

# EVIDENCIAS EN PEDIATRÍA

Toma de decisiones clínicas basadas en las mejores pruebas científicas

[www.evidenciasenpediatria.es](http://www.evidenciasenpediatria.es)

## Artículos Valorados Críticamente

### La contaminación ambiental puede afectar al desarrollo cognitivo en el niño

Ortega Páez E<sup>1</sup>, Modest i Alapont V<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UGC Maracena. Distrito Granada-Metropolitano.

<sup>2</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Infantil La Fe. Valencia. España.

Correspondencia: Eduardo Ortega Páez, [edortegap@gmail.com](mailto:edortegap@gmail.com)

---

**Palabras clave en inglés:** environmental pollution; neurocognitive disorders.

**Palabras clave en español:** contaminación ambiental; trastornos neurocognitivos.

**Fecha de recepción:** 20 de septiembre de 2016 • **Fecha de aceptación:** 23 de septiembre de 2016

**Fecha de publicación del artículo:** 28 de septiembre de 2016

---

Evid Pediatr. 2016;12:50.

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Ortega Páez E, Modesto i Alapont V. La contaminación ambiental puede afectar al desarrollo cognitivo en el niño. Evid Pediatr. 2016;12:50.

Para recibir Evidencias en Pediatría en su correo electrónico debe darse de alta en nuestro boletín de novedades en <http://www.evidenciasenpediatria.es>

---

Este artículo está disponible en: [artículo está disponible en: http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2016;12:50](http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2016;12:50)

©2005-16 • ISSN: 1885-7388

# La contaminación ambiental puede afectar al desarrollo cognitivo en el niño

Ortega Páez E<sup>1</sup>, Modest i Alapont V<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UGC Maracena. Distrito Granada-Metropolitano.

<sup>2</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Infantil La Fe. Valencia. España.

Correspondencia: Eduardo Ortega Páez, edortegap@gmail.com

**Artículo original:** Porta D, Narduzzi S, Badaloni C, Bucci S, Cesaroni G, Colelli V, et al. Air pollution and cognitive development at age 7 in a prospective Italian birth cohort. *Epidemiology*. 2016;27:228-36.

## Resumen

**Conclusiones de los autores del estudio:** la exposición al NO<sub>2</sub> y a la intensidad de tráfico deteriora el área verbal del desarrollo cognitivo de los niños que viven en las ciudades del mundo desarrollado.

**Comentario de los revisores:** los resultados del estudio muestran una asociación de escasa magnitud entre la contaminación ambiental por tráfico y el deterioro cognitivo. Aunque existen algunas limitaciones metodológicas, no invalidan la aplicación a nuestro medio, ya que la contaminación ambiental es un problema de primer orden a nivel mundial.

**Palabras clave:** contaminación ambiental; trastornos neurocognitivos.

## Air pollution can affect cognitive development in children

### Abstract

**Authors' conclusions:** NO<sub>2</sub> exposure and traffic intensity deteriorate the area of verbal cognitive development of children living in cities in the developed world.

**Reviewers' commentary:** the results of the study show an association of small magnitude between air pollution by traffic and cognitive impairment. Although there are some methodological limitations, they do not invalidate the application to our environment, since environmental pollution is a major problem worldwide.

**Key words:** environmental pollution; neurocognitive disorders.

## RESUMEN ESTRUCTURADO

**Objetivo:** determinar si la polución del aire ambiental deteriora el desarrollo cognitivo de los niños de los países desarrollados.

**Diseño:** cohorte prospectiva.

**Emplazamiento:** dos grandes hospitales de Roma (Italia).

**Población de estudio:** cohorte de inicio de 719 niños nacidos en 2003-2004 y seguidos hasta los siete años. Muestreo consecutivo, con tasa de reclutamiento de 54% y tasa de abandono durante el seguimiento de 33%.

**Evaluación del factor de riesgo:** la exposición de cada participante a la polución del aire ambiental de las calles de la

ciudad. Se utilizó el protocolo desarrollada para el European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE), consistente distribuir por la geografía de Roma unos puntos de medición de la cantidad de partículas materiales suspendidas en el aire (20 lugares), y del NO<sub>2</sub> (40 lugares) en tres periodos anuales de dos semanas de duración: invierno, primavera y verano. Una vez obtenida la media y mediante modelos de regresión geográfica se infería la polución en cada lugar de residencia. También se midió la densidad del tráfico en todas las carreteras y en las autovías principales de un área de 100 metros circundantes a dichos lugares de residencia. A cada individuo se le asignó las variables de exposición durante tres ventanas temporales: el embarazo/gestación, entre el parto y el momento del test cognitivo, y el año anterior a la realización del test, basada en la dirección de residencia del último año y expresada como una exposición ponderada por el tiempo de exposición.

**Medición del resultado:** desarrollo cognitivo a los siete años de edad, medido con un test de inteligencia validado para niños italianos (Wechsler Intelligence Scale for Children-III edition [WISC-III]). El resultado se expresa en cocientes de inteligencia (CI) de tres áreas: verbal, desempeño y global. El test solo se pudo realizar al 66,9% de los niños enrolados en la cohorte.

**Resultados principales:** el resultado principal fue que por cada aumento en  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de la exposición al  $\text{NO}_2$  durante el embarazo, el CI verbal del niño a los siete años disminuyó 1,4 puntos (intervalo de confianza del 95% [IC 95]: -2,6 a -0,20), y el índice de comprensión verbal disminuyó 1,4 puntos (IC 95: -2,7 a -0,20). Sobre todo, se afectan las áreas aritmética e informativa. Se encontraron asociaciones similares con la densidad del tráfico. El resto de los factores de contaminación no mostraron asociaciones significativas.

