

# **Contaminació atmosfèrica i acústica al barri de Sant Antoni de Barcelona.**

## **Informe de revisió de literatura científica**

**Institut de Salut Global de Barcelona (ISGlobal)  
Abril 2018.**

Notes preliminars:

*Aquest informe s'ha realitzat en el marc del projecte "Pla de reducció de la contaminació de vehicles comercials al barri (abans Obligatorietat en l'ús de vehicles no contaminants pel desenvolupament d'activitats lucratives al barri)".*

*L'objectiu d'aquest informe és recollir les evidències existents en la literatura científica sobre les preocupacions expressades pel veïnat del barri de Sant Antoni en el taller participatiu celebrat el 14 de desembre de 2017 a la Biblioteca Sant Antoni - Joan Oliver.*

*Aquest document segueix l'estructura plantejada al taller realitzat al barri de Sant Antoni, amb una primera part dedicada a les problemàtiques i una segona part centrada en les solucions proposades pels i les participants.*

*Inicialment, aquesta revisió literària s'havia de centrar en la contaminació atmosfèrica causada per vehicles comercials. Tanmateix, en el taller participatiu amb els veïns i veïnes es va comprovar que aquesta qüestió quedava relegada entre les seves prioritats, per la qual cosa —i de comú acord amb l'equip del Districte de l'Eixample— es va optar per centrar aquest treball en aquelles qüestions que la ciutadania va establir com a prioritàries.*

## Resum executiu

El present informe és fruit d'un treball en dues fases:

1. Un **taller participatiu** amb els veïns i veïnes del barri de Sant Antoni per recollir i jerarquitzar les seves preocupacions relacionades amb les exposicions ambientals a què estan sotmesos
2. Un **estudi de revisió literatura científica** per recollir les dades existents sobre les qüestions sorgides del punt anterior

Entre les preocupacions sobre exposicions ambientals de la ciutadania de Sant Antoni destaca, per sobre de tota la resta de qüestions, **la contaminació de l'aire**. En segon lloc, denuncien l'excès de soroll i, en particular, el **soroll procedent del trànsit**.

Entre les solucions proposades pels i les participants destaquen **l'ampliació de la superfície de la superilla a tot el barri, l'increment dels espais verds i el reforçament del transport públic**.

La sorpresa principal a l'hora de realitzar aquest estudi ha estat trobar certa **manca de correlació entre les preocupacions ciutadanes i la literatura científica**. Una tendència que s'ha repetit al llarg de tot el procés de revisió literària ha estat que les qüestions plantejades pels veïns i veïnes de Sant Antoni no sempre estan suficientment cobertes des de la recerca. Això fa pensar que existeix una divisió entre allò que interessa la comunitat científica i allò que inquieta la ciutadania. En el futur, projectes de ciència ciutadana i participatius com aquest mateix poden contribuir a tancar aquesta bretxa.

Dit això, les dades trobades han estat suficients com per afirmar que, **en línies generals, tant les preocupacions expressades pels i les participants com les solucions proposades estan avalades per la literatura científica**. És a dir, segons les evidències existents, els veïns i veïnes tenen motius per a estar preocupats per les problemàtiques que els inquieten. Així mateix, la ciència compta amb proves de l'efectivitat de les solucions que proposen.

Ara bé, en la majoria dels casos es tracta de problemàtiques complexes que requereixen solucions que van més enllà de mesures individuals. De fet, s'ha trobat evidència que **les mesures que s'apliquen de manera aïllada acostumen a tenir menys impacte que aquelles que es despleguen en paquets** de polítiques complementàries i integrades.

Així mateix, les escales espacials i temporals també són factors de rellevància. Per norma general, **com major sigui la cobertura de la mesura en l'espai i en el temps, més gran serà l'impacte positiu** que caldria esperar-ne.

Darrerament, convé tenir present que **l'eficàcia de la majoria de les mesures depèn en gran mesura de la manera en què aquestes són implementades** i també de factors diversos de caràcter local que caldria estudiar donat el cas.

## I. Els problemes

La primera part del taller participatiu celebrat el 14 de desembre de 2017 a la Biblioteca Sant Antoni - Joan Oliver es va dedicar a recollir les problemàtiques que inquieten els i les veïnes del barri en relació a qüestions relatives a la planificació urbana, el medi ambient i la salut i a ordenar-les, en base a la importància que els hi atribuïen.

