuíferos de Ecuador. *Revista de visión contable*(19), 64-101. doi:<https://doi.org/10.24142/rvc.n19a4>
3. Cadavid Muñoz, N., & Arango Ruiz, Á. (2020). El mercurio como contaminante y factor de riesgo para la salud humana. *Rev Lasallista*, 17(2), 280-296. doi:10.22507/rli.v17n2a21

4. Conde Williams, A. D. (2013). Efectos nocivos de la contaminación ambiental sobre la embarazada. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 51(2), 226-238. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032013000200011
5. Estrada, A., Gallo, M., & Nuñez, E. (2016). Contaminación ambiental, su influencia en el ser humano, en especial: el sistema reproductor femenino. *Revista científica de la universidad y Cienfuegos*, 8(3), 80-86. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000300010#:~:text=Infertilidad%3A%20afectaciones%20en%20el%20sistema,pueden%20evitar%2C%20dejando%20de%20fumar.
6. Garcia, D., Lima, L., Ruiz, L., Santana, J., & Calderon, P. (2016). Agroecosistemas con probables riesgos a la salud por contaminación con metales pesados. *Rev Cubana Quíomica*, 28(1), 378 - 393 . Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212016000100004
7. Gonzalez, G. F., Zevallos, A., Gonzalez-Castañeda, C., Nuñez, D., Gastañaga, C., Cabezas, C., Neher, L., Levy, K., & Steenland, k. (2014). CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y CAMBIO CLIMÁTICO: UNA REVISIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN PERUANA. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 31(3), 547-556. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342014000300021
8. Juliño, M. F., Ocaña, F., & Concha, J. E. (2021). CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD. *Revista Nacional Científica Estudiantil ReNaCientE*, 2(1), 75-90. doi:<https://doi.org/10.46498/renacipb.v2i1.1566>
9. Leon Rojas, R. C. (2019). CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y SUS EFECTOS EN LA SALUD. *Universidad privada del Norte*, 18. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26511>
10. Maldonado, O., Jiménez, E., Bernabé, M., Ceballos, G., & Bolaina, E. (2010). Radicales libres y su papel en las enfermedades crónico-degenerativas. *Rev Med UV*, 10(20), 32-39. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=29254>
11. Mayorga, C. M., Ruiz, M. E., & Aldaz, D. S. (Vargas et al., 2008). (2020). Percepciones acerca de la contaminación del aire generada por el transporte urbano en Ambato, Ecuador.

- Espacios, 41(17), 11. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n17/20411711.html>
12. Montero, I. L., Vinuesa, M. F., Castillo, G., A., & Barceló, N. M. (2020). Afecciones respiratorias y contaminación ambiental en Riobamba, Ecuador. *Correo Científico Médico*, 24(1), 1-16. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1560-43812020000100117
13. Muñoz, S., Salcedo, J., & Sotomayor, s. (2021). Contaminación ambiental producida por el tránsito vehicular y sus efectos en la salud humana: revisión de literatura. *Inventum*, 16(30), 20-30. doi:10.26620/uniminuto.
14. OMS. (2018). Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire-salud/contaminacion-aire-ambiental-exterior-vivienda-preguntas-frecuentes>
15. Palacios, I. C., & Moreno, D. W. (2022). Contaminación ambiental. *Recimundo*, 6(2), 93-103. doi:10.26820/recimundo/6.(2).arb.2022.93-103
16. Peña Murillo, S. E. (2018). Impacto de la contaminación atmosférica en dos principales ciudades del Ecuador. *Revista Científica de la Universidad Cienfuegos*, 10(2), 285-288. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000200289
17. Perez Quispe, Y. (2021). La contaminación del medio ambiente. *Researchgate*, 4. Obtenido de www.researchgate.net/publication/353140767_ARTICULO_DE_OPINION_CONTAMINACION_AMBIENTAL
18. Ramirez Campos, M. A. (2018). EL USO DE PESTICIDAS EN LA AGRICULTURA Y SU DESORDEN AMBIENTAL. *Rev. emfer. vanguard*, 6(2), 40-47. Obtenido de <https://revistas.unica.edu.pe/index.php/vanguardia/article/view/210>
19. Ramirez, A. (2022). Toxicología del cadmio. Conceptos actuales para evaluar exposición ambiental u ocupacional con indicadores biológicos. *Anales de la Facultad de Medicina*, 63(1), 51-64. Obtenido de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/1477>

20. Rodríguez, A., Cuéllar, L., Maldonado, G., & Suardiaz, M. E. (2016). Efectos nocivos del plomo para la salud del hombre. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 35(3), 251-271. Obtenido de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-844934>
21. Torres, O., Garza, L., & Piñeyro, A. (2001). Contaminación ambiental y salud. *Redalyc*, 4(4), 415-419. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/402/40240405.pdf>
22. Valls-Llobet, C. (2010). Contaminación ambiental y salud de las mujeres. *Investigaciones feministas*, 1, 149-150. doi:DOI:10.5209/rev_INFE.2010.v1.8550
23. Vargas Marcos, F. (2005). LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL COMO FACTOR DETERMINANTE DE LA SALUD. *Rev Esp Salud Pública*, 79(2), 117-127. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200001
24. Vargas, S., Onatra, w., Osorno, L., Páez, e., & Sáenz, O. (2008). Contaminación atmosférica y efectos respiratorios en niños, en mujeres embarazadas y en adultos mayores. *Revista U.D.C.A*, 11(1), 31-45. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262008000100006&script=sci_abstract&tlng=es
25. Zayas Mujica, R., & Cabrera Cardenas, U. (2007). Los tóxicos ambientales y su impacto en la salud de los niño. *Rev Cubana Pediatría*, 79(2), 1-23. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312007000200006
26. Zona, D. C., Páez, C. D., Ramírez, N. S., & Soler, A. M. (2022). Efectos de la contaminación ambiental sobre la salud de la población mediante una revisión narrativa. *Revista Colombiana de Neumología*, 34(2), 47-58. doi:<https://doi.org/10.30789/rcneumologia.v34.n2.2022.553>