Para el control de los factores de confusión se realizaron modelos multivariantes lineal y no paramétricos ponderados por “estrías penalizadas”, y para evitar el sesgo de selección y de abandono estos modelos se ponderaron por un peso compuesto por el inverso de la probabilidad de ser muestreado y de abandonar el estudio.

**Conclusión:** la exposición al  $\text{NO}_2$  y a la intensidad de tráfico deteriora el área verbal del desarrollo cognitivo de los niños que viven en las ciudades del mundo desarrollado.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ninguno.

**Fuente de financiación:** financiación pública, con fondos de la European Community's Seventh Framework Program (FP7/2007–2011), grant agreement number 211250. El estudio fue inicialmente financiado por una beca del Ministerio Italiano de Salud (ex art. 12, 2001).

## COMENTARIO CRÍTICO

**Justificación:** es sabido que la contaminación ambiental es uno de los problemas más importantes de salud mundial, estimándose que provoca unos siete millones de muertes prematuras al año<sup>1</sup>. Existen datos de su relación con la cardiopatía isquémica, accidentes cerebrovasculares en el adulto y aumento de la mortalidad<sup>2</sup> y enfermedades respiratorias en la edad infantil<sup>3</sup>. Existen pocos estudios que relacionen la contaminación ambiental por el tráfico y el desarrollo neurológico en el niño a largo plazo, de ahí la pertinencia de este trabajo que comentamos.

**Validez o rigor científico:** es un trabajo prospectivo bien diseñado, con un tamaño muestral adecuado; la población y

los factores de riesgo están bien definidos y apropiados, con una relación temporal y gradual con el efecto deseado (valoración del cociente intelectual). El análisis de los resultados es correcto, aplicando modelos multivariantes ponderados para controlar los factores de confusión y modificadores de efecto. Como debilidades del estudio, hay que resaltar que la representatividad de la muestra es cuestionable, ya que el 87% de los padres y el 70% de las madres tenían un nivel de estudios medio-alto relacionado directamente con la tasa elevada de las pérdidas en el reclutamiento (54,3%) y en el seguimiento (33,1%); esto podría afectar a la validez interna por sesgo diferencial en la selección y externa por mala representación de la muestra del estudio. Los autores minimizan este aspecto utilizando la metodología de ponderación por el inverso de la probabilidad en la selección y posteriormente en el seguimiento, procurando que los participantes sean muy parecidos a los que se perdieron. No se consideró el nivel de inteligencia materno y paterno, que, junto con el hecho de que el nivel socioeconómico y la edad materna presenten un efecto inversamente proporcional a la presencia de contaminación, podrían dar lugar a una confusión residual cuya dirección sería conservadora. Por último, podría existir un efecto no predecible al coexistir cierta correlación entre las variables de contaminación y de tráfico.

**Importancia clínica:** por cada aumento de exposición de  $10 \text{ ng}/\text{m}^3$  de  $\text{NO}_2$  durante el embarazo, hay un deterioro del cociente de comprensión verbal a los siete años de 1,4 puntos (IC 95: -2,6 a -0,20) y de 1,4 puntos en el índice de comprensión verbal (IC 95: -2,7 a -0,20), no existiendo deterioro en el CI total. La magnitud del efecto es escasa y en el límite de la significación, al igual que su relevancia clínica. Resultados parecidos muestran dos estudios prospectivos con metodología similar, el primero con disminución de la puntuación del desarrollo psicomotor a los seis años (0,68 puntos; IC 95: -1,25 a -0,11)<sup>4</sup>, y el segundo con disminución de la memoria en escolares, este último realizado en nuestro país<sup>5</sup>. Por último, una revisión sistemática reciente encontró una relación clara, pero de escasa magnitud con el defecto cognitivo<sup>6</sup>. Está claro el beneficio de la disminución de la contaminación ambiental y aunque no existen estudios de costes/beneficio, probablemente este sería alto.

**Aplicabilidad en la práctica clínica:** los resultados del estudio muestran una asociación de escasa magnitud entre la contaminación ambiental por tráfico y el deterioro cognitivo. Aunque existen algunas limitaciones metodológicas, no invalidan la aplicación a nuestro medio, ya que la contaminación ambiental es un problema generalizado de primer orden a nivel mundial.

**Conflicto de intereses de los autores del comentario:** no existe.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Calidad del aire exterior y salud. En: Organización Mundial de la Salud [en línea] [consultado el 26/09/2016]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>
2. Proietti E, Rösli M, Frey U, Latzin P. Air pollution during pregnancy and neonatal outcome: a review. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv.* 2013;26:9-23.
3. Zhang S, Li G, Tian L, Guo Q, Pan X. Short-term exposure to air pollution and morbidity of COPD and asthma in East Asian area: a systematic review and meta-analysis. *Environ Res.* 2016;148:15-23.
4. Guxens M, García-Esteban R, Giorgis-Allemand L, Forn J, Badaloni C, Ballester F, *et al.* Air pollution during pregnancy and childhood cognitive and psychomotor development: six European birth cohorts. *Epidemiol Camb Mass.* 2014;25:636-47.
5. Sunyer J, Esnaola M, Álvarez-Pedrerol M, Forn J, Rivas I, López-Vicente M, *et al.* Association between traffic-related air pollution in schools and cognitive development in primary school children: a prospective cohort study. *PLoS Med.* 2015;12:e1001792.
6. Suades-González E, Gascón M, Guxens M, Sunyer J. Air pollution and neuropsychological development: a review of the latest evidence. *Endocrinology.* 2015;156:3473-82.