Tot seguit enumerem les problemàtiques denunciades, per ordre de rellevància, segons l'expressat a l'activitat participativa, i les evidències científiques recollides al respecte.

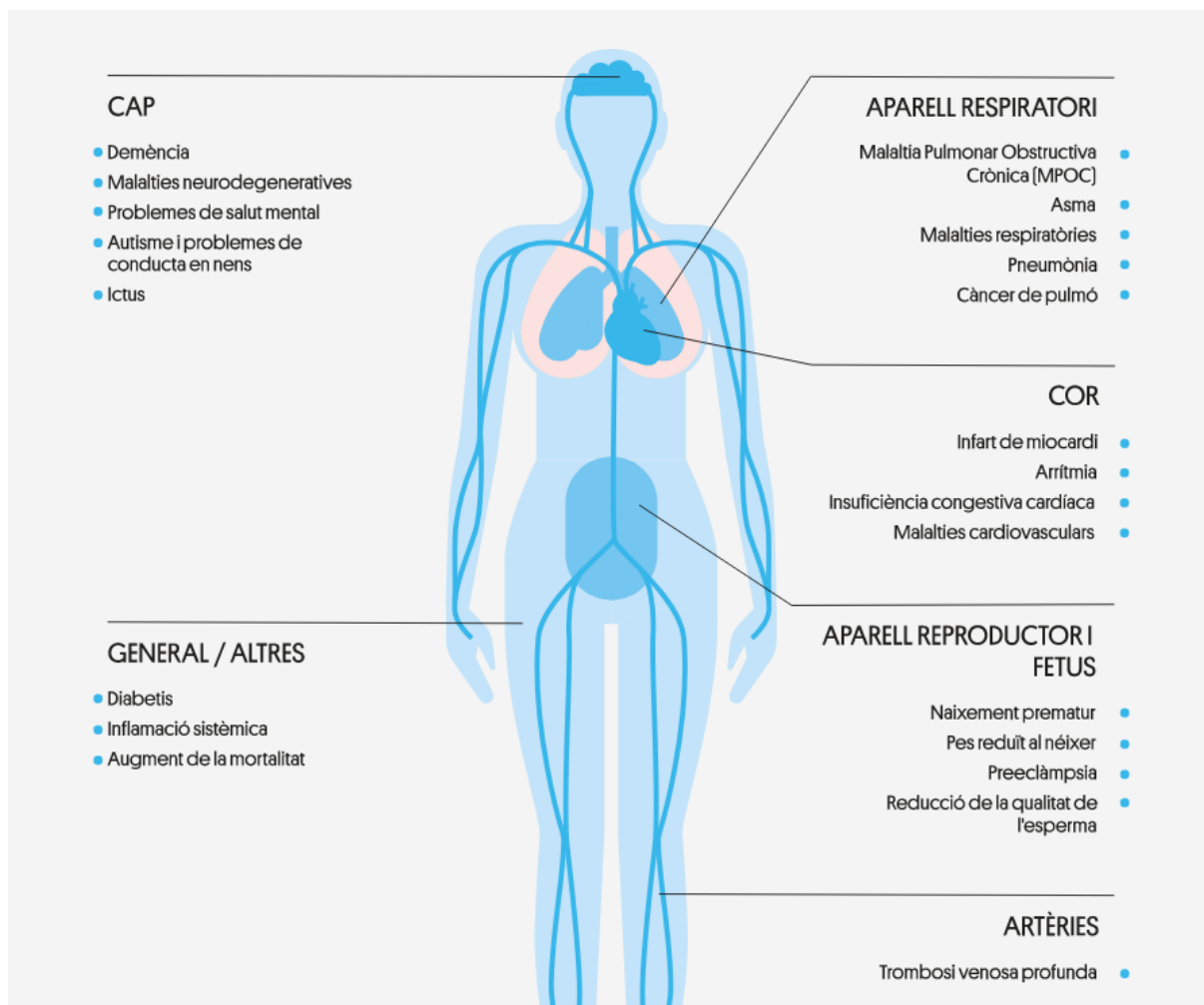
## 1. La contaminació atmosfèrica

Les evidències científiques sobre les conseqüències de la contaminació atmosfèrica en la salut —i en particular, de la contaminació causada pel trànsit— són nombroses. Aquestes són algunes de les més destacades:

