



Impactos en la salud humana por la exposición a largo plazo a microorganismos aéreos en contextos extramurales: Revisión de alcance



Vanessa Rivillas Saldarriaga¹ Juan Gabriel Piñeros-Jimenez²

- 1 Facultad Nacional de Salud Pública, Grupo de Investigación Salud y Ambiente, Universidad de Antioquia. Medellín – vanesa.rivillas@udea.edu.co
- 2 Facultad Nacional de Salud Pública, , Grupo de Investigación Salud y Ambiente, Universidad de Antioquia. Medellín – juan.pineros@udea.edu.co



Antecedentes

El aire, compuesto principalmente por nitrógeno (78%) y oxígeno (21%), actúa como vehículo para microorganismos como bacterias, virus, esporas y hongos, que se transportan adheridos a partículas de polvo, gotas de saliva o agua. Su presencia varía según factores ambientales y actividades humanas. Esta comunidad microbiana, conocida como aerobioma, puede influir en la salud humana, aportando beneficios al sistema inmunológico o favoreciendo el desarrollo de enfermedades respiratorias, alérgicas y autoinmunes.

A nivel internacional se han explorado los efectos de la exposición prolongada a microorganismos aéreos, sin embargo, no existe una revisión que organice de manera clara y detallada estos hallazgos en contextos específicos. Por ello, este estudio recopiló y sistematizó investigaciones relacionadas con dicha exposición y sus posibles impactos en la salud humana en contextos extramurales. Los resultados evidenciaron una cantidad limitada de estudios, lo que refleja el carácter emergente de este tema dentro de los análisis de contaminación del aire y salud.

Métodos

Scoping Review

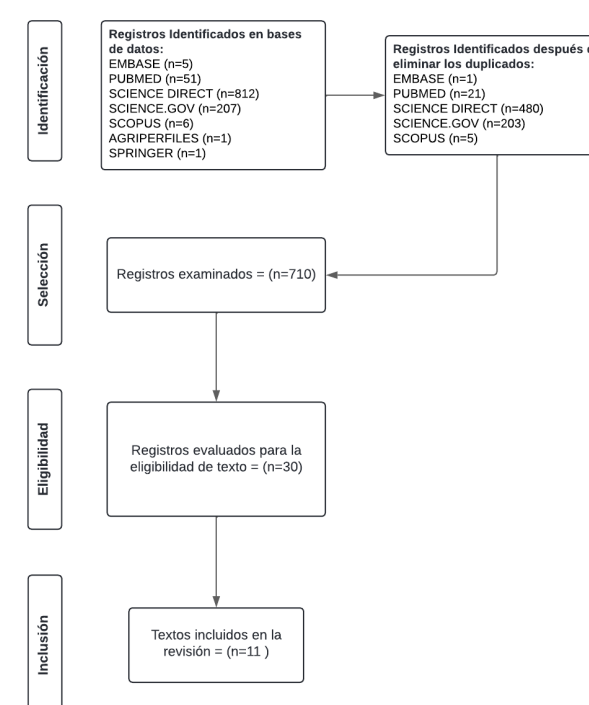
Se realizó una búsqueda en seis bases de datos multidisciplinarias, incluyendo aquellas que concentraran el mayor número de resultados de las ciencias de la salud y microbiología: PubMed, Scopus, Science.gov, Science Direct, Embase y Agriperfiles. Se utilizó una combinación de descriptores en inglés en MEDLINE, Web of Science y Scopus mediante la siguiente ecuación de búsqueda: ("Aerobiome" OR "Air Microbiome" OR "Aeroorganisms" OR "Microorganisms in the air") AND ("Human health" OR "Health impacts" OR "Health effects"). La búsqueda no tuvo restricciones de año de publicación. Los estudios identificados se exportaron a una fuente común en el gestor de referencias público Zotero para eliminar duplicados.

