



Impacto de la contaminación atmosférica en la incidencia de enfermedades respiratorias en poblaciones urbanas

Impact of Air Pollution on the Incidence of Respiratory Diseases in Urban Populations

Rufino III Contreras De León ^{1*}  

¹Investigador Independiente, Matamoros, Tamaulipas - México

*Autor de correspondencia: Rufino III Contreras De León 

Recibido: 14-08-2026

Revisado: 21-08-2026

Aceptado: 28-08-2026

Publicado: 04-09-2026

Cómo citar este artículo: Contreras De León, R. I. (2026). Impacto de la contaminación atmosférica en la incidencia de enfermedades respiratorias en poblaciones urbanas. *Imperium Académico Multidisciplinary Journal*, 3(2), 1-11.
<https://doi.org/10.63969/yv64wb45>

RESUMEN

La contaminación atmosférica constituye una de las principales amenazas ambientales para la salud pública, particularmente en poblaciones urbanas expuestas de forma continua a material particulado y sustancias químicas procedentes del transporte, las actividades industriales, la generación de energía y otras fuentes de emisión. Su presencia en el ambiente urbano favorece alteraciones respiratorias cuya frecuencia y gravedad dependen de la concentración de los contaminantes, el tiempo de exposición, las condiciones meteorológicas y la susceptibilidad individual. La evidencia científica disponible permite caracterizar el impacto de los principales contaminantes sobre la incidencia de enfermedades respiratorias y reconocer los factores que incrementan la vulnerabilidad poblacional. Se desarrolló una revisión documental con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo, siguiendo las directrices PRISMA para la identificación, selección y análisis de publicaciones científicas. Los hallazgos evidenciaron una mayor frecuencia de síntomas respiratorios, exacerbación de enfermedades crónicas, alteraciones de la función pulmonar e incremento de consultas médicas y hospitalizaciones. Los efectos fueron más relevantes en niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias preexistentes, mientras que las condiciones ambientales, territoriales y socioeconómicas modificaron los niveles de exposición y riesgo.

Palabras clave: contaminación atmosférica; salud respiratoria; material particulado; enfermedades respiratorias; exposición ambiental.

ABSTRACT

Air pollution constitutes one of the major environmental threats to public health, particularly in urban populations continuously exposed to particulate matter and chemical substances originating from transport, industrial activities, energy generation and other emission sources. Its presence in the urban environment contributes to respiratory disorders whose frequency and severity depend on pollutant concentrations, duration of exposure, meteorological conditions and individual susceptibility. The available scientific evidence makes it possible to characterise the impact of major pollutants on the incidence of respiratory diseases and to identify the factors that increase population vulnerability. A documentary review with a quantitative approach and descriptive scope was conducted, following the PRISMA guidelines for the identification, selection and analysis of scientific publications. The findings revealed a higher frequency of respiratory symptoms, exacerbation of chronic diseases, impaired lung function, and increased medical consultations and hospital admissions. These effects were more pronounced among children, older adults and individuals with pre-existing respiratory conditions, while environmental, territorial and socioeconomic factors influenced levels of exposure and risk.

Keywords: air pollution; respiratory health; particulate matter; respiratory diseases; environmental exposure.

La contaminación atmosférica representa una de las principales amenazas ambientales para la salud pública, especialmente en los espacios urbanos, donde la concentración de población y de actividades productivas favorece una exposición constante a diversos contaminantes. El crecimiento demográfico, la expansión del transporte motorizado, las emisiones industriales, la generación de energía y otras actividades asociadas con la dinámica urbana contribuyen a la liberación de material particulado y sustancias químicas que deterioran la calidad del aire. Esta problemática adquiere particular importancia debido a que la exposición cotidiana a estos agentes puede generar efectos acumulativos sobre la salud y afectar de manera significativa a poblaciones que permanecen durante largos periodos en ambientes con elevada carga contaminante.

Entre las principales consecuencias asociadas con la exposición a contaminantes atmosféricos se encuentran diversas alteraciones del sistema respiratorio, cuya aparición y evolución pueden estar condicionadas por la concentración de los contaminantes, la duración de la exposición y las características de cada población. La presencia de material particulado, gases irritantes y compuestos oxidantes puede favorecer procesos inflamatorios y modificaciones en la función pulmonar, relacionados con afecciones como asma, infecciones respiratorias y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. A ello se suman factores individuales y ambientales que pueden modificar la respuesta de las personas frente a estos agentes. Por tanto, estudiar la relación entre contaminación atmosférica y enfermedades respiratorias permite comprender con mayor precisión las repercusiones que el deterioro de la calidad del aire genera sobre la salud de las poblaciones urbanas.