- Impactes en la salut sobre els quals existeix evidència científica sòlida:
  - Mortalitat prematura → els increments en la contaminació atmosfèrica estan associats amb increments de la mortalitat prematura. Aquest efecte es produeix fins i tot quan les concentracions de contaminació de l'aire estan per sota dels límits que estableix la Unió Europea (Beelen et al., 2014, Mueller et al., 2017)
  - Pes reduït al néixer (que, al seu torn, pot estar lligat amb altres condicions de salut adverses durant la infància) - Aquest efecte es produeix fins i tot quan les concentracions de contaminants de l'aire estan per sota dels límits que estableix la Unió Europea (Pedersen et al., 2013)
  - Asma infantil (Khreis et al., 2017)
  - Neixement prematur (que, al seu torn, pot estar lligat amb altres condicions de salut adverses durant la infància) (Sapkota et al., 2012)
  - Ictus → especialment entre persones majors de 60 anys i entre els no fumadors. Aquest efecte es produeix fins i tot quan les concentracions de contaminació de l'aire estan per sota dels límits que estableix la Unió Europea (Stafoggia et al., 2014)
  - Preeclàmpsia (Pedersen et al., 2014)
  - Càncer de pulmó (Hamra et al., 2015)
  - Problemes en la funció pulmonar tant en adults com en infants (Adam et al. 2015 i Gehring et al., 2013)
  - Infart de miocardi (Mustafić et al., 2012)
  - Morbiditat i mortalitat cardiovascular (Brook et al. 2010 i Cesaroni et al., 2014)
  - Hipertensió (Brook i Rajagopalan, 2009)

- Impactes en salut sobre els quals existeix evidència científica emergent:
  - Qualitat de l'esperma (Lafuente et al., 2016)
  - Aparició de la malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC) → aquest efecte és més evident entre persones amb diabetis o asma (Andersen et al., 2011)
  - Autisme i problemes de comportament en nens i nenes (Raz et al., 2015)
  - Demència (Cacciottolo et al., 2017)
  - Síntomes d'ansietat (Power et al., 2015)
  - Diabetis → aquest efecte va ser més fort entre les dones (Eze et al., 2015)
  - Obesitat (Jerrett et al., 2014)

**Figura 1: Impactes de l'exposició atmosfèrica en la salut**



Font: [ciutatsquevolem.isglobal.org](http://ciutatsquevolem.isglobal.org)

És important tenir en compte que el ventall de resultats adversos associats a la contaminació atmosfèrica continua augmentant a mesura que es van publicant nos estudis. Malauradament, alguns d'aquests efectes adversos són molt freqüents (per exemple, l'obesitat i la diabetis) i estan associats a una gran càrrega de recursos financers i de salut i la pèrdua de productivitat .

Informes recents han estimat que el trànsit contribueix fins en un 48% (Nieuwenhuijsen i Khreis, 2016) o fins en un 67% (Beevers et al., 2013) a les concentracions de NOx en zones urbanes. El rang de la contribució del trànsit a les concentracions urbanes de PM a Europa és situa entre entre el 9% i el 53% per PM10 i entre el 9% i el 66% per PM2.5, amb unes mitjanes respectives del 39% i del 43% als llocs més propers al trànsit i a les carreteres principals (Sundvor et al ., 2012). Aquestes mitjanes són elevades i demostren clarament la contribució de les emissions de trànsit als nivells locals de contaminació atmosfèrica.

## Contaminació causada per autobusos públics

En la sessió celebrada amb els veïns i veïnes es va mencionar de manera específica la contaminació causada pels autobusos públics entre les problemàtiques que generen molèsties i preocupacions. La majoria dels autobusos arreu del món són vehicles dièsel altament contaminants. A més a més, el tipus de conducció associat als autobusos urbans, amb moltes aturades i arrencades constants, és la que més emissions genera.

