

## CARTA CIENTÍFICA

### Influencia de los factores meteorológicos y contaminantes del aire en casos de bronquiolitis grave en el área metropolitana de Barcelona: estudio piloto

#### Influence of meteorological factors and air pollutants on severe bronchiolitis cases in the metropolitan area of Barcelona: A pilot study

Sr. Editor:

Como en otras ciudades españolas, en el área metropolitana de Barcelona la calidad del aire empeora cada año. Al mismo tiempo, las proyecciones de temperatura y lluvia nos alertan de futuros aumentos en ambos parámetros<sup>1</sup>. En este contexto se hacen necesarios estudios sobre la influencia del clima y la contaminación atmosférica en la infancia, especialmente en lo que respecta a las enfermedades respiratorias. Una revisión sistemática reciente confirma la asociación entre la exposición a contaminantes atmosféricos (partículas en suspensión  $< 2,5 \mu\text{m}$  [ $\text{PM}_{2,5}$ ] y  $< 10 \mu\text{m}$  [ $\text{PM}_{10}$ ], dióxido de nitrógeno [ $\text{NO}_2$ ] y dióxido de sulfuro [ $\text{SO}_2$ ]), y el riesgo de ingreso por bronquiolitis<sup>2</sup>. Un estudio realizado en centros de atención primaria en Madrid concluyó que los niveles de  $\text{NO}_2$  (especialmente aquellos mayores de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se asociaban a un aumento en la incidencia de problemas respiratorios en valoren sustituir la edad pediátrica por niños, el texto quedaría...respiratorios en niños<sup>3</sup>. Hasta donde nosotros sabemos, no se han llevado a cabo estudios similares en Barcelona.

A modo de estudio piloto, se examinó a 391 pacientes del área metropolitana de Barcelona ingresados con bronquiolitis en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Sant Joan de Déu (Esplugues de Llobregat, Barcelona), desde 2011 hasta 2016. El código postal de cada paciente nos permitió añadir promedios mensuales de temperatura y humedad a la base de datos. También se registró el valor del índice catalán de calidad del aire (*Índex Català de Qualitat de l'Aire* [ICQA]) 10 días antes de la fecha del ingreso del paciente (sitio web del Ayuntamiento de Barcelona: <https://www.barcelona.cat/ca/>; sitio web del ICQA: <http://dtes.gencat.cat/icqa/?elementsComparacio=ICQA-Municipi&periode=Setmana>).

Partiendo de esta base de datos, no encontramos diferencias significativas entre los distintos años en las características clínicas o demográficas de los pacientes (tabla 1). Se llevaron a cabo análisis de series temporales para identificar tendencias en la incidencia de la bronquiolitis, la temperatura y la humedad. Tras corregir el efecto de la estacionalidad, observamos una tendencia significativa creciente en los casos de bronquiolitis, y decreciente en la temperatura entre 2011 y 2016 (fig. 1). No obstante, los valores de la R2 ajustada en los análisis de regresión no superaron el 10% en ninguno de estos parámetros. No se observaron diferencias interanuales en la humedad.

En cuanto a la relación entre la bronquiolitis y la calidad del aire, se observó que la mediana del ICQA en los días con casos de bronquiolitis siempre se mantuvo dentro del rango de valores aceptables (medianas de 50 a 65), sin encontrarse diferencias entre los distintos años analizados (tabla 2). Los valores medianos del ICQA global en el área metropolitana de Barcelona fueron similares (de 55 a 60) a los observados en días con casos de bronquiolitis. El contaminante asociado con mayor frecuencia a los casos de bronquiolitis en el área metropolitana de Barcelona fue el  $\text{NO}_2$ .

La limitación principal del estudio es la gran dispersión de los casos dentro del área metropolitana, lo que dificulta el registro de datos medioambientales. La heterogeneidad observada entre las bases de datos disponibles para la temperatura y el ICQA, con un número insuficiente de estaciones meteorológicas en algunas zonas o la pérdida de algunas estaciones entre 2011 y 2016, también han supuesto una limitación en el análisis.