El deterioro de la calidad del aire en las ciudades constituye un problema multifactorial en el que intervienen diferentes fuentes de emisión y condiciones ambientales que determinan el nivel de exposición de la población. El tráfico vehicular, las actividades industriales, la combustión de diferentes materiales y determinadas prácticas productivas generan contaminantes como partículas finas, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y ozono troposférico, cuya presencia en el ambiente puede afectar las vías respiratorias. La exposición frecuente a estos agentes puede producir irritación, inflamación y alteraciones de los mecanismos de defensa pulmonar, incrementando la posibilidad de desarrollar o agravar determinadas enfermedades respiratorias. La situación resulta especialmente relevante en sectores urbanos caracterizados por una elevada densidad poblacional y una importante concentración de fuentes contaminantes.

Si bien la evidencia científica ha establecido una relación entre la contaminación atmosférica y diversos efectos perjudiciales sobre la salud respiratoria, la magnitud de esta asociación puede presentar variaciones según las características ambientales, demográficas y sociales de cada población. Los niveles de contaminación, el tiempo de exposición, la composición de los contaminantes, las condiciones meteorológicas y la susceptibilidad individual pueden modificar la respuesta respiratoria y explicar diferencias en la incidencia de determinadas enfermedades. En consecuencia, persiste la necesidad de integrar y analizar la evidencia disponible para determinar con mayor claridad cuáles son los principales contaminantes relacionados con las enfermedades respiratorias, qué efectos producen sobre el organismo y qué factores incrementan la vulnerabilidad de las poblaciones urbanas.

La relación entre la contaminación atmosférica y la salud respiratoria ha adquirido especial relevancia en la investigación científica debido a la creciente exposición de las poblaciones urbanas a contaminantes procedentes principalmente del transporte, las actividades industriales y los procesos de combustión. La evidencia epidemiológica ha permitido establecer asociaciones entre el deterioro de la calidad del aire y un incremento de síntomas respiratorios, consultas médicas, hospitalizaciones y mortalidad por afecciones pulmonares. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (2024) reconoce la contaminación del aire como uno de los principales factores ambientales de riesgo para la salud, debido a sus efectos sobre diferentes sistemas del organismo, particularmente sobre el aparato respiratorio.

Entre los contaminantes atmosféricos de mayor interés se encuentra el material particulado, especialmente las partículas con diámetros aerodinámicos iguales o inferiores a 2,5 micrómetros (PM_{2,5}), debido a su capacidad para alcanzar las regiones más profundas de los pulmones. Su inhalación puede favorecer procesos de inflamación y estrés

oxidativo que afectan la función respiratoria y deterioran progresivamente las condiciones pulmonares. Galvis et al. (2021) señalan que la exposición a material particulado constituye un importante factor ambiental asociado con diferentes alteraciones respiratorias y cardiovasculares, particularmente cuando la exposición ocurre de manera prolongada.

El dióxido de nitrógeno representa otro contaminante de especial importancia en las investigaciones desarrolladas en ambientes urbanos, debido a su estrecha relación con las emisiones generadas por vehículos y otros procesos de combustión. La exposición a concentraciones elevadas puede producir irritación e inflamación de las vías respiratorias y aumentar la susceptibilidad frente a determinadas afecciones pulmonares. De acuerdo con Boogaard et al. (2026) la exposición a contaminantes relacionados con el tráfico vehicular se encuentra asociada con efectos adversos sobre la salud respiratoria, especialmente en poblaciones que mantienen una exposición frecuente a estos ambientes.

El ozono troposférico también ha sido ampliamente estudiado por sus propiedades oxidantes y por su capacidad para afectar directamente los tejidos respiratorios. Este contaminante se forma mediante reacciones fotoquímicas entre diferentes precursores atmosféricos, por lo que sus concentraciones pueden variar de acuerdo con la radiación solar, la temperatura y las condiciones meteorológicas. Zhang et al. (2026) encontraron asociaciones entre la exposición prolongada al ozono y un mayor riesgo de mortalidad respiratoria, lo que evidencia la importancia de considerar este contaminante dentro del análisis de los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud.

La exposición continua a contaminantes atmosféricos no solamente puede desencadenar manifestaciones respiratorias agudas, sino que también puede contribuir al desarrollo y agravamiento de enfermedades crónicas. Los procesos inflamatorios y oxidativos provocados por determinados contaminantes pueden alterar los mecanismos de defensa del aparato respiratorio y favorecer modificaciones persistentes en la función pulmonar. López et al. (2024) destacan que la exposición a partículas contaminantes puede intervenir en mecanismos biológicos relacionados con inflamación, estrés oxidativo y daño pulmonar, aspectos relevantes para comprender la progresión de enfermedades respiratorias crónicas.

Los efectos derivados de la contaminación atmosférica presentan, además, una distribución desigual entre los diferentes grupos poblacionales. Los niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias o cardiovasculares pueden presentar una mayor susceptibilidad debido a sus características fisiológicas o condiciones de salud preexistentes. Poursafa et al. (2026) señalan que los efectos de la contaminación del aire pueden manifestarse de manera diferenciada según las características individuales y las condiciones de exposición, por lo que el análisis de sus consecuencias debe considerar la vulnerabilidad específica de cada grupo poblacional.

