



## ARTÍCULO REVISIÓN

### Factores ambientales asociados a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Environmental Factors Associated with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Set Isaí Salas-Granda<sup>1</sup>✉, Nadia Paulette Nevárez-Yugcha<sup>1</sup>, Rosita Elizabeth Olivo-Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Regional de los Andes (UNIANDES). Ambato, Ecuador.

**Recibido:** 20 de diciembre de 2022

**Aceptado:** 08 de marzo de 2023

**Publicado:** 31 de marzo de 2023

**Citar como:** Salas-Granda SI, Nevárez-Yugcha NP, Olivo-Torres RE. Factores ambientales asociados a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Ciencias Médicas [Internet]. Año [citado: fecha de acceso]; 27(S1): e5949. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5949>

#### RESUMEN

**Introducción:** la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es una entidad caracterizada por la disnea, tos crónica y fatiga, siendo la gravedad de estos progresiva mientras avanza la enfermedad y determinada por el predominio de uno de sus componentes: bronquitis crónica y enfisema.

**Objetivo:** describir los factores ambientales asociados al desarrollo de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

**Métodos:** se realizó una búsqueda de información en las bases de datos SciELO, Medigraphic, Redalyc y AmeliCA. Se seleccionaron 22 artículos referentes al periodo 2018-2020, de acceso abierto y en idiomas español e inglés.

**Desarrollo:** los factores ambientales que predisponen a la población a desarrollar EPOC son el tabaquismo (activo y pasivo), exposición a contaminantes ambientales, sustancias industriales.

**Conclusiones:** la enfermedad pulmonar obstructiva crónica presenta alta mortalidad en todo el mundo, por esta razón es indispensable tomar en cuenta la predisposición que puede tener una persona a desarrollar esta enfermedad, así como la importancia que tiene para los médicos realizar un diagnóstico y prevención oportunos.

**Palabras Clave:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; Enfisema Pulmonar; Bronquitis Crónica.

## ABSTRACT

**Introduction:** chronic obstructive pulmonary disease is an entity characterized by dyspnea, chronic cough and fatigue, being the severity of these progressive as the disease progresses and determined by the predominance of one of its components: chronic bronchitis and emphysema.

**Objective:** to describe the environmental factors associated with the development of chronic obstructive pulmonary disease.

**Methods:** a search for information was carried out in the SciELO, Medigraphic, Redalyc and AmeliCA databases. Twenty-two articles referring to the period 2018-2020, open access and in Spanish and English languages were selected.

**Development:** the environmental factors that predispose the population to develop COPD are smoking (active and passive), exposure to environmental pollutants, industrial substances.

**Conclusions:** chronic obstructive pulmonary disease presents high mortality worldwide, for this reason it is essential to take into account the predisposition that a person may have to develop this disease, as well as the importance for physicians to make a timely diagnosis and prevention.

**Keywords:** Pulmonary Disease, Chronic Obstructive; Mediastinal Emphysema; Bronchitis, Chronic.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una afección muy grave, frecuente, prevenible y tratable caracterizada por tener dos componentes: bronquitis crónica y enfisema. Es considerada una de las principales causas de muerte a nivel mundial teniendo una relación muy estrecha con malos hábitos de salud y el efecto de un sin número de contaminantes ambientales que hoy en día se encuentran alrededor de todas las ciudades del mundo.<sup>(1)</sup>

La bronquitis crónica se caracteriza, según la Organización Mundial de la Salud,<sup>(1)</sup> (OMS), por una tos crónica con esputo debido a la inflamación de las vías respiratorias. Kumar,<sup>(2)</sup> la define como una tos persistente con expectoración durante al menos tres meses en dos años consecutivos.

La principal causa que predispone a una persona a desarrollar bronquitis crónica es el tabaquismo,<sup>(3)</sup> un hábito a tener muy en cuenta ya que su práctica es considerablemente frecuente en la sociedad actual. Entre otros factores asociados a la aparición de esta enfermedad están otros tipos de humo, el algodón y la sílice, aunque este último se encuentra asociado también a otras enfermedades como la silicosis.

Por su parte, el enfisema se define por la OMS,<sup>(1)</sup> como una entidad causada por la destrucción de los alveolos pulmonares; mientras que Kumar,<sup>(2)</sup> la caracteriza como el aumento de tamaño irreversible de los espacios aéreos distales". La causa principal es la exposición a irritantes, el tabaquismo, entre otros.