Ni la temperatura ni los contaminantes parecen haber influenciado la incidencia de bronquiolitis en el área metropolitana de Barcelona entre 2011 y 2016. Durante estos años, la ciudad exhibió, de manera sostenida, niveles de contaminación por  $\text{NO}_2$  y partículas en suspensión de 1,3 a 1,5 veces mayores que los límites recomendados por la OMS<sup>4</sup>. Estos niveles sostenidos de contaminación podrían explicar que no encontrásemos una asociación con los contaminantes en nuestro estudio, al contrario que los resultados reportados en Estados Unidos, donde se observó una asociación entre los casos de bronquiolitis y valores mayores de  $\text{PM}_{10}$  debidos a la presencia de plantas siderúrgicas y áreas con contaminación episódica<sup>5,6</sup>. Aunque no se detectaron diferencias en la distribución de los principales contaminantes entre los días en

<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2019.01.026>

1695-4033/© 2019 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: Esteban ME, et al. Influencia de los factores meteorológicos y contaminantes del aire en casos de bronquiolitis grave en el área metropolitana de Barcelona: estudio piloto. An Pediatr (Barc). 2019. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2019.01.026>

**Tabla 1** Pacientes admitidos en la UCI pediátrica del hospital Sant Joan de Déu con bronquiolitis durante el periodo 2011-2016. Las variables clínicas y demográficas corresponden a los pacientes residentes en el área metropolitana de Barcelona (AMB)

|                                 | 2011      | 2012      | 2013      | 2014       | 2015      | 2016       | p-valor            |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|--------------------|
| Admisiones totales UCI          | 1428      | 1557      | 1599      | 1570       | 1489      | 1495       |                    |
| Casos bronquiolitis totales (%) | 94 (6,6)  | 110 (7,1) | 95 (5,9)  | 125 (8,0)  | 137 (9,2) | 146 (9,8)  |                    |
| Casos bronquiolitis AMB (%)     | 53 (56,4) | 67 (60,9) | 46 (48,4) | 70 (56)    | 69 50,4() | 86 (58,9)  |                    |
| Edad en días, N                 | 53        | 67        | 46        | 70         | 69        | 86         | 0,348 <sup>a</sup> |
| Mediana                         | 55,0      | 48,0      | 68,50     | 64         | 55        | 61,50      |                    |
| IC 25                           | 21,0      | 26,0      | 35,0      | 26,75      | 26,50     | 31,0       |                    |
| IC 75                           | 104,50    | 108,0     | 104,25    | 185,25     | 141,0     | 146,75     |                    |
| Sexo, niños (%)                 | 30 (56,6) | 42 (67,7) | 27 (58,7) | 39 (55,7)  | 44 (63,8) | 52 (60,50) | 0,920 <sup>b</sup> |
| Infección (%)                   |           |           |           |            |           |            | 0,217 <sup>b</sup> |
| VSR                             | 37 (68,8) | 53 (79,1) | 27 (58,7) | 45 (64,3)  | 45 (65,2) | 54 (62,8)  |                    |
| Otros <sup>c</sup>              | 16 (30,2) | 14 (20,9) | 19 (41,3) | 25 (35,7%) | 24 (34,8) | 32 (37,2)  |                    |
| Sobreinfección (%)              | 9 (17)    | 16 (28)   | 10 (21,7) | 14 (20)    | 18 (26,1) | 28 (32,6)  | 0,334 <sup>b</sup> |
| Neumonía (%)                    | 8 (15,1)  | 9 (13,4)  | 2 (4,4)   | 10 (14,3)  | 4 (5,8)   | 3 (3,5)    | 0,044 <sup>b</sup> |
| Bronquiolitis previa (%)        | 9 (17)    | 6 (9)     | 3 (6,5)   | 12 (17,1)  | 10 (14,5) | 15 (17,4)  | 0,374 <sup>b</sup> |
| Historia Clínica previa (%)     |           |           |           |            |           |            | 0,036 <sup>b</sup> |
| Sin historia                    | 41 (77,4) | 42 (62,7) | 23 (50)   | 49 (70)    | 50 (72,5) | 60 (69,8)  |                    |
| Prematuridad                    | 10 (18,9) | 19 (28,4) | 19 (41,3) | 11 (15,7)  | 11 (15,9) | 16 (18,6)  |                    |
| Otros <sup>e</sup>              | 2 (3,8)   | 6 (9)     | 4 (8,7)   | 10 (14,3)  | 8 (11,5)  | 10 (11,6)  |                    |
| Estancia hospitalaria, días     |           |           |           |            |           |            | 0,013 <sup>a</sup> |
| Mediana                         | 10,00     | 12,00     | 15,00     | 12,00      | 12,00     | 11,00      |                    |
| IC 25                           | 10,00     | 10,00     | 10,75     | 9,00       | 9,00      | 9,00       |                    |
| IC 75                           | 14,50     | 20,00     | 22,50     | 19,50      | 19,50     | 18,25      |                    |
| Estancia en UCIP, días          |           |           |           |            |           |            | 0,200 <sup>a</sup> |
| Mediana                         | 5,00      | 6,00      | 9,00      | 6,00       | 6,00      | 7,00       |                    |
| IC 25                           | 3,00      | 3,00      | 4,75      | 4,00       | 4,00      | 4,75       |                    |
| IC 75                           | 8,50      | 9,00      | 11,00     | 11,00      | 11,00     | 11,00      |                    |
| PRISM <sup>f</sup> valor        |           |           |           |            |           |            | 0,319 <sup>a</sup> |
| Mediana                         | 2,00      | 2,50      | 1,50      | 0,00       | 0,00      | 0,00       |                    |
| IC 25                           | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00       | 0,00      | 0,00       |                    |
| IC 75                           | 3,00      | 4,00      | 4,00      | 3,00       | 3,00      | 4,00       |                    |
| BROSJOD <sup>g</sup> valor      |           |           |           |            |           |            | 0,172 <sup>a</sup> |
| Mediana                         | 9,50      | 10,00     | 9,00      | 10,00      | 10,00     | 10,00      |                    |
| IC 25                           | 7,00      | 7,00      | 7,25      | 8,00       | 8,00      | 8,00       |                    |
| IC 75                           | 11,00     | 11,50     | 10,75     | 11,00      | 12,00     | 12,00      |                    |

<sup>a</sup> Probabilidad del test Mann-Whitney.

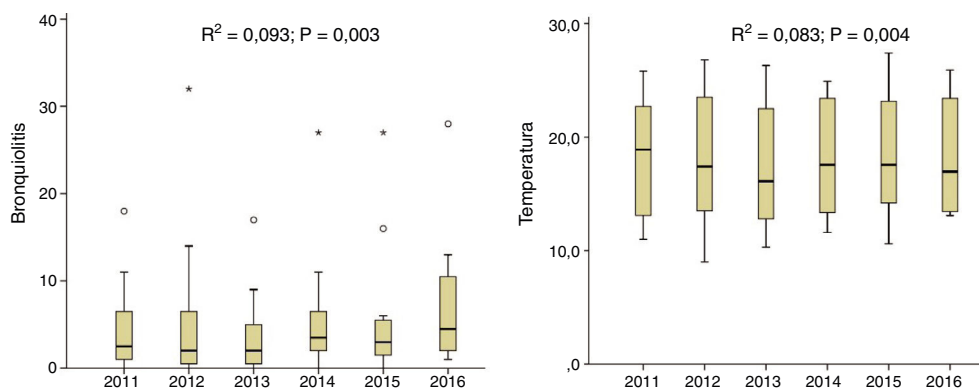
<sup>b</sup> Probabilidad del test Chi-cuadrado.

<sup>c</sup> VSR: Virus Sincitial Respiratorio, Otros: Rhinovirus, Metapneumovirus, Gripe, Adenovirus, Coronavirus, Enterovirus, Bocavirus humano o Bordetella; <sup>d</sup> Haemophilus y Moraxella.

<sup>e</sup> Otros: enfermedad cardíaca, neuropatía, enfermedad pulmonar u otras enfermedades.

<sup>f</sup> PRISM III Pediatric Risk Score of Mortality III.

<sup>g</sup> BROSJOD: Sant Joan de Déu Hospital bronchiolitis score.