Un estudi va trobar que els infants que vivien a menys de 100 metres d'un punt d'aturades i arrencades d'autobusos i camions tenien una major prevalença de sibilàncies que aquells que no estaven exposats. En canvi, aquesta major prevalença no s'observà en els infants que residien a menys de 400 m d'un punt amb alt volum de trànsit en moviment (Ryan et al., 2005).

Un altre estudi que va analitzar els nivells de partícules ultrafines en diferents rutes d'autobusos escolars de Texas va observar les concentracions més elevades de partícules ultrafines a una estació de transbordament on 27 autobusos escolars esperaven al ralenti per carregar o descarregar estudiants. L'arrencada i l'espera al ralenti dels vehicles van generar nivells més alts de contaminants de l'aire que l'estat de conducció, un resultat que està en línia amb altres estudis (Zhang i Zhu, 2010).

També s'han trobat dades relatives a la ciutat de Bradford (UK), on els autobusos representen un 1,55% del total de vehicles i, en canvi, són responsables d'un 17% de les emissions totals de NOx (Khreis et al. 2017).

## Referències per a aquesta secció

1. Beevers, S. D., Kitwiroon, N., Williams, M. L., Kelly, F. J., Anderson, H. R., & Carslaw, D. C. (2013). Air pollution dispersion models for human exposure predictions in London. *Journal of Exposure Science and Environmental*

- Epidemiology, 23(6), 647. <https://search.proquest.com/docview/1443681492?pq-origsite=gscholar>
2. Sundvor, I., Balaguer, N., Viana, M., Querol, X., Reche, C., Amato, F., ... & Guerreiro, C. (2012). Road traffic's contribution to air quality in European cities. ETC/ACM technical paper, 14(2012), 1-74. [http://acm.eionet.europa.eu/reports/docs/ETCACM\\_TP\\_2012\\_14\\_traffic\\_contribution\\_city\\_aq.pdf](http://acm.eionet.europa.eu/reports/docs/ETCACM_TP_2012_14_traffic_contribution_city_aq.pdf)
  3. Nieuwenhuijsen, M. J., & Khreis, H. (2016). Car free cities: pathway to healthy urban living. Environment international, 94, 251-262. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412016302161>
  4. Beelen, R., Raaschou-Nielsen, O., Stafoggia, M., Andersen, Z. J., Weinmayr, G., Hoffmann, B., ... & Vineis, P. (2014). Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicentre ESCAPE project. The Lancet, 383(9919), 785-795. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673613621583>
  5. Pedersen, M., Giorgis-Allemand, L., Bernard, C., Aguilera, I., Andersen, A. M. N., Ballester, F., ... & Dedele, A. (2013). Ambient air pollution and low birthweight: a European cohort study (ESCAPE). The lancet Respiratory medicine, 1(9), 695-704. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213260013701929>
  6. Mueller, Natalie, David Rojas-Rueda, Xavier Basagaña, Marta Cirach, Tom Cole-Hunter, Payam Dadvand, David Donaire-Gonzalez et al. "Health impacts related to urban and transport planning: A burden of disease assessment." Environment international 107 (2017): 243-257. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412017303665>
  7. Khreis, H., Kelly, C., Tate, J., Parslow, R., Lucas, K., & Nieuwenhuijsen, M. (2017). Exposure to traffic-related air pollution and risk of development of childhood asthma: A systematic review and meta-analysis. Environment international, 100, 1-31. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412016307838>
  8. Sapkota, A., Chelikowsky, A. P., Nachman, K. E., Cohen, A. J., & Ritz, B. (2012). Exposure to particulate matter and adverse birth outcomes: a comprehensive review and meta-analysis. Air Quality, Atmosphere & Health, 5(4), 369-381. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11869-010-0106-3>
  9. Stafoggia, Massimo, Giulia Cesaroni, Annette Peters, Zorana J. Andersen, Chiara Badaloni, Rob Beelen, Barbara Caracciolo et al. "Long-term exposure to ambient air pollution and incidence of cerebrovascular events: results from 11 European cohorts within the ESCAPE project." Environmental health perspectives 122, no. 9 (2014): 919. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4153743/>
  10. Pedersen, Marie, Leslie Stayner, Rémy Slama, Mette Sørensen, Francesc Figueras, Mark J. Nieuwenhuijsen, Ole Raaschou-Nielsen, and Payam Dadvand. "Ambient Air Pollution and Pