

La importancia de la calidad del aire en en los niños

aire
limpio

La importancia de la calidad del aire en los niños

La Universidad de Harvard, a través del Working Paper 2025 del Center on the Developing Child, destaca que la calidad del aire interior es un componente esencial del entorno de desarrollo infantil. Pasamos la mayor parte del tiempo en espacios cerrados y, durante el embarazo y primeros años, ese porcentaje es aún mayor.

En guarderías, escuelas, centros comunitarios, oficinas, coches y hogares, el aire combina aportes del exterior con fuentes internas, de modo que una parte importante de la exposición ocurre dentro. De hecho, la EPA (Environmental Protection Agency) estima que **los niveles de algunos contaminantes interiores pueden ser entre dos y cinco veces superiores a los del exterior.**

Desde antes del nacimiento, el entorno en que los niños viven, juegan y aprenden influye en el desarrollo del cerebro y de sistemas claves

como el inmune, el metabólico y el cardiovascular. **Un aire limpio es parte esencial de ese entorno saludable.** Los niños son más sensibles porque respiran proporcionalmente más y sus órganos están en desarrollo.

La evidencia relaciona exposiciones prolongadas a contaminantes comunes (partículas finas y ciertos gases) con mayor probabilidad de síntomas respiratorios y efectos en funciones como la atención y la memoria. Estos resultados se explican por mecanismos conocidos: inflamación y estrés oxidativo, entre otros, y reducir la exposición mediante buena ventilación, filtración y monitorización aporta beneficios medibles en cualquier momento.



Center on the Developing Child
HARVARD UNIVERSITY

Puntos clave

- **Por qué importa la calidad del aire interior en las escuelas y guarderías:** los niños pasan gran parte del día en interiores y son más sensibles porque respiran proporcionalmente más y sus órganos están en desarrollo.
- **Qué demuestra la evidencia:** exposiciones sostenidas a partículas finas y gases se asocian con más síntomas respiratorios y efectos en atención, memoria y rendimiento. **Reducir la exposición funciona.**
- **De dónde viene la contaminación interior:** es una combinación de lo que entra de fuera (tráfico, polvo urbano, humo de incendios) y lo que se genera dentro (materiales/productos, resuspensión de polvo, humedad).
- **La estrategia es clara:** proteger, adaptar y prevenir por medio de la monitorización, ventilación y filtración, permite a los colegios y guarderías reducir las exposiciones que más afectan a la salud y el aprendizaje.

Impacto del aire interior en bebés y niños pequeños

Bebés y niños pequeños no solo están más expuestos a los contaminantes del aire interior, sino que también son más sensibles que la mayoría de los adultos debido a que respiran más rápido, inhalan un mayor volumen de aire en relación a su tamaño corporal y sus sistemas respiratorio, reproductivo, endocrino, inmune, digestivo y neurológico están aún en desarrollo.

En los primeros años de vida, el organismo interpreta el entorno y se adapta. Si un lactante afronta exposiciones intensas o

prolongadas, se activa una respuesta inmunitaria e inflamatoria protectora que puede modificar la estructura pulmonar, aumentar la producción de moco y favorecer la formación de tejido cicatricial alrededor de las vías aéreas. **Estos cambios pueden favorecer la aparición de asma en la infancia.**

Estas adaptaciones son útiles a corto plazo, pero si las condiciones se prolongan, o son extremas, la sobreactivación de sistemas diseñados para respuestas transitorias puede resultar perjudicial a largo plazo.



¿Cómo afecta la calidad del aire interior en el desarrollo de los niños?

Durante el embarazo y la primera infancia, el cerebro, los pulmones y sistemas como el inmune, el metabólico y el cardiovascular están en formación. Cuando ciertos contaminantes se mantienen por encima de niveles saludables en el aula o en guardería, el organismo responde con procesos

biológicos (inflamación y estrés oxidativo, entre otros) que se asocian con más síntomas respiratorios y efectos en funciones como la atención y la memoria. En concreto, la evidencia científica identifica los siguientes efectos:



• **Respiratorios:** más sibilancias y tos, exacerbaciones de asma y menor crecimiento de la función pulmonar.



• **Aprendizaje y cognición:** peor atención y memoria de trabajo, menor función ejecutiva y rendimiento académico más bajo.



• **Comportamiento y autorregulación:** más dificultades de conducta e hiperactividad, peor autorregulación emocional.



• **Infecciones y ausentismo:** mayor susceptibilidad a infecciones respiratorias y más días de ausencia por enfermedad.



• **Endocrino y desarrollo:** posibles alteraciones hormonales que pueden alterar procesos de crecimiento y pubertad.



• **Alergias y atopia:** mayor sensibilización alérgica, rinitis y dermatitis en niños predispuestos.



• **Cardiometabólico:** cambios en presión arterial/variabilidad cardíaca y marcados inflamatorios/metabólicos.



• **Síntomas generales:** dolor de cabeza, irritación ocular/nasal, fatiga y peor calidad del sueño, que impactan la asistencia y el aprendizaje.