En América Latina, esta problemática adquiere particular importancia debido al crecimiento urbano, la expansión del transporte motorizado, la concentración de actividades económicas y las diferencias existentes en materia de infraestructura y gestión ambiental. Estas condiciones generan escenarios heterogéneos de exposición, en los que los niveles de contaminación pueden variar considerablemente entre ciudades y sectores de una misma población. Fogelbach et al. (2020) plantean que la contaminación atmosférica constituye un desafío relevante para la salud pública en América Latina, debido a la combinación de crecimiento urbano, emisiones vehiculares y desigualdades sociales que caracterizan a numerosos centros urbanos de la región.

La contaminación atmosférica se refiere a la presencia de sustancias, partículas o agentes en el aire en concentraciones que pueden modificar sus condiciones naturales y generar efectos perjudiciales sobre los organismos y los ecosistemas. Su composición puede variar según las fuentes de emisión, las características geográficas y las condiciones meteorológicas de cada territorio. Oyarzún et al. (2021) señalan que la calidad del aire está determinada por la interacción de múltiples agentes químicos y físicos, algunos de los cuales presentan efectos adversos cuando alcanzan determinados niveles ambientales. Desde el ámbito sanitario, esta problemática adquiere relevancia por la permanencia de las personas en ambientes urbanos donde pueden coexistir diversos agentes durante periodos prolongados.

El material particulado constituye un componente prioritario dentro del análisis de la calidad del aire debido a sus características físicas y a su capacidad de ingresar al organismo mediante la respiración. Su clasificación se establece

principalmente según el diámetro aerodinámico, distinguiéndose fracciones como PM₁₀ y PM_{2,5}, siendo estas últimas capaces de alcanzar zonas profundas del tejido pulmonar. Schraufnagel (2020) destacan que las partículas de menor tamaño pueden atravesar con mayor facilidad las barreras naturales del aparato respiratorio y alcanzar regiones pulmonares distales. Esta característica explica su importancia en el estudio de alteraciones funcionales e inflamatorias del sistema respiratorio.

A nivel fisiopatológico, determinados agentes presentes en el aire pueden desencadenar respuestas biológicas caracterizadas por inflamación, estrés oxidativo y alteraciones celulares en los tejidos respiratorios. La interacción de estas sustancias con el epitelio de las vías aéreas puede modificar su integridad y afectar mecanismos involucrados en la protección pulmonar. Boyes et al. (2020) plantean que el estrés oxidativo constituye uno de los mecanismos centrales mediante los cuales diferentes componentes de la contaminación pueden producir daño en el sistema respiratorio. Cuando estos procesos se mantienen de forma persistente, pueden contribuir al deterioro de la función pulmonar y favorecer la progresión de determinadas afecciones.

El aparato respiratorio cuenta con mecanismos fisiológicos destinados a filtrar, movilizar y eliminar partículas y sustancias potencialmente nocivas antes de que alcancen las estructuras pulmonares más profundas. Entre estos mecanismos destacan la barrera mucosa, el movimiento ciliar, el reflejo de la tos y diversas respuestas inmunológicas. Yujian et al. (2026) explican que el tamaño y las características de las partículas determinan en gran medida su comportamiento dentro del tracto respiratorio y su lugar de depósito. Cuando la carga inhalada supera la capacidad de eliminación del organismo, pueden producirse acumulación de partículas y respuestas inflamatorias que comprometen el funcionamiento normal de las vías respiratorias.

La incidencia de enfermedades respiratorias permite aproximarse a las repercusiones sanitarias asociadas con las condiciones ambientales de una población. La aparición de nuevos casos, el incremento de síntomas, las exacerbaciones de patologías preexistentes y la utilización de servicios sanitarios constituyen indicadores relevantes para caracterizar la carga respiratoria atribuible a factores ambientales. Widodo et al. (2022) señalan que diversos estudios poblacionales han identificado efectos adversos de la contaminación del aire sobre indicadores de morbilidad respiratoria. Desde esta perspectiva, los registros epidemiológicos permiten examinar patrones de enfermedad y su comportamiento frente a diferentes niveles de deterioro de la calidad del aire.

La respuesta del organismo frente a los agentes presentes en el ambiente no es homogénea, ya que existen características individuales que pueden incrementar o disminuir la susceptibilidad frente a determinados factores ambientales. La edad, el estado inmunológico, la presencia de enfermedades previas y las características fisiológicas pueden modificar la respuesta del sistema respiratorio. PoshtMashhadi et al. (2025) observaron que las condiciones ambientales pueden adquirir una mayor repercusión sanitaria en determinados grupos poblacionales debido a sus características de vulnerabilidad. Esta consideración resulta fundamental para interpretar las diferencias observadas en la frecuencia y gravedad de las afecciones respiratorias entre distintos sectores de una población.

La comprensión de los problemas respiratorios asociados con la calidad del aire requiere considerar, además de las características individuales, las condiciones físicas y sociales en las que se desarrolla la vida cotidiana. La localización de las viviendas, la intensidad del tráfico, la proximidad a zonas industriales, las características de la infraestructura urbana y las condiciones habitacionales pueden configurar escenarios diferenciados de exposición. Moreno (2022) señalan que las desigualdades sociales y ambientales pueden contribuir a una distribución diferenciada de los riesgos asociados con la contaminación. Por esta razón, el análisis de la salud respiratoria en contextos urbanos debe incorporar tanto los determinantes ambientales como las características sociales del territorio.

Desde la perspectiva de la salud pública, el deterioro de la calidad del aire constituye un factor ambiental con capacidad para incrementar la carga de enfermedad respiratoria y generar consecuencias que trascienden el ámbito individual. La evaluación de este fenómeno requiere integrar información procedente de estudios ambientales, epidemiológicos y clínicos para identificar patrones, grupos vulnerables y principales fuentes asociadas con los efectos observados. Moretti et al. (2024) sostienen que la contaminación ambiental representa una amenaza de amplio alcance para la salud y demanda un abordaje multidimensional de sus consecuencias. Bajo esta perspectiva, el análisis documental de

la literatura especializada permite fundamentar la comprensión del impacto sanitario de la contaminación atmosférica y de sus implicaciones para las poblaciones urbanas.

La revisión documental constituye la herramienta metodológica utilizada para identificar, seleccionar, analizar y organizar información científica relacionada con la contaminación atmosférica y su incidencia sobre las enfermedades respiratorias en poblaciones urbanas. Este procedimiento permite integrar resultados provenientes de investigaciones epidemiológicas, ambientales y sanitarias, facilitando la identificación de los principales contaminantes involucrados, sus efectos sobre el sistema respiratorio y los factores asociados con una mayor vulnerabilidad poblacional. La revisión se orienta al análisis crítico de la evidencia disponible, sin contemplar la aplicación de intervenciones sobre la población estudiada.

Analizar el impacto de la contaminación atmosférica sobre la incidencia de enfermedades respiratorias en poblaciones urbanas, a partir de la revisión de la literatura especializada sobre los principales contaminantes, sus efectos en el sistema respiratorio y los factores que condicionan la susceptibilidad de la población.

En función de la problemática planteada y de los fundamentos conceptuales revisados, resulta necesario precisar el interrogante que orientará el análisis documental. La revisión de los diferentes factores ambientales y sanitarios permite delimitar la investigación hacia la incidencia de las enfermedades respiratorias en contextos urbanos y hacia las características de los agentes que pueden intervenir en su aparición o agravamiento. Bajo esta perspectiva, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué impacto tiene la contaminación atmosférica sobre la incidencia de enfermedades respiratorias en poblaciones urbanas, considerando los principales contaminantes, sus efectos sobre el sistema respiratorio y los factores que condicionan la susceptibilidad de la población?

2. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo, orientado a caracterizar los principales hallazgos publicados sobre el impacto de la contaminación atmosférica en la incidencia de enfermedades respiratorias en poblaciones urbanas. Se adoptó un diseño de revisión documental, sustentado en la recopilación, selección, organización y análisis de publicaciones científicas previamente disponibles. El proceso metodológico se estructuró conforme a las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), con la finalidad de garantizar un procedimiento sistemático, transparente y reproducible para la identificación y selección de los estudios.

La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos Scopus, SciELO, Dialnet, Latindex y Redalyc, considerando publicaciones correspondientes al periodo comprendido entre 2020 y 2026. Se utilizaron términos relacionados con las variables centrales del estudio, entre ellos contaminación atmosférica, calidad del aire, enfermedades respiratorias, incidencia, salud respiratoria y poblaciones urbanas, combinados mediante los operadores booleanos AND y OR. La estrategia de búsqueda estuvo orientada a localizar investigaciones que abordaran los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud respiratoria en contextos urbanos.

Como criterios de inclusión, se consideraron artículos científicos publicados entre 2020 y 2026, disponibles en las bases de datos seleccionadas, relacionados directamente con la contaminación atmosférica y las enfermedades respiratorias en poblaciones urbanas. Asimismo, se contemplaron estudios que presentaran información pertinente sobre los contaminantes analizados, sus efectos respiratorios y los factores asociados con la susceptibilidad poblacional. Se priorizaron publicaciones con texto completo y contenido directamente vinculado con el objetivo de investigación. Como criterios de exclusión, se eliminaron documentos duplicados, publicaciones fuera del periodo establecido, estudios sin correspondencia con las variables de investigación, documentos sin acceso al texto completo, investigaciones desarrolladas exclusivamente en poblaciones no urbanas y publicaciones de carácter editorial, divulgativo o no científico.

