

Bibliometric study of the presence of atmospheric microplastics (2015-2022)

Estudio bibliométrico de la presencia de microplásticos atmosféricos (2015-2022)

Lorgio Valdiviezo-Gonzales, Doctor¹, Karen Murrieta Caballero², Bachiller, Paola Ortiz Ojeda³, Magister, Gabriel Enrique De La Torre⁴, Bachiller.

¹Universidad Tecnológica del Perú, UTP, campus de San Juan de Lurigancho, Lima, Perú, lvaldiviez@utp.edu.pe

²Universidad Tecnológica del Perú, UTP, campus de San Juan de Lurigancho, Lima, Perú, mishelmurrieta@gmail.com

³Universidad Tecnológica del Perú, UTP, campus de San Juan de Lurigancho, Lima, Perú, corjed@gmail.com

⁴Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú, Grupo de Investigación de Biodiversidad, Medio Ambiente y Sociedad, Gabriel.e.dltp@gmail.com

Abstract–. *The present study aims to perform a bibliometric analysis of atmospheric MPs assessment of published research (original articles and reviews) between 2015-2022, in two of the most important global academic databases, WOS and Scopus. After running the search string and document selection (by reading title and abstract) 81 articles were identified in WOS and 167 in Scopus. The first publication identified dates back to 2015 (France) with China, the United Kingdom, and the United States being the countries currently leading the research on this topic. The results allow us to conclude that research on atmospheric MPs is at an early stage of development. It is recommended that future research address the standardization of sampling procedures, PM characterization, source identification, transport, and health impacts of these pollutants.*

Keywords: *atmospheric deposition, atmospheric dust, microplastics, settleable dust, MPs*

Resumen–. *El presente estudio tiene como objetivo realizar un análisis bibliométrico de la evaluación de MPs atmosféricos de las investigaciones publicadas (artículos originales y revisiones) entre 2015-2022, en dos de las bases académicas más importantes a nivel global, WOS y Scopus. Luego de ejecutar la cadena de búsqueda y selección de documentos (por lectura de título y resumen) se identificaron 81 artículos en WOS y 167 en Scopus. La primera publicación identificada data del 2015 (Francia) siendo China, Reino Unido y Estados Unidos los países que lideran, actualmente, las investigaciones sobre este tema. Los resultados permiten concluir que las investigaciones sobre MPs atmosférico se encuentra en una fase inicial de desarrollo. Siendo recomendable que las futuras investigaciones aborden la estandarización de procedimientos de muestreo, caracterización de MPs, identificación de fuentes, transporte e impactos de estos contaminantes en la salud.*

Palabras clave: *deposición atmosférica, polvo atmosférico,*

microplásticos, polvo sedimentable, MPs

I. INTRODUCCIÓN

El plástico es uno de los materiales más producidos a nivel global superando a otros materiales creados por el hombre, estimándose una producción, a la actualidad, de 8300 millones de toneladas métricas [1].

Los microplásticos (MPs) definidas según su tamaño como partículas < 5 mm [2] son considerados como uno de los principales problemas científicos en el campo de las ciencias ambientales. El origen de estos contaminantes emergentes se relaciona a una diversidad de fuentes tales como reciclaje, actividades de incineración de basura plástica y molienda fina de plásticos [3], rellenos sanitarios industriales o agrícolas descomposición mecánica, fotólisis, descomposición térmica, termooxidación y biodegradación [4]. Así como, los procedimientos agrícolas como fertilizantes orgánicos [5].

Los MPs atmosféricos pueden ser inhalados alojándose en los pulmones, causando daño biológico localizado e inflamación, asimismo, los MPs pueden terminar en el organismo a través de la ingestión de alimentos, liberando sustancias químicas en el tacto gastrointestinal provocando toxicidad, problemas en la reproducción, carcinogenicidad y mutagenicidad [6,7]. A la actualidad, se encontró un único artículo que incluye un análisis bibliométrico de MPs atmosféricos, realizado por Can-Güven (2020)[8]. Este estudio utilizó Web of Science (WOS) como base de datos incluyendo 1900 artículos en el rango de años del 2006-2020, de los cuales sólo 19 documentos fueron relacionados a la evaluación de MPs atmosféricos. Asimismo, considerando que el número de publicaciones primarias y secundarias respecto a este tema está en crecimiento, los autores estiman que aún existe un vacío de información sobre

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).

ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).

DO NOT REMOVE

un análisis bibliométrico en bases académicas de reconocido prestigio.

Por consecuencia, este estudio se propone realizar un análisis bibliométrico de la evaluación de MPs atmosféricos considerando dos de las bases académicas más importantes novel global, WOS y Scopus

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Estrategia de búsqueda

En ambas bases se consideró la búsqueda de palabras clave presentes en el título, resumen y palabras clave, TS para WOS y TITLE-ABS-KEY para SCOPUS, incluyendo sólo artículos y revisiones en inglés.

Mientras que, para WOS fue la siguiente: ("microplastic" AND ("air pollution" OR "indoor air" OR "indoor environmen*" OR "indoor microplastic" OR "outdoor air" OR "outdoor microplastic" OR "outdoor environmen*" OR "atmospheric fallout" OR "atmospheric pollut*") NOT ("oxidative " OR "fatigue")). Excluyendo las subarea: (Agriculture Dairy Animal Science or Zoology) or Veterinary Sciences or Soil Science or Instruments Instrumentation or Fisheries El número de documentos obtenidos fue 105.

La Cadena de búsqueda en Scopus fue la siguiente: ("microplastic") AND ("air pollution" OR "indoor air" OR "indoor environmen*" OR "indoor microplastic" OR "outdoor air" OR "outdoor microplastic" OR "outdoor environmen*" OR "atmospheric fallout" OR "atmospheric pollut*") AND NOT ("oxidative" OR "fatigue"). Excluyendo la subárea: Immunology and Microbiology ("IMMU"). Esta cadena nos permitió acceder a 194 documentos.

A fin de garantizar la correcta selección de los documentos científicos se revisaron la totalidad de los títulos y resúmenes en ambas bases, permitiendo excluir 27 documentos en SCOPUS y 24 en WOS, respectivamente.

C. Análisis de la información

Los autores creen pertinente presentar a los lectores los siguientes aspectos: a) producción anual de las publicaciones; b) documentos publicados en ambas bases; d) tendencia de palabras clave; e) productividad de países, instituciones, revistas y autores; f) publicaciones con mayor número de citas g) mapa temático, todo ello con el soporte de la aplicación Biblioshiny (Bibliometrix R-package).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Producción anual de documentos y documentos incluidos

La Figura 1a, presenta la producción anual de documentos científicos publicados referente a la presencia de MPs en el aire. El primer artículo registrado se reporta en WOS en el

2015, realizado en el área urbana de París [9], mientras que en Scopus los primeros artículos fueron publicados a partir del 2016. Asimismo, desde el 2018 a la actualidad, se observa un crecimiento exponencial en ambas bases, esta tendencia hace suponer una mayor producción científica en los próximos años, debido al creciente interés de los investigadores por este tema.

En la figura 1 b, se presentan los documentos incluidos en este estudio, 81 en WOS y 167 en SCOPUS, mientras que el 25.9% de documentos son duplicados (publicados en ambas bases). Estos valores son superiores a los 19 documentos reportado por [8] en la Core collection de WOS.

La mayor cantidad de publicaciones en SCOPUS y una mayor selectividad en WOS, también fueron reportados en otros estudios [11,12].

B. Revistas con mayor publicación de documentos

Las 10 revistas con mayor número de publicaciones en ambas bases académicas son presentadas en la figura 1c (para WOS) y 1d (para SCOPUS). Siete de las diez revistas identificadas con mayor producción están indizadas en ambas bases académicas. Science of the Total Environment es la revista con mayor número de publicaciones en ambas bases, pero una mayor concentración de publicaciones en SCOPUS (Figura 1d). Asimismo, respecto al número de publicaciones destacan: Journal of Hazardous Materials, Environmental Science & Technology y Environmental Pollution.