¿Qué contamina el aire interior?

Lo que respiran los niños en el aula es la suma de lo que entra de fuera y lo que se genera dentro. La EPA (Environmental Protection Agency) estima que los niveles de algunos contaminantes pueden ser 2–5 veces superiores en interiores por ventilación insuficiente, emisiones de materiales y productos, combustión en interiores y la propia contaminación exterior que penetra al edificio.

- **Partículas (PM2.5, PM10, ultrafinas):**

Entran desde la calle por tomas y aberturas (tráfico, polvo urbano, obras, patios) y se generan dentro por resuspensión de polvo.

- **Gases (NO₂, O₃):**

El NO₂ llega sobre todo del tráfico y de la cocción a gas en cocinas. El O₃ puede colarse del exterior y formarse por reacciones con otros compuestos en interiores.



- **Humedad:** Proviene de infiltraciones y condensaciones, filtraciones y de la operación del edificio (bandejas/desagües de climatización, ventilación mal ajustada). Estabilizar la humedad relativa evita proliferación de fuentes biológicas como mohos y ácaros.

- **Compuestos orgánicos volátiles (COVs):** Emanan de materiales y mobiliario (maderas compuestas, espumas, suelos vinílicos, pinturas/adhesivos, textiles tratados) y de productos de uso cotidiano (limpieza, ambientadores, marcadores y pegamentos, especialmente en spray).

- **Humo de incendios forestales:** Durante episodios regionales, el humo penetra con facilidad por tomas de aire, ventanas y fugas de la envolvente, elevando la carga de partículas y gases en interiores.

Aire Limpio en las escuelas y guarderías

Los niños pasan gran parte del día en interiores y la calidad del aire les afecta más que a los adultos porque **respiran proporcionalmente más** y sus órganos están en desarrollo. Por lo tanto, **un aire interior más limpio se traduce en una mejor salud a lo largo de la vida.**

Por eso, las escuelas y guarderías deben ser el primer lugar donde actuar. Acciones específicas y medibles multiplican el impacto, y la hoja de ruta según Harvard (2025), es sencilla: **proteger ahora, adaptar el edificio y su operación, y prevenir para que el problema no vuelva.**



Proteger

Monitorizar: PM2.5, COVs, Gases, temperatura, humedad relativa y CO2 (como señal de ventilación). Definir umbrales y la respuesta ante estas situaciones. Por ejemplo: Si $CO_2 > 800-1000$ ppm » Ajustar caudales, o si PM2.5 sube » Reforzar filtración.

Ventilación con criterio: ventilación puntual, usar más aire exterior cuando esté limpio y reducir la toma exterior no filtrada en episodios de mala calidad.

Filtración eficaz: verificar que hay captura real de partículas, utilizar filtros con alta eficacia como mínimo F8, hasta HEPA.



Adaptar

Ventilación estable: revisar y ajustar caudales a la ocupación, ver horarios de funcionamiento.

Filtración en HVAC: implementar filtración mínima F8, plan de cambio de filtros.

Humedad bajo control: supervisar niveles de HR (Humedad Relativa) para evitar moho y bajo confort.

Datos a la vista: tablero simple (CO2, PM2.5, T, HR), revisión periódica y priorización de aulas según datos.



Prevenir

Política IAQ del centro: responsables claros, umbrales y protocolos ante episodios, calendario de mantenimiento.

Diseño: tomas de aire alejadas de tráfico y descargas, posibilidad de recirculación en episodios.

Conclusión

Mejorar el aire interior en la escuelas y guarderías es una intervención concreta, medible y de alto impacto para la salud y el aprendizaje infantil. Dado que los niños pasan gran parte del día en interiores y son más sensibles a las exposiciones, centrar la actuación en los espacios donde están aporta beneficios claros.

Pero para sostener los resultados, hay que actuar a tres niveles a la vez: proteger hoy, adaptar el edificio y su operación y prevenir aguas arriba. Este enfoque convierte la intención en práctica: monitorizar (CO_2 , $\text{PM}_{2.5}$, temperatura y humedad) para saber cuándo actuar, ventilar según ocupación y contexto exterior para evitar acumulaciones, y filtrar con F8 o HEPA donde el sistema o la situación lo requieran.

Con datos, para decidir, ventilación bien ajustada y filtración eficaz, los colegios pueden reducir los picos de exposición, disminuir ausencias, y mejorar la atención, el confort y el rendimiento de los niños.

Fuentes

Center on the Developing Child at Harvard University. (2025). *Air Quality Affects Early Childhood Development and Health* (Working Paper 3). Cambridge, MA: Harvard University.

aire
limpio

Tel.: +34 91 417 04 28

airelimpio@airelimpio.com

Paseo de la Castellana, 143. Planta 11
28046 Madrid

www.airelimpio.com

Una compañía de



grupo aire limpio

gruposairelimpio.com

Entra, respira. Cuidate y déjate cuidar.