Las características clínicas generales que normalmente acompañan a la EPOC son la disnea (aumenta mientras avanza la enfermedad), tos crónica (ocasionalmente con esputo) y fatiga.<sup>(3,4)</sup>

Estos síntomas suelen aparecer a partir de la mediana edad, con tendencia al empeoramiento según avanza el tiempo, requiriendo hospitalización y/o cuidados especiales.

Para el diagnóstico del EPOC se usa la espirometría, una prueba sencilla, no invasiva y poco costosa que permite definir la limitación del flujo aéreo; sin embargo, esta prueba requiere condiciones que aseguren su calidad para que los resultados puedan tener un valor clínico certero y de esta forma evaluar de forma adecuada al paciente. Otros métodos diagnósticos son pruebas broncodilatadoras, radiografía simple de tórax, tomografía computarizada de tórax, análisis de sangre, pulsioximetría, entre otros.<sup>(5,6)</sup>

De esta forma se puede realizar un diagnóstico oportuno de la enfermedad y establecer medidas preventivas, así como un tratamiento para evitar el desarrollo de esta. El tratamiento se enfoca en disminuir progresivamente el tabaquismo en el paciente como medida prioritaria, guiando tanto psicológicamente como con apoyo de fármacos para tratar de sustituir el uso de tabaco.<sup>(5)</sup>

A pesar de que se encuentre bien identificado el hábito de fumar, otros factores, entre ellos los ambientales, se encuentran involucrados en la aparición de esta enfermedad.

Bellou et al.<sup>(7)</sup> en su metaanálisis para esclarecer los factores de riesgo de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, menciona la relación alta entre el riesgo y la aparición de la enfermedad en personas con antecedentes de exposición a combustibles de biomasa.

Por su parte, Solis de la Vega et al.<sup>(8)</sup> afirma que la exposición al humo de leña y el consumo de tabaco son los principales factores ambientales relacionados al desarrollo de EPOC y sus componentes. Detallando que la incidencia de esta enfermedad se debe en un 70 % a fumigaciones aéreas, 30 % al consumo de tabaco y finalmente un 19 % al humo de leña

En un artículo descriptivo realizado en el Hospital Pasteur se detalla que además de los factores ambientales anteriormente mencionados el consumo de marihuana también incide en la aparición de EPOC, así como también prevalecen las exposiciones laborales como polvos orgánicos e inorgánicos y productos químicos.<sup>(9)</sup>

Esto condiciona la necesidad de analizar, desde un punto crítico, que factores ambientales se describen relacionados al desencadenamiento de la EPOC. Por ello, se realizó la presente investigación, con el objetivo de describir los factores ambientales asociados al desarrollo de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

## MÉTODOS

Se realizó una búsqueda de información en las bases de datos SciELO, Medigraphic, Redalyc y AmeliCA, así como en el buscador Google Académico sobre los factores ambientales que influyen en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Para realizar esta búsqueda se empleó una fórmula de búsqueda estructurada según la sintaxis de cada base de datos, empleando los términos: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Asma, Enfisema, Bronquitis crónica, Contaminación ambiental y Enfermedades respiratorias crónicas. Se emplearon operadores booleanos en el desarrollo de la fórmula de búsqueda.

Se emplearon como filtros el periodo de publicación del artículo (2018-2022), la disponibilidad de los artículos (Acceso abierto) y el idioma de publicación (Español e Inglés). Se excluyeron aquellos artículos que no hicieran referencia a las manifestaciones clínicas, los que no relacionaban el tema de la investigación con factores ambientales y los que fueran de cobro.

Se seleccionaron un total de 22 artículos de las distintas bases de datos, de los cuales se analizaron minuciosamente para obtener una recopilación de datos certera y eficaz, donde se incluyó información como el origen de la enfermedad, las causas, consecuencias y el estilo de vida que influyen en la enfermedad.

## DESARROLLO

### Factores ambientales que influyen en la bronquitis crónica

El tabaquismo pasivo, como componente del tabaquismo, constituye un factor de gran importancia en el desarrollo de la bronquitis crónica. Una persona es considerada fumadora pasiva cuando inhala humo de otros fumadores en un ambiente cerrado. Los niveles de nicotina, alquitrán y monóxido de carbono afectan con más intensidad a las personas no fumadoras y causan problemas de salud, específicamente respiratorios mucho más graves que los fumadores activos.<sup>(10)</sup>

Las estufas de gas, cocinas eléctricas y de leña se consideran métodos de calefacción. Estos sistemas de combustión se caracterizan por consumir oxígeno y liberar monóxido de carbono al aire. Esta sustancia es potencialmente dañina para el ser humano por ello es necesario realizar una ventilación adecuada del hogar para prevenir la acumulación de gases nocivos para la salud. Otro tipo de método de calefacción son los sistemas de aire caliente que secan el ambiente, siendo este entorno perjudicial para la salud ya que ocasionar resequeidad y problemas a futuro en la mucosa respiratoria.<sup>(11)</sup>

Se ha reportado que elevados valores de ozono (O<sub>3</sub>) en zonas pobladas y céntricas, así como el uso de este agente como oxidante ocasiona manifestaciones clínicas como tos seca, dolor torácico, y daño pulmonar progresivo. Este fenómeno causado por el *Smog* fotoquímico prevalece principalmente en fumadores y personas que tienen afecciones pulmonares previas, es decir personas que tengan complicaciones en sus vías respiratorias.<sup>(12)</sup>

La exposición a fertilizantes se ha reportado como factor con influencia al desarrollo de esta entidad. Los compuestos con amoniaco, que es un gas alcalino tóxico, generalmente no ocasiona daños irreversibles en vías respiratorias, pero cuando existen gran exposición a este tipo de compuestos como en personas que trabajan en la industria agrícola, genera grave irritación de mucosas y vías respiratorias tanto superiores como inferiores.<sup>(12)</sup>

### Factores ambientales que influyen en el desarrollo del enfisema

El hábito de fumar está íntimamente relacionado con la aparición de alteraciones que comprometen la mecánica ventilatoria. El humo que produce el cigarrillo genera una inhibición de la movilidad de los cilios ubicados en las vías aéreas, lo que implica una disminución de la renovación de secreciones y otros mecanismos que influyen en el correcto funcionamiento de la ventilación. La continua exposición a este tipo de sustancias e irritación puede provocar la aparición de células atípicas, inflamación, estrechamiento e incluso destrucción de las vías aéreas pequeñas, lo que produce predisposición a desarrollar enfermedades respiratorias crónicas a futuro.<sup>(13)</sup>

Aunque una persona no tenga el hábito de fumar, si se encuentra en un círculo social en el que las demás personas lo hacen, esta puede aumentar el riesgo de desarrollar enfermedades respiratorias ya que sin darse cuenta inhala el humo del cigarrillo o pipa de otras personas. Además, este tipo de tabaquismo puede ser mucho más perjudicial para la salud que el de las personas que realizan en si la acción de fumar.<sup>(13)</sup>

Existen gases que son producidos por productos como polvos de cereales, algodón, madera o agentes químicos que provocan resequedad en la mucosa respiratoria e irritación en las vías aéreas. La exposición a estos gases se ha descrito en la literatura como un factor asociado al desarrollo del enfisema.<sup>(14)</sup>

Por su parte, la inhalación de contaminantes internos como gases de combustible para calefacción, pesticidas, polvo de materiales para la construcción, plomo, moho y polen, así como contaminantes externos como el *smog* vehicular y gases de efecto invernadero (ozono, azufre o metano) predisponen a la persona a desarrollar la enfermedad.<sup>(14)</sup>

De igual forma, el consumo de marihuana a corto plazo puede provocar broncodilataciones, mientras que el uso de esta sustancia a largo plazo está asociado a una obstrucción del flujo aéreo.<sup>(15)</sup>

Las personas que trabajen en obras de minería, construcción y empresa de procesamiento de químicos y metales sin usar algún tipo de protección facial presentan una predisposición al desarrollo de intoxicaciones por los mismos. Estas afecciones son sistémicas, y son reflejo de la exposición a grandes concentraciones a estos productos. En este tipo de personas pueden desarrollarse afecciones respiratorias obstructivas como neumoconiosis y enfisemas pulmonares.<sup>(16)</sup>

### **Factores ambientales que influyen en el desarrollo de la EPOC**

El análisis de los factores de desarrollo del enfisema y la bronquitis crónica permite determinar los elementos coincidencia en ambos componentes que a su vez constituyen desencadenantes y/o agonizantes de la EPOC.