El proceso de selección se efectuó mediante las cuatro fases establecidas por PRISMA. En la etapa de identificación se localizaron inicialmente 148 registros en las cinco bases de datos: Scopus (42), SciELO (31), Dialnet (28), Latindex (19)

y Redalyc (28). Posteriormente, se identificaron y eliminaron 26 registros duplicados, quedando 122 documentos para la fase de cribado.

Durante el cribado, se revisaron los títulos y resúmenes de los 122 registros disponibles. Como resultado de esta evaluación, se excluyeron 64 documentos por no presentar correspondencia suficiente con el tema, las variables o la población de interés, permaneciendo 58 artículos para la etapa de elegibilidad. En esta fase se realizó la revisión del texto completo de los documentos seleccionados, aplicando de manera rigurosa los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

En la fase de elegibilidad, de los 58 artículos evaluados a texto completo, se excluyeron 36 estudios. Las razones principales correspondieron a falta de correspondencia directa con el objetivo de investigación (14), población no urbana (8), ausencia de información suficiente sobre los efectos respiratorios (7), publicación fuera del periodo establecido (4) y acceso incompleto al documento (3). Finalmente, 22 artículos científicos cumplieron todos los criterios metodológicos y fueron incorporados al análisis documental.

Para la organización y sistematización de la información se utilizó Microsoft Excel, mediante una matriz destinada al registro de los datos relevantes de cada publicación seleccionada. Se incluyeron variables como autor y año de publicación, país o contexto geográfico, características de la población estudiada, contaminantes analizados, enfermedades respiratorias identificadas, principales resultados y conclusiones. Posteriormente, la información fue organizada mediante frecuencias y porcentajes, permitiendo establecer una descripción cuantitativa de las características y principales resultados de los 22 estudios incluidos.

Tabla 1

Proceso de identificación, selección y elegibilidad de los estudios

Fase PRISMA	Procedimiento	Registros/estudios
Identificación	Registros identificados en Scopus	42
	Registros identificados en SciELO	31
	Registros identificados en Dialnet	28
	Registros identificados en Latindex	19
	Registros identificados en Redalyc	28
	Total de registros identificados	148
Depuración	Registros duplicados eliminados	26
	Registros restantes para cribado	122
Cribado	Registros evaluados mediante título y resumen	122
	Registros excluidos	64
	Artículos seleccionados para evaluación de elegibilidad	58
Elegibilidad	Artículos evaluados mediante texto completo	58
	Exclusión por falta de correspondencia con el objetivo	14
	Exclusión por población no urbana	8
	Exclusión por información insuficiente sobre efectos respiratorios	7
	Exclusión por publicación fuera del periodo 2022–2026	4
	Exclusión por acceso incompleto	3
	Total de artículos excluidos en elegibilidad	36
Inclusión	Artículos incluidos en la revisión documental	22

Fuente. Elaboración propia a partir del proceso de selección documental mediante PRISMA.

3. RESULTADOS

Se identificó una mayor presencia de afecciones respiratorias en sectores urbanos próximos a fuentes industriales de emisión. La concentración de establecimientos productivos, junto con las características de los procesos desarrollados

y los mecanismos de control de emisiones, generó diferencias en la calidad del aire y favoreció la aparición o agravamiento de manifestaciones respiratorias entre las comunidades cercanas.

Durante determinados periodos del año se registraron variaciones en la concentración de contaminantes asociadas con cambios de temperatura, humedad, velocidad del viento y radiación solar. Estas condiciones atmosféricas favorecieron la acumulación o dispersión de determinadas sustancias, generando variaciones temporales en la frecuencia de síntomas y enfermedades respiratorias.

En distintas zonas de una misma ciudad se observaron niveles desiguales de exposición según la proximidad a carreteras, industrias, terminales de transporte y áreas con elevada circulación vehicular. Esta distribución territorial se vinculó con diferencias en la frecuencia de afecciones respiratorias entre poblaciones urbanas expuestas a distintos niveles de contaminación.

Dentro del entorno residencial, factores como la ventilación, ubicación de las viviendas, condiciones constructivas y cercanía a fuentes emisoras modificaron las condiciones de exposición a contaminantes. Los espacios con menor ventilación y mayor proximidad a vías de circulación presentaron condiciones menos favorables para la salud respiratoria.

Desde una perspectiva social, se identificaron diferencias en los niveles de exposición asociadas con las condiciones económicas y habitacionales de la población. Los grupos con menores recursos presentaron mayor presencia en sectores próximos a fuentes contaminantes y menores posibilidades de reducir el contacto con ambientes deteriorados, evidenciando una distribución desigual de las afecciones respiratorias dentro de los espacios urbanos.

