

El ISCIII combina los enfoques toxicológico y epidemiológico en el estudio del impacto en salud de contaminantes atmosféricos

20/02/2025

El Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), mediante una vía colaborativa de investigación liderada desde su [Centro Nacional de Sanidad Ambiental \(CNSA-ISCIII\)](#), está aplicando un modelo que combina los abordajes epidemiológico y toxicológico para abordar el estudio y vigilancia de los contaminantes atmosféricos y su impacto en la salud de las personas. El modelo se denomina de Vías de Impacto en Salud (Health Impact Pathways o HIP, por sus siglas en inglés).



Foto del grupo de trabajo. De izquierda a derecha, y de abajo a arriba: Verónica Briz (CNM-ISCIII), Francisco Javier Sánchez-Iñigo, Susana Pallarés-Porcar y José Vicente Tarazona (CNSA-ISCIII); Sonia Arca (CNM-ISCIII), Beatriz Núñez-Corcuera, Susana Guevara, David Galán y Clara Moyano (CNSA-ISCIII) y Rebeca Ramis (CNE-ISCIII). En las imágenes del lateral, Ana Fernández y M^a Carmen González (CNSA-ISCIII).

Este forma de trabajo está liderada desde el CNSA-ISCI III desde un equipo multidisciplinar de la Unidad de Evaluación de Riesgos (UER) y el Área de Contaminación Atmosférica (ACA), y se lleva a cabo en colaboración con otros dos centros del ISCI III, el [Centro Nacional de Epidemiología \(CNE-ISCI III\)](#) y el [Centro Nacional de Microbiología \(CNM-ISCI III\)](#), junto con la Red de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid. Este proyecto conjunto ha derivado en la [publicación de un artículo en la revista *Chemosphere*](#), que explica la aplicación del citado modelo conceptual de Vías de Impacto en Salud en el análisis de posibles riesgos para la salud derivados de la exposición a contaminantes atmosféricos.

A diferencia de los enfoques clásicos, que se basan en estudios epidemiológicos y aplican una relación lineal simple entre concentración y respuesta, el modelo HIP considera el conjunto de evidencias disponibles tanto epidemiológicas como toxicológicas, para una mejor comprensión de las interacciones químico-biológicas y sus consecuencias en la salud. Este método de trabajo emplea conceptos como el de adversidad, un indicador que integra la probabilidad de desarrollar efectos adversos atribuibles a la exposición a contaminantes ambientales, y su potencial gravedad para la salud.

El estudio liderado desde el CNSA-ISCI III se centra en el dióxido de nitrógeno (NO₂), un contaminante gaseoso urbano principalmente vinculado a las emisiones del tráfico rodado. Los valores límite para la protección de la salud están regulados en el [RD 102/2011 sobre Mejora de la Calidad del Aire](#), y su monitorización es prioritaria debido a su potencial para causar efectos adversos en la salud como irritación respiratoria, disminución de la función pulmonar o incremento de las infecciones respiratorias, entre otras cuestiones. Aunque la implementación progresiva de diferentes medidas para el control y reducción de la circulación de vehículos en áreas urbanas han logrado disminuir los niveles de NO₂, en muchos casos aún se siguen superando los valores recomendados por la [Organización Mundial de la Salud \(OMS\)](#).

En este marco, el modelo HIP desarrollado para el NO₂ se ha utilizado para estimar el riesgo asociado a la exposición de este contaminante gaseoso en la ciudad de Madrid. Para ello, se han utilizado los datos de concentración diaria y horaria disponibles en el portal de datos abiertos de calidad del aire del Ayuntamiento de Madrid durante el periodo comprendido entre enero de 2001 y diciembre de 2022. La probabilidad de efectos adversos para la salud identificada por el modelo se comparó con los niveles de riesgo relativo estimados con las directrices de la OMS de 2021, que usan ecuaciones lineales para calcular el riesgo de mortalidad respiratoria y general.

Herramienta para facilitar toma de decisiones en salud pública

Los resultados obtenidos establecen relaciones no lineales para todos los indicadores de adversidad estudiados, tanto a corto como a largo plazo. Para los efectos a largo plazo, el mejor ajuste se logró con un modelo basado en la ley de Haber, que relaciona la dosis para un efecto adverso con el tiempo y la concentración.

Los autores concluyen que es necesario realizar evaluaciones de riesgo independientes para cada grupo de población con el objetivo de establecer niveles de referencia más ajustados a la realidad. En este sentido, el enfoque conceptual propuesto representa un avance prometedor como herramienta en los procesos de toma de decisiones para el establecimiento de nuevas medidas o acciones políticas orientadas a la protección de la salud.

• **Referencia del artículo:** *Susana Pallarés Porcar, Francisco Javier Sánchez-Íñigo, Beatriz Nuñez-Corcuera, Joaquín Lozano Suárez, Sonia Arca-Lafuente, Clara Moyano Cárdena, Ana Fernández Agudo, Mercedes de Alba-González, Rebeca Ramis, David Galán-Madruga, María del Carmen González-Caballero, Verónica Briz, Susana Guevara-Hernández, Ma Encarnación de Vega Pastor, Denis Sarigiannis, Saul García Dos Santos and Jose V. Tarazona, Combination of toxicological and epidemiological approaches for estimating the health impact of atmospheric pollutants. A proof of concept for NO₂. Chemosphere, 2024. doi: 10.1016/j.chemosphere.2024.142883.*