Los resultados demuestran la asociación entre ambas bases y permitirá a los futuros investigadores, interesados en publicar los resultados relacionados a este tema, elegir la revista indizada en la base de su preferencia.

C. Países con mayor producción científica

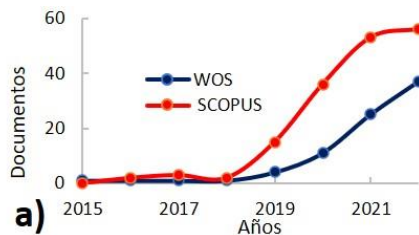
Los países con mayor producción científica en WOS (Figura 1e) y SCOPUS (Figura 1f). A pesar de que la primera publicación respecto a este tema fue en Paris-Francia en el 2015 [9], actualmente las publicaciones sobre microplástico en aire está liderado por China, Reino Unido y Estados Unidos. Estos resultados son similares a lo reportado por [8] quienes reportaron a China, Francia y Reino Unido como los tres países de mayor producción. Esto relacionado a la disponibilidad tecnológica de estos países, para análisis, cuantificación y caracterización física y química de estas micropartículas.

La presión gubernamental China [12], así como de sus residentes [13] sobre la calidad del aire, repercute en el número de investigaciones relacionada con la calidad del aire, incluyendo a estos contaminantes emergentes.

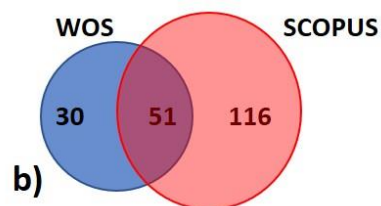
Asimismo, es notorio la escasa publicación de estudios en país latinoamericanos, con excepción de los realizado por Amato-Lourenço y colaboradores quienes publicaron 4 documentos entre el 2020-2022, en Brasil.

D. Autores con mayor producción científica

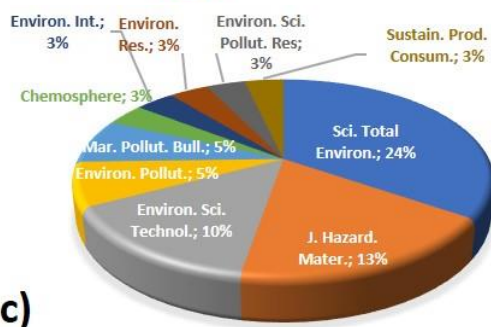
La figura 1, también presenta los autores con más de dos publicaciones en WOS (Figura 1f) y SCOPUS (Figura 1 h), respecto al microplásticos en el aire. Entre ellos destacan Zhang Q en WOS con 5 publicaciones y Wang X y Zhang Y en SCOPUS con 7 publicaciones cada uno.



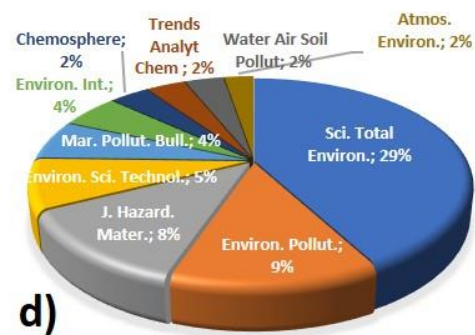
a)



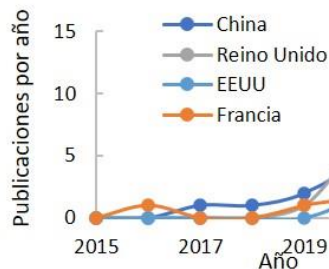
b)



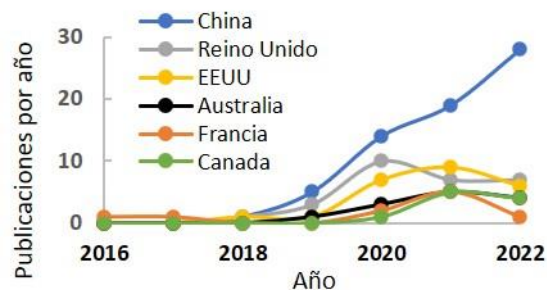
c)



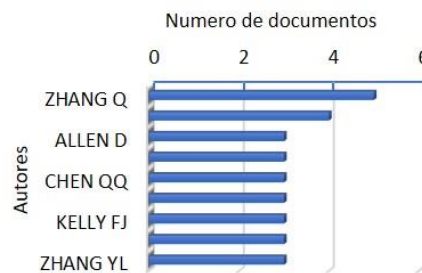
d)



e)



f)



g)



h)

Fig. 1 Producción anual en principales bases académicas (a) y b) número de documentos científicos incluidos en este estudio; c) Revistas científicas con mayor producción en d) WOS y e) SCOPUS; países con 10 o más publicaciones en f) WOS y g) SCOPUS; principales autores h) WOS y i) SCOPUS

El reducido número de publicaciones por autor, indica que las investigaciones relacionadas a microplástico en el aire, aún están en una etapa inicial. Estos resultados permiten estimar, en

el futuro cercano, un mayor número de publicaciones y autores respecto temas relacionados a muestreo de MPs atmosférico, caracterización física y química de MPs, identificación de fuentes y transporte de MPs atmosférico, impactos en la salud, entre otros.

E. Artículos más citados

En la tabla 1, se presentan los 10 artículos más citados en WOS y SCOPUS. El artículo más citado está publicado en ambas bases académicas, correspondiendo al estudio de Dris, R. et al (2016) [3]. Las publicaciones de Dris R. entre el 2015-2017 constituyeron los primeros estudios respecto a este tema, es por ello que son tomados como referencia y principales documentos de consulta en este campo.

TABLE I
ARTÍCULOS MÁS CITADOS EN WOS Y SCOPUS

Autor, año, revista	Citas en WoS	Citas en Scopus	DOI
Dris R, 2016, Mar Pollut Bull [3]	705	800	10.1016/j.marpolbul.2016.01.006
Dris R, 2015, Environ. Chem [9]	610	----	10.1071/EN14167
Dris R, 2017, Environ Pollut [14]	-	495	10.1016/j.envpol.2016.12.013
Prata JC, 2018, Environ Pollut [15]		439	10.1016/j.envpol.2017.11.043
Jan Kole P, 2017, Int J Environ Res Public Health [16]	-----	389	10.3390/ijerph14101265
Cai LQ, 2017, Environ Sci Pollut Res [17]	316	356	10.1007/s11356-017-0116-x
Catarino AI, 2018, Environ Pollut,[18]		274	10.1016/j.envpol.2018.02.069
Liu K, 2019, Sci Total Environ, [19]	227	273	10.1016/j.scitotenv.2019.04.110
Zhang YL, 2020, Earth-Sci Rev, [20]	273	315	10.1016/j.earscirev.2020.103118
Wright SL, 2020, Environ Int, [21]	217	239	10.1016/j.envint.2019.105411

F. Tendencia de palabras clave por autor

Respecto a la tendencia de palabras clave incluidas por los autores, mostradas en la figura 2a y 2b, se observa gran similitud en las palabras claves más comunes en de ambas bases académicas, destacado las palabras “microplastic”, “airborne microplastic”, “atmospheric fallout”, “air pollution” “atmosphere” como aquellas más frecuentemente empleadas por los autores.

G. Co-ocurrencia de términos

La coocurrencia de términos presentada en la Figura 2c para WOS permite observar una fuerte relación entre las agrupaciones “atmospheric fallout”, “marine environment” y “fibers”. Esto indica la relación existente entre el microplástico su deposición en determinadas áreas y su transporte hacia entornos marinos. Por otro lado, una menor interrelación es observada en SCOPUS (Figura 2d) donde el principal eje gira sobre “microplastics” el cual se interrelaciona con otros términos de menor frecuencia como, “air pollution y “indoor pollution”.

