Bastan 90 minutos

Un ensayo controlado demuestra que el aire interior contaminado afecta a cómo pensamos

Pasamos cerca del 90 % de nuestro tiempo en espacios cerrados. Es ampliamente reconocido que el aire que respiramos en ellos influye en nuestra salud respiratoria y cardiovascular. Sin embargo, se conoce bastante menos su efecto sobre la atención, la memoria o la capacidad de concentrarnos. En Grupo Aire Limpio llevamos más de 25 años trabajando para mejorar la calidad del aire de los edificios. Por ello, estamos siempre muy atentos a los estudios científicos sobre esta materia. Un nuevo estudio publicado este otoño aporta nuevas evidencias sobre la relación entre la contaminación interior y el estado cognitivo de las personas. Con aire cargado de partículas finas, el rendimiento cognitivo cae en una sola sesión de 90 minutos.

El estudio

El trabajo se titula *Short-term indoor fine particulate matter exposure impedes cognitive performance and autonomic nervous system in adults* («La exposición breve a partículas finas en interiores deteriora el rendimiento cognitivo y el sistema nervioso autónomo en adultos»). Lo firman Jiaxu Zhou, Gesche Huebner, Kathy Y. Liu y Marcella Ucci, del University College London, y se publica en la revista *iScience* en noviembre de 2026. Según sus autores, es el primer ensayo de este tipo en cámara climática.

El planteamiento era sencillo. Noventa adultos sanos pasaron dos sesiones de hora y media, separadas por una semana, en una cámara climática de Londres. Las dos sesiones eran idénticas salvo en una cosa: la cantidad de partículas finas en el aire. En una, un filtro HEPA mantenía el aire limpio, con 1,7 µg/m³ de PM2,5. En la otra, el aire contenía 31 µg/m³. Los participantes no sabían en cuál de las dos estaban.

Esa concentración no es excepcional. Es similar a la exposición media de la población mundial (31,3 µg/m³, según el informe State of Global Air 2024) y duplica el valor diario que recomienda la OMS. Al comparar a las mismas personas, en la misma sala y con las mismas tareas, el estudio aísla el efecto del aire. Por eso las diferencias observadas pueden atribuirse a las partículas, y no a otros factores.

Los resultados

Con aire contaminado, la puntuación cognitiva global bajó un 14 % respecto a la sesión con aire limpio. Empeoraron la memoria y la atención, en especial la capacidad de ignorar lo que distrae. Otras capacidades, como la coordinación o el razonamiento, no se vieron afectadas. Los tiempos de respuesta se alargaron entre 0,04 y 0,58 segundos según la tarea. Los autores lo

ponen en escala: a 50 km/h, eso equivale a recorrer hasta casi tres metros más antes de reaccionar. Es una ilustración, no una medición.

El cuerpo también respondió. La variabilidad de la frecuencia cardiaca, un indicador de la capacidad del organismo para adaptarse, se redujo, pero solo mientras los participantes hacían las pruebas, no en reposo. Los autores interpretan que las partículas alteran el sistema nervioso autónomo (SNA) justo cuando el cerebro necesita más recursos, y que esa alteración explica una parte de la caída del rendimiento.

El estudio tiene límites que sus autores reconocen: las partículas procedían siempre del mismo sistema de combustión, la muestra era joven y con alto nivel formativo, y la exposición fue breve. Pero el resultado no llega solo. El mismo equipo había encontrado efectos similares en oficinas reales en 2023 y 2024, con niveles más bajos (18 µg/m³), y un experimento publicado en *Nature Communications* en 2025 registró un descenso de la función ejecutiva cuatro horas después de una exposición intensa a partículas. Lo nuevo es la claridad con que este ensayo lo confirma.

¿Y en un cerebro de un niño que todavía se está formando?

Si un adulto sano rinde peor tras 90 minutos, la pregunta sobre los niños es inevitable: respiran más aire en proporción a su tamaño, y sus sistemas neurológico e inmunitario aún están en desarrollo. El Center on the Developing Child de la Universidad de Harvard señala en su Working Paper n.º 3 (2025) que la calidad del aire forma parte del entorno que condiciona el desarrollo infantil. La Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. recuerda, además, que algunos contaminantes alcanzan en interiores concentraciones de dos a cinco veces superiores a las del exterior.

En España tenemos un antecedente propio. El estudio BREATHE (Sunyer et al., *PLOS Medicine*, 2015) siguió durante un año a 2.715 escolares de 39 colegios de Barcelona. En los centros más expuestos a la contaminación del tráfico, la memoria de trabajo progresaba más despacio.

En enero de 2026 en Grupo Aire Limpio ya recogimos la evidencia sobre la infancia en el documento *La importancia de la calidad del aire en los niños* poniendo el foco en el diseño y la gestión de los espacios donde aprendemos y trabajamos.

Aunque el ensayo de Zhou se hizo en adultos y no se puede trasladar sin más a la infancia, sí refuerza una idea: el aire de un aula no es un mero detalle de confort.

Qué se puede hacer

El problema tiene una respuesta técnica conocida. En el ensayo, sin cambiar nada más, bastó un sistema de filtración HEPA para que el rendimiento fuera claramente mejor. En aulas, oficinas y hogares, el punto de partida es medir: saber qué partículas hay y en qué momentos. A partir de ahí, controlar las fuentes, ajustar la ventilación a la ocupación y filtrar con la eficacia que requiera cada espacio.

Hay también una cuestión normativa. Como señalan los propios autores, hoy no existen límites de partículas en interiores fijados en función de sus efectos sobre la cognición. Un grupo de expertos ha propuesto para los edificios públicos un máximo de 15 µg/m³, medido como promedio de una hora. La concentración del ensayo duplicaba ese valor.

Nuestras conclusiones

La calidad ambiental interior es el sistema operativo sobre el que funciona el talento. Del mismo modo que una red informática deficiente ralentiza una organización, una mala calidad ambiental reduce la capacidad de concentración, incrementa la fatiga, dificulta la colaboración y deteriora progresivamente la salud y el compromiso de las personas. Por el contrario, cuando una entidad proporciona aire limpio, está creando las condiciones necesarias para que las personas puedan pensar mejory mantener su rendimiento a lo largo del tiempo.

La evidencia científica muestra que la contaminación por partículas finas en interiores puede afectar al rendimiento cognitivo tanto a corto como a largo plazo. Los resultados del estudio mencionado de Zhou et al. (2026), junto con estudios como BREATHE, refuerzan la importancia de proteger la calidad del aire en aulas, oficinas y hogares.

La buena noticia es que existen medidas eficaces para reducir la exposición, como controlar las fuentes de contaminación, mejorar la ventilación y aplicar sistemas de filtración adecuados.

Fuentes

1. Zhou, J., Huebner, G., Liu, K. Y. y Ucci, M. (2026). Short-term indoor fine particulate matter exposure impedes cognitive performance and autonomic nervous system in adults. *iScience*, 29, 117904 (20 de noviembre de 2026). doi: 10.1016/j.isci.2026.117904. Acceso abierto.
2. Zhou, J., Huebner, G., Liu, K. Y. y Ucci, M. (2024). Heart rate variability, electrodermal activity and cognition in adults: Association with short-term indoor PM2.5 exposure in a real-world intervention study. *Environmental Research*.
3. Zhou, J., Wang, H., Huebner, G., Zeng, Y., Pei, Z. y Ucci, M. (2023). Short-term exposure to indoor PM2.5 in office buildings and cognitive performance in adults: An intervention study. *Building and Environment*, 233, 110078.
4. *Nature Communications* (2025). Acute particulate matter exposure diminishes executive cognitive functioning after four hours regardless of inhalation pathway.
5. Sunyer, J. et al. (2015). Association between traffic-related air pollution in schools and cognitive development in primary school children: a prospective cohort study [estudio BREATHE]. *PLOS Medicine*, 12(2), e1001792.
6. Early Childhood Scientific Council on Equity and the Environment (2025). Air Quality Affects Early Childhood Development and Health: Working Paper No. 3. Center on the Developing Child, Harvard University.
7. U.S. Environmental Protection Agency. Report on the Environment: Indoor Air Quality.
8. Grupo Aire Limpio (2026, 22 de enero). La importancia de la calidad del aire en los niños.
9. Resumen divulgativo del estudio principal: Cooper, R. (17 de octubre de 2026). Indoor Air Pollution Slows the Brain Within Hours, Landmark Chamber Study Finds. *Bioengineer.org*.