Los criterios de inclusión contemplaron estudios en español, inglés y portugués, incluyendo artículos originales, revisiones sistemáticas, capítulos de libros y literatura gris que abordaran la exposición a microorganismos aéreos y su impacto en la salud. **Se excluyeron** los estudios que no analizaran la relación entre los microorganismos aéreos o el aerobioma y los efectos en la salud humana, que se centraran en contextos de exposición intramural, y que no presenten la magnitud para expresar los efectos en salud derivados de la exposición a microorganismos aéreos.

Se sistematizaron los estudios mediante una síntesis cualitativa de variables como título, autores, año, lugar, exposición a microorganismos e impactos en salud. Para organizar los datos se usaron tablas dinámicas en Excel, facilitando su clasificación en categorías y la detección de subcategorías. Los resúmenes obtenidos fueron revisados por dos investigadores, quienes resolvieron cualquier discrepancia por consenso.

Se documentaron procedimientos de evaluación crítica de las fuentes de evidencia incluidas, asegurando que los estudios seleccionados cumplieran con criterios de calidad y relevancia. Los criterios utilizados para esta evaluación incluyeron: **i)** calidad metodológica ; **ii)** relevancia del contenido; **iii)** impacto y citaciones.

Resultados



- La búsqueda reveló una amplia gama de estudios que identificaron cinco tipos de bioaerosoles principales: hongos, bacterias, polen, compuestos orgánicos (COV) y endotoxinas. Las investigaciones relacionadas al polen resultaron ser las más comunes (Angela, S, et al; 2023)
- Las comunidades bacterianas en el aire urbano están compuestas principalmente por filos Proteobacteria, Actinobacteria y Firmicutes, lo que indica una diversidad microbiana significativa que puede influir en la calidad del aire.
- Los hongos como *Aspergillus fumigatus*, *Cladosporium* spp y *Alternaria* spp representan un riesgo notable , asociados a alergias y asma, lo que subraya la necesidad de estudiar el microbioma fúngico para mitigar sus efectos (Guilbert, A, et al; 2018).
- Las bacterias como Bacteroidetes y Cyanobacteria causan infecciones respiratorias como legionelosis por exposición prolongada en ambientes urbanos (Karin, M, et al ; 2020).
- Las endotoxinas bacterianas como Lipopolisacáridos de bacterias Gram negativas de tipo inflamatorias, están relacionadas con inflamación pulmonar y exacerbación del asma (Angela, S, et al; 2023)
- Los estudios epidemiológicos indicaron una mayor prevalencia de enfermedades respiratorias en poblaciones expuestas a altos niveles de bioaerosoles, como niños, ancianos y personas con enfermedades preexistentes siendo especialmente vulnerables.
- Los bioaerosoles también interactúan con otros contaminantes como el material particulado, aumentando su complejidad.

Implicaciones

1. La exposición prolongada a microorganismos presentes en el aire resalta la necesidad de implementar políticas públicas dirigidas a la gestión integral de la calidad del aire. Estas deben incluir la regulación de emisiones mediante estándares específicos y la incorporación de sistemas avanzados de monitoreo del aerobioma, capaces de caracterizar y evaluar su composición microbiológica.
2. En el contexto Latinoamericano, se observa una marcada ausencia de investigaciones científicas en este ámbito. Esta carencia limita el diseño de estrategias efectivas para entender a profundidad la calidad del aire desde una perspectiva microbiológica, lo que dificulta la adopción de medidas fundamentadas en evidencia, por lo anterior, resulta imperativo fortalecer la investigación regional como base para la toma de decisiones informadas y la protección de la salud pública.

Agradecimientos

Esta investigación se realizó en el marco del proyecto: Programa de Gestión del Conocimiento en Contaminación Atmosférica y sus Efectos en la Salud, financiado por el Sistema General de Regalías identificado con BPIN 2020000100410 PCJIC-UdeA-SGR

Referencias:

