

## Contaminación atmosférica: un nuevo indicador para medir el impacto en la salud

Comunicado de prensa / 18 de noviembre de 2020

---

**Investigadores del IRD, el CNRS y la UGA han participado en un estudio europeo sobre las fuentes de partículas finas perjudiciales para la salud, coordinado por el Instituto Paul Scherrer (PSI, Suiza). Los resultados, publicados en la revista *Nature* el 18 de noviembre de 2020, revelan la naturaleza dañina de las partículas finas en la atmósfera a través de su potencial oxidativo. Sugieren que este indicador debería tenerse en cuenta en las futuras medidas de regulación de la calidad del aire con el fin de proteger la salud de las personas en todo el mundo.**

La contaminación atmosférica es responsable de varios millones de muertes prematuras en todo el mundo cada año y es uno de los cinco principales factores de riesgo para la salud, junto con la hipertensión arterial, el tabaquismo, la diabetes y la obesidad. Para combatir este fenómeno, se toman medidas que buscan mantener las emisiones por debajo de un determinado umbral de concentración en masa de partículas finas en el aire. Para complementar estas medidas de control cuantitativo, los científicos están tratando de entender qué es lo que hace que las partículas en el aire sean tan peligrosas.

### Un estrés oxidativo que intensifica la reacción inflamatoria

En este estudio, los investigadores señalaron que la cantidad de polvo fino no es el único factor decisivo en términos de riesgos para la salud. Examinaron las fuentes responsables de la contaminación atmosférica en Europa y combinaron mediciones de química atmosférica, toxicología y potencial oxidativo.

Los científicos utilizan este indicador para estimar el impacto de la contaminación del aire en la salud: "Ciertas partículas finas generan estrés oxidativo en los pulmones, lo que puede provocar daños en las células y tejidos del cuerpo humano", explica la doctora Gaëlle Uzu, biogeoquímica atmosférica del IRD y coautora del estudio.

En primer lugar, los investigadores del PSI/Instituto de Anatomía de Berna expusieron las células del tracto respiratorio humano, conocidas como células epiteliales bronquiales, a muestras de partículas atmosféricas para examinar su respuesta biológica<sup>1</sup>. Paralelamente, [el Instituto de Geociencias Ambientales \(IGE - CNRS/IRD/UGA/Grenoble INP\) de Grenoble midió el potencial oxidativo de estas mismas dosis de partículas expuestas a las células.](#) Ambos equipos pudieron demostrar que las partículas finas con un mayor potencial oxidativo intensifican la respuesta inflamatoria de las células, lo que sugiere que el potencial oxidativo es un indicador de la nocividad de los aerosoles.

---

<sup>1</sup> Cuando las células están sometidas a estrés, emiten una sustancia de señal para el sistema inmunológico, que desencadena reacciones inflamatorias en el cuerpo.

## Mayor riesgo para la salud en las grandes ciudades europeas

En segundo lugar, los investigadores recogieron varias muestras de partículas atmosféricas en Suiza y analizaron su composición utilizando una técnica de espectrometría de masas desarrollada en el Instituto Paul Scherrer. "El perfil químico de cada muestra indica la fuente de la que procede", explica Kaspar Dällenbach, químico atmosférico del PSI, autor principal del estudio.

De forma paralela, [el IGE midió el potencial oxidativo de todas las muestras de 5 ciudades suizas](#). Combinando todas estas mediciones con un procesamiento matemático avanzado, fue posible determinar el potencial oxidativo de todas las fuentes de emisión y utilizar un modelo informático para identificar las áreas con mayor potencial oxidativo a lo largo del año en Europa. El modelo pudo validarse también fuera de Suiza gracias a la concordancia entre la predicción de valores y los resultados de las series anuales de datos sobre potencial oxidativo previamente tomadas por el IGE en varios puntos de Francia.

Resultado: las áreas metropolitanas, como París o el valle del río Po en el norte de Italia, son zonas críticas en cuanto a contaminación del aire. No sólo las personas de las zonas urbanas están expuestas a una mayor cantidad de partículas más finas, sino que las partículas de estas zonas resultan más perjudiciales para la salud que los aerosoles de las zonas rurales.

### Los aerosoles más oxidativos de origen humano

Este estudio muestra que, si bien la mayor parte del polvo fino está formado por minerales y aerosoles inorgánicos (llamados secundarios) como el nitrato y el sulfato de amonio utilizados en la agricultura, el potencial oxidativo de las partículas finas se debe principalmente a los aerosoles orgánicos (llamados antropogénicos) procedentes de la combustión de madera o de las emisiones de metales (por ejemplo, debido al desgaste de los frenos y neumáticos de los coches).

Así pues, para reducir la contaminación atmosférica, los autores sugieren que no sólo se tomen medidas para regular la cantidad de polvo fino, sino que también se tengan en cuenta las diferentes fuentes de partículas y su potencial oxidativo.

*"Uno de los retos de esta investigación es predecir la exposición a la contaminación atmosférica en términos de salud a escala continental, en particular en los países del Sur, donde la aceleración de la urbanización obligará muy pronto a controlar las emisiones para proteger la salud de las poblaciones", señala Gaëlle Uzu.*

---

## Contactos de prensa

---

- Servicio de prensa del IRD: Cristelle Duos / [presse@ird.fr](mailto:presse@ird.fr) / +33 4 91 99 94 87
- **Investigadores:** Gaëlle Uzu, biogeoquímica atmosférica del IRD, en el Instituto de Geociencias Ambientales (IGE - CNRS/IRD/Grenoble INP/UGA) / [gaelle.uzu@ird.fr](mailto:gaelle.uzu@ird.fr)

---

## Referencias

---

K. R. Daellenbach, G. Uzu, J. Jiang, L.-E. Cassagnes, Z. Leni, A. Vlachou, G. Stefenelli, F. Canonaco, S. Weber, A. Segers, J. J. Kuenen, M. Schaap, O. Favez, A. Albinet, S. Aksoyoglu, J. Dommen, U. Baltensperger, M. Geiser, I. El Haddad, J.-L. Jaffrezo, A. S. H. Prévôt, Sources and chemistry of the harmful components in particulate air pollution, *Nature*, 18 novembre 2020. DOI : 10.1038/s41586-020-2902-8

Z. Leni, L.-E. Cassagnes, K.R. Daellenbach, I. El Haddad, A. Vlachou, G. Uzu, A.S.H. Prévôt, J.-L. Jaffrezo, N. Baumlin, M. Salathe, U. Baltensperger, J. Dommen, M. Geiser. Oxidative stress-induced inflammation in susceptible airways by anthropogenic aerosol. *PLOS ONE*, 18. November, 2020. DOI :10.1371/journal.pone.0233425