**Figura 1** Diagramas de caja de los casos de bronquiolitis y temperatura por año. En cada gráfico se muestran los valores del R2 ajustado de los modelos aditivos obtenidos en el análisis de regresión.

Cómo citar este artículo: Esteban ME, et al. Influencia de los factores meteorológicos y contaminantes del aire en casos de bronquiolitis grave en el área metropolitana de Barcelona: estudio piloto. An Pediatr (Barc). 2019. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2019.01.026>

**Tabla 2** Valores de calidad del aire en los días con casos de bronquiolitis en el periodo 2011-2016

|                   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014    | 2015    | 2016    | p-valor           |
|-------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|-------------------|
| ICQA <sup>a</sup> |        |        |        |         |         |         |                   |
| Min/Max           | 3 / 79 | 9 / 88 | 6 / 81 | -1 / 89 | -1 / 85 | 32 / 91 | 0.24 <sup>b</sup> |
| Mediana           | 61     | 50     | 65     | 63      | 57      | 62      |                   |
| IC 25             | 46     | 45     | 49     | 48      | 33      | 46      |                   |
| IC 75             | 69     | 65     | 70     | 70      | 70      | 69      |                   |

<sup>a</sup> Index Català de Qualitat de l'Aire, Índice Catalán de Calidad del Aire.

<sup>b</sup> Probabilidad del test Mann-whitney.

los que hubo casos de bronquiolitis y el resto del mes, cabe resaltar que el NO<sub>2</sub> es el principal contaminante presente durante todo el año en el área metropolitana de Barcelona. Este contaminante ya se ha asociado a un aumento en la enfermedad respiratoria en la infancia en Madrid<sup>3</sup>. Son necesarios estudios con bases de datos más amplias y recientes para elucidar la relación entre la bronquiolitis y el medio ambiente.

## Bibliografía

1. Ministerio de Medio Ambiente 2005. A Preliminary General Assessment of the Impacts in Spain Due to the Effects of Climate Change. [consultado Sep 2018] Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-yadaptacion/>. Full%20report.tcm30-178514.pdf.
2. King C, Kirkham J, Hawcutt D, Sinha I. The effect of outdoor air pollution on the risk of hospitalisation for bronchiolitis in infants: A systematic review. *PeerJ*. 2018;6:e5352.
3. Martín Martín R, Sánchez Bayle M. Impact of air pollution in paediatric consultations in Primary Health Care: Ecological study. *An Pediatr (Barc)*. 2018;89:80–5.
4. Consorci Sanitari de Barcelona (2016). Informe d'avaluació de la qualitat de l'aire a la Ciutat de Barcelona. Agència de Salut Pública [consultado Sep 2018]. Disponible en: <https://www.aspb.cat/wp-content/uploads/2016/07/Avaluacio-de-la-qualitat-aire-a-la-ciutatde-barcelona-2016-PRV.pdf>.
5. Karr CJ, Demers PA, Koehoorn MW, Lencar CC, Tamburic L, Brauer M. Influence of ambient air pollutant sources on clinical encounters for infant bronchiolitis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;180:995–1001.
6. Sheffield P, Roy A, Wong K, Trasande L. Fine particulate matter pollution linked to respiratory illness in infants and increased hospital costs. *Health Affairs*. 2011;30:871–8.

M. Esther Esteban<sup>a,b</sup>, María Bote-González<sup>a,1</sup>, Carme Alexandre<sup>c</sup>, Mònica Balaguer<sup>c</sup> e Iolanda Jordan<sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup> Sección de Zoología y Antropología Biológica, Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Biología, Universitat de Barcelona, Grup de Recerca en Antropologia Biologica (GREAB), Barcelona, España

<sup>b</sup> Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona, Barcelona, España

<sup>c</sup> Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), Hospital Sant Joan de Déu, Institut de Recerca Hospital Sant Joan de Déu, Esplugues de Llobregat, Barcelona, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [ijordan@sjdhospitalbarcelona.org](mailto:ijordan@sjdhospitalbarcelona.org) (I. Jordan).

<sup>1</sup> Parte de este trabajo ha constituido el trabajo de Fin de Máster de M.B.G en el máster Antropología Biológica (UB-UAB).