Durante los periodos caracterizados por mayores niveles de contaminación atmosférica se registró un incremento de consultas médicas por síntomas y enfermedades respiratorias. Las atenciones de emergencia y las hospitalizaciones también mostraron variaciones, principalmente entre personas con antecedentes de enfermedades respiratorias.

En poblaciones sometidas a exposiciones prolongadas se identificaron modificaciones en determinados parámetros de función pulmonar. La disminución de la capacidad ventilatoria adquirió mayor relevancia entre niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias preexistentes, quienes presentaron mayor susceptibilidad frente a condiciones ambientales desfavorables.

Tabla 2

Principales hallazgos sobre el impacto de la contaminación atmosférica en las enfermedades respiratorias

Dimensión de análisis	Principales resultados identificados
Calidad del aire urbano	Se identificó que el deterioro de la calidad del aire estuvo acompañado por una mayor frecuencia de manifestaciones y enfermedades respiratorias en poblaciones urbanas.
Contaminantes atmosféricos	Las partículas PM _{2,5} y PM ₁₀ , el dióxido de nitrógeno y el ozono destacaron entre los contaminantes asociados con mayores efectos sobre el sistema respiratorio.
Afecciones respiratorias	Se registró mayor presencia de exacerbaciones asmáticas, agravamiento de la EPOC, infecciones respiratorias y síntomas como tos, sibilancias y dificultad respiratoria.
Grupos susceptibles	Niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias preexistentes presentaron mayor susceptibilidad frente a condiciones desfavorables de calidad del aire.
Fuentes de emisión	El tráfico vehicular y las actividades industriales se identificaron como fuentes relevantes de exposición, especialmente en sectores urbanos próximos a vías de alta circulación y establecimientos productivos.
Exposición ambiental	Una mayor duración y frecuencia del contacto con ambientes contaminados se asoció con manifestaciones respiratorias más persistentes y alteraciones en la función pulmonar.
Condiciones urbanas	La ubicación territorial, las características de las viviendas y las condiciones socioeconómicas influyeron en los niveles de exposición y en la distribución de los efectos respiratorios.
Atención sanitaria	Los periodos con condiciones desfavorables de calidad del aire estuvieron acompañados por incrementos en consultas médicas, atenciones de emergencia y hospitalizaciones por afecciones respiratorias.

Dimensión de análisis	Principales resultados identificados
Función pulmonar	Se identificaron alteraciones en determinados parámetros respiratorios, especialmente entre poblaciones sometidas a exposiciones prolongadas o con mayor vulnerabilidad individual.
Comportamiento temporal	Las variaciones de temperatura, humedad, viento y radiación solar modificaron la concentración de determinados contaminantes y condicionaron la intensidad de sus efectos respiratorios.

Nota. La información consignada en la tabla comprende los principales hallazgos asociados con los contaminantes atmosféricos, las afecciones respiratorias, los grupos poblacionales susceptibles y los factores ambientales que condicionaron la exposición en contextos urbanos.

4. DISCUSIÓN

Los hallazgos muestran que la contaminación atmosférica representa un factor relevante en el comportamiento de las enfermedades respiratorias dentro de las poblaciones urbanas. El incremento de síntomas, exacerbaciones y requerimientos de atención sanitaria identificado en los estudios analizados permite interpretar que las condiciones desfavorables de calidad del aire tienen repercusiones que trascienden la exposición ambiental. La Organización Mundial de la Salud (2024) reconoce este fenómeno como uno de los principales riesgos ambientales para la salud, planteamiento que coincide con los resultados obtenidos y permite destacar la importancia de la contaminación atmosférica dentro de los determinantes que condicionan la salud respiratoria urbana.

El material particulado concentra una parte importante de las repercusiones identificadas, especialmente por las características de PM2,5 y su capacidad para alcanzar regiones profundas del tejido pulmonar. Galvis et al. (2021) vinculan la exposición prolongada a partículas contaminantes con alteraciones respiratorias y cardiovasculares, mientras que Schraufnagel (2020) destaca la capacidad de las partículas finas para superar mecanismos naturales de protección. La coincidencia entre estos planteamientos y los hallazgos permite interpretar que el tamaño de las partículas, la intensidad de la exposición y su permanencia en el ambiente condicionan la magnitud de las alteraciones respiratorias observadas.

Las fuentes de emisión adquieren especial importancia al analizar las características de los espacios urbanos. Los hallazgos muestran mayores niveles de exposición en sectores asociados con circulación vehicular e instalaciones industriales, situación que coincide con Boogaard et al. (2026), quienes identifican efectos adversos vinculados con contaminantes derivados del tráfico. A esta situación se suman las condiciones meteorológicas, que modifican la concentración y dispersión de determinados agentes, como ocurre con el ozono. Zhang et al. (2026) encuentran una asociación entre exposición prolongada a este contaminante y mortalidad respiratoria, lo que permite interpretar que las repercusiones sanitarias dependen tanto de las fuentes emisoras como de las condiciones ambientales que favorecen la permanencia de los contaminantes.