El humo del tabaco afecta a las vías respiratorias de pacientes de ambos sexos, ya sea en fumadores pasivos o activos, ya que el consumo de tabaco actualmente es elevado.<sup>(17,18,19)</sup> Un estudio realizado por González-Díaz y col.,<sup>(4)</sup> reportó que el 64,9 % de los pacientes con diagnóstico de EPOC eran fumadores, mientras que el 20,5 % eran fumadores, el 7,6 % fumador pasivo y solo el 7 % no fumaba; de igual forma el estudio identificó una asociación entre la presencia de EPOC con el hábito de fumar ( $p < 0,05$ ).

Correa y col. realizaron un estudio con el objetivo de describir las principales características demográficas de una población de pacientes con EPOC.<sup>(20)</sup> El estudio identificó al tabaquismo como principal factor de riesgo, donde el 100 % fumaba o fue fumador. El 59,1 % de los pacientes presentaron el tabaquismo como único factor de riesgo, mientras el 26,2 % presentó dos factores de riesgo y el resto tres o más factores de riesgo.

Se ha determinado que los gases y sólidos contaminantes del ambiente provocan que las vías respiratorias se irriten lo que causa una broncoconstricción. Esto puede afectar a personas sanas, mientras que en pacientes con afecciones en el sistema reparatorio les genera agudizaciones. Martínez Luna y col.<sup>(21)</sup> mencionan como principales combustibles y gases de la biomasa con

efecto sobre el desarrollo de la EPOC al monóxido de carbono, dióxidos de azufre y nitrógeno y arsénicos, entre otros.

En el ambiente pueden existir sustancias como polvo, humo o vapores que son emanados por las máquinas de las empresas. El poco uso de medios de protección adecuados, así como el incumplimiento, ya sea por los trabajadores o las entidades de las normas de bioseguridad, permite la exposición a estos productos resultantes de la actividad industrial. Estas sustancias funcionan como irritantes de las vías áreas y por ende, generan una respuesta del organismo – generalmente una broncoconstricción – causando una afección del sistema respiratorio o la reagudización de procesos preexistentes.<sup>(21,22)</sup>

## CONCLUSIONES

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es una enfermedad progresiva caracterizada por dos componentes: bronquitis crónica y enfisema. El principal factor ambiental con incidencia en el desarrollo de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y sus componentes es la exposición al humo, ya sea por tabaquismo activo o pasivo o por la exposición resultante de la contaminación o procesos industriales. Existen otros factores ambientales que influyen en desarrollo de esta entidad y sus componentes, como lo son el *smog* fotoquímico, métodos de calefacción, exposición a emisiones de gases en el ambiente y fertilizantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agarwal AK, Raja A, Brown BD. Chronic Obstructive Pulmonary Disease [Internet]. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2023 [citado 11/11/2022]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559281/>
2. Kumar V, Abbas A, Aster J, Deyrup AT. Robbins Essential Pathology [Internet]. Elsevier Health Sciences; 2020 [citado 11/11/2022]. Disponible en: <https://books.google.com/books?id=3OreDwAAQBAJ>
3. Pando-Hernández E, Miló-Valdéz C, Díaz-Fuentes M, Herrera-Suárez A, Díaz-Alfonso H. Exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el hospital “Dr. León Cuervo Rubio”. Universidad Médica Pinareña [Internet]. 2018 [citado 11/11/2022]; 14(2): 139-147. Disponible en: <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/280>
4. González-Díaz D, Cando-Neira MA, Fernández-García S, Díaz-Garrido D, Díaz-Toledo M. Caracterización clínica, funcional e imagenológica de pacientes egresados por enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Inf Cient [Internet]. 2021 [citado 11/11/2022]; 100(1):e3214. Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3214>
5. Vázquez Rosa A, Tarraga Marcos A, Tarraga Marcos L, Romero de Ávila M, Tárraga López PJ. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica y comorbilidad. JONNPR [Internet]. 2020 [citado 11/11/2022]; 5(10): 1067-1261. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.3863>.
6. Hernández-Ruiz A, Ortega HJ, Aguirre DC. Utilidad de la espirometría en los pacientes hospitalizados por la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) exacerbada. Iatreia [Internet]. 2020 [citado 22/11/2022]; 33(4): 341-47. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/339541>

7. Bellou V, Belbasis L, Konstantinidis AK, Evangelou E. Elucidating the risk factors for chronic obstructive pulmonary disease: an umbrella review of meta-analyses. *Int J Tuberc Lung Dis* [Internet]. 2019 [citado 11/11/2022]; 23(1): 58-66. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30674376/>
8. Solis de la Vega VE, Ochoa Moran AF. Factores ambientales y su influencia en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en los habitantes del Recinto La Vitalia Montalvo, Los Ríos, octubre 2018 – abril 2019 [Internet]. BABAHOYO: UTB, 2019; 2019 [citado 11/11/2022]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/5912>
9. Betolaza S de, Correa S, González M, Spiess C, Perera P, Algorta S, et al. Descriptive study of a population of COPD patients assisted at the Pasteur Hospital: severity and impact on daily life. *Revista Uruguaya de Medicina Interna* [Internet]. 2018 [citado 11/11/2022]; 3(2): 13-21. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2393-67972018000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2393-67972018000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
10. Córdoba García R, Clemente Jiménez L, Aller Blanco A. Informe sobre el tabaquismo pasivo. *Atención Primaria* [Internet]. 2003 [citado 11/11/2022]; 31(3): 181-90. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656703706805>
11. RoigSat. Sistemas de calefacción para personas con problemas respiratorios [Internet]. RoigSat; 2018 [citado 11/11/2022; actualizado 2023]. Disponible en: <https://www.roigsat.com/es/calefaccion-problemas-respiratorios/>
12. Gayle AV, Quint JK, Fuertes EI. Understanding the relationships between environmental factors and exacerbations of COPD. *Expert Rev Respir Med* [Internet]. 2021 [citado 11/11/2022]; 15(1): 39-50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32713218/>
13. Pernas Gómez M, Arencibia Flores L. Efectos sobre la salud de la exposición crónica al humo del tabaco en fumadores y no fumadores. *Revista Cubana de Medicina General Integral* [Internet]. 1998 [citado 11/11/2022]; 14(2): 180-4. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-21251998000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21251998000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
14. Pahal P, Avula A, Sharma S. Emphysema [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [citado 11/11/2022]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482217/>
15. Canals RI, Redondo EV, Verger MAC. Bullous Emphysema in a Smoker of Marijuana and Tobacco. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2009 [citado 11/11/2022]; 45(7): 357-8. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/en-bullous-emphysema-in-smoker-marijuana-articulo-S1579212909724395>
16. Lopez M del CC. Enfisema en los mineros del carbón. Características radiológicas, clínicas y funcionales. Su relación con factores de riesgo [Internet]. Universidad de Oviedo; 2005 [citado 11/11/2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=209258>
17. Tortoló IS, Guerra DA, Salabert IA, Cárdenas VAM, Gazmuri IV, García OD. Factores de riesgo en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y su enfoque con los niveles de intervención de salud. *Revista Médica Electrónica* [Internet]. 2018 [citado 11/11/2022]; 40(5): 1507-35. Disponible en: <https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2469>

18. Villamarin Barreiro JE, Escudero Requena AD, Aguirre Espinosa AE, Mendoza Lino BA. Insuficiencia respiratoria en pacientes con antecedentes de tabaquismo. RECIMUNDO [Internet]. 2019 [citado 11/11/2022]; 3(3ESP): 3-5. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/587>
19. Serrano Gotarredona MP, Navarro Herrero S, Gómez Izquierdo L, Rodríguez Portal JA. Enfermedades pulmonares intersticiales relacionadas con el tabaco. Radiología [Internet]. 2022[citado 11/11/2022]; 64(S3): 277-289. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.10.008>.
20. Correa S, González M, Betolaza S, Spiess C, Perera P, Algorta S, et al. Estudio descriptivo de pacientes con EPOC asistidos en medicina interna del Hospital Pasteur de Montevideo: características demográficas y comorbilidades. Rev. Urug. Med. Int [Internet]. 2019 [citado 11/11/2022]; 4(1): 5-15. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2393-67972019000100005&lng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2393-67972019000100005&lng=es).
21. Martínez Luna M, Rojas Granados A, Lázaro Pacheco RI, Meza Alvarado JE, Ubaldo Reyes L, Ángeles Castellanos M. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Bases para el médico general. Rev. Fac. Med. (Méx.) [Internet]. 2020 [citado 11/11/2022]; 63(3): 28-35. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2019.63.3.06>
22. Tejada Arias CLA. Relación entre la exposición al humo de leña y el flujo de aire, indicativo de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en amas de casa de la zona rural del distrito de Baños del Inca, departamento de Cajamarca [Tesis]. Universidad Nacional De Cajamarca: Perú; 2020 [citado 11/11/2022]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3833>