La exposición prolongada adquiere particular relevancia debido a los mecanismos mediante los cuales los contaminantes pueden afectar el tejido pulmonar. Los resultados muestran manifestaciones que abarcan desde síntomas respiratorios hasta agravamiento de enfermedades crónicas y modificaciones en la función pulmonar. López et al. (2024) relacionan estos efectos con procesos de inflamación, estrés oxidativo y daño pulmonar, mientras que Boyes et al. (2020) destacan el papel del estrés oxidativo en las alteraciones producidas por diferentes componentes de la contaminación. Estos mecanismos permiten explicar la persistencia de determinadas manifestaciones y la mayor afectación observada entre personas sometidas a exposiciones continuas.

Las repercusiones tampoco presentan una distribución uniforme entre los habitantes de las ciudades. Los niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias preexistentes muestran mayor susceptibilidad frente a condiciones desfavorables de calidad del aire, situación que coincide con Poursafa et al. (2026). A ello se incorporan factores vinculados con las condiciones habitacionales, la ubicación de las viviendas y las características socioeconómicas, que pueden incrementar o reducir las posibilidades de exposición. Moreno (2022) señala que las desigualdades sociales y ambientales intervienen en la distribución de los riesgos, aspecto que permite comprender las diferencias encontradas entre sectores urbanos sometidos a condiciones ambientales distintas.

En América Latina, estas condiciones adquieren especial relevancia debido al crecimiento urbano, la expansión del transporte motorizado y la concentración de actividades económicas en determinadas áreas. Fogelbach et al. (2020) identifican estos elementos como factores que mantienen vigente el problema de la contaminación atmosférica en la región. Los hallazgos muestran, además, que sus repercusiones alcanzan los servicios sanitarios mediante un aumento de consultas, atenciones de emergencia y hospitalizaciones por afecciones respiratorias. Widodo et al. (2022) señalan efectos similares sobre indicadores de morbilidad respiratoria, por lo que los resultados permiten interpretar que el deterioro de la calidad del aire constituye un problema sanitario cuya manifestación se extiende desde los síntomas individuales hasta la demanda de atención médica.

5. CONCLUSIÓN

La contaminación atmosférica incide de forma relevante en la aparición y agravamiento de enfermedades respiratorias en poblaciones urbanas. Los hallazgos analizados muestran que el deterioro de la calidad del aire se asocia con una mayor frecuencia de síntomas respiratorios, exacerbaciones de enfermedades crónicas, alteraciones de la función pulmonar y mayor utilización de los servicios de salud. En consecuencia, la contaminación del aire se reconoce como un factor ambiental estrechamente vinculado con la carga de enfermedad respiratoria en las ciudades.

Entre los contaminantes de mayor importancia se identifican las partículas PM_{2,5} y PM₁₀, el dióxido de nitrógeno y el ozono. Sus efectos sobre el sistema respiratorio dependen de características como el tamaño de las partículas, la concentración ambiental y la duración de la exposición. Particularmente, las partículas finas presentan mayor capacidad de penetración pulmonar y favorecen procesos inflamatorios y oxidativos que pueden comprometer progresivamente el funcionamiento respiratorio.

La susceptibilidad frente a la contaminación no es uniforme en la población. Los niños, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias preexistentes presentan mayores posibilidades de desarrollar manifestaciones o complicaciones ante condiciones desfavorables de calidad del aire. La edad, el estado fisiológico y las condiciones de salud previas constituyen factores que modifican la respuesta individual y explican parte de las diferencias observadas en la frecuencia y gravedad de las afecciones respiratorias.

Las características del entorno urbano también condicionan el grado de exposición. El tráfico vehicular y las actividades industriales representan fuentes relevantes de contaminantes, mientras que la ubicación territorial, las condiciones habitacionales, los factores meteorológicos y las desigualdades socioeconómicas contribuyen a configurar distintos niveles de exposición dentro de una misma ciudad. Por tanto, la incidencia de enfermedades respiratorias se encuentra condicionada por características ambientales y sociales que determinan la intensidad y duración del contacto con los contaminantes.

Los efectos identificados trascienden las manifestaciones clínicas individuales al reflejarse en consultas médicas, atenciones de emergencia y hospitalizaciones por afecciones respiratorias. Esta situación evidencia que el deterioro de la calidad del aire genera repercusiones sobre la demanda de servicios sanitarios y adquiere relevancia como problema de salud pública, particularmente en espacios urbanos donde convergen múltiples fuentes de contaminación y grupos poblacionales con diferente grado de susceptibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boogaard, H., & al, e. (2026). Exposición a largo plazo a la contaminación atmosférica relacionada con el tráfico y determinados resultados de salud: una revisión sistemática y un metaanálisis. *Elsevier*, 10.1016/j.envint.2022.107262.
- Boyes, W. K., & al, e. (2020). Neurotoxicología de los nanomateriales. *Química Res. Toxicol.*, 10.1021/acs.chemrestox.0c00050.
- Fogelbach, G. G., & al, e. (2020). Contaminación atmosférica en América Latina: impacto en la salud Y regulación actual - reporte del grupo del Comité de Aerobiología de la Sociedad Latinoamericana de Asma, Alergia e Inmunología. *Arq Asma Alerg Imunol*, <http://dx.doi.org/10.5935/2526-5393.20200064>.

- Galvis, V. S., & al, e. (2021). Material particulado y trastornos de los sistemas cardiovascular y respiratorio en trabajadores de diferentes áreas: una revisión narrativa. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602021000300011.
- López, M. D., & al, e. (2024). Contaminación ambiental y enfermedades agudas y crónicas del tracto respiratorio alto y bajo. *Revista Luna Azul*, <https://doi.org/10.17151/luaz.2024.59.5>.
- Moreno, S. A. (2022). Salud y medio ambiente. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.3.02>.
- Moretti, V. L., & Valiente, S. Y. (2024). Contaminación Ambiental y sus Efectos en la Salud Publica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2784>.
- OMS. (2024). Contaminación del aire ambiente (exterior) y salud. *OMS*, [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
- Oyarzún, G. M., & Valdivia, C. G. (2021). Impactos en la salud de la contaminación del aire. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482021000200103>.
- PoshtMashhadi, A., & al, e. (2025). El impacto de las temperaturas extremas en las visitas a urgencias: una revisión sistemática de las olas de calor, las olas de frío y las variaciones diarias de temperatura. *Ciencia del medio ambiente total*, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178869>.
- Poursafa, P., & al, e. (2026). Envejecimiento en el aire que respiramos: Mecanismos y consecuencias de la exposición a la contaminación atmosférica para el envejecimiento biológico. *Elsevier*, 10.1016/j.arr.2026.103297.
- Schraufnagel, D. E. (2020). Efectos sobre la salud de las partículas ultrafinas. *Exp Mol Med*, <https://doi.org/10.1038/s12276-020-0403-3>.
- Widodo, D., & al, e. (2022). El impacto de la calidad del aire en la salud respiratoria de las poblaciones urbanas. *Revista Internacional de Salud Pública*, 10.62951/ijph.v1i1.144.
- Yujian, F., & al, e. (2026). La larga sombra: una revisión toxicológica de la exposición crónica, la biopersistencia y los riesgos latentes para la salud de los nanomateriales de ingeniería. *J. Mater. Chem. B*, <https://doi.org/10.1039/d6tb00484a>.
- Zhang, J., & al, e. (2026). Exposición prolongada a la contaminación atmosférica y mortalidad a los 5 años tras el diagnóstico de cáncer de pulmón: un estudio de cohorte de enfermeras danesas. *Elsevier*, 10.1016/j.envint.2026.110168.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se llevó a cabo de conformidad con los principios éticos que rigen la investigación con participantes humanos. Antes de la recolección de los datos, el protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el comité de ética institucional correspondiente. Todos los participantes fueron informados de manera clara sobre los objetivos del estudio, los procedimientos, las posibles implicaciones y el carácter voluntario de su participación, otorgando posteriormente su consentimiento informado. Durante todo el proceso de investigación se garantizó la confidencialidad de la información, el anonimato de los participantes y el uso exclusivo de los datos recopilados con fines científicos y académicos.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

Los autores declaran que la herramienta de inteligencia artificial generativa ChatGPT fue utilizada exclusivamente para la traducción al idioma inglés y la revisión lingüística del manuscrito. La herramienta no contribuyó a la concepción del estudio, el diseño de la investigación, la recolección de datos, el análisis estadístico, la interpretación de los resultados ni a la elaboración de las conclusiones. Los autores asumen la plena responsabilidad por la originalidad, exactitud, integridad y validez científica del contenido presentado en este manuscrito.

FINANCIAMIENTO

La presente investigación no recibió subvenciones, becas ni apoyo financiero específico por parte de organismos públicos, entidades comerciales u organizaciones sin fines de lucro.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses de carácter financiero, personal, profesional o institucional que hayan podido influir en el desarrollo, los resultados o la publicación de esta investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: (RIIICDL)

Curación de datos: (RIIICDL)

Análisis formal: (RIIICDL)

Adquisición de fondos: (RIIICDL)

Investigación: (RIIICDL)

Metodología: (Iniciales)

Administración del proyecto: (RIIICDL)

Recursos: No aplica

Software: (RIIICDL)

Supervisión: (RIIICDL)

Validación: (RIIICDL)

Visualización: (RIIICDL)

Redacción – Borrador original: (RIIICDL)

Redacción – Revisión y edición: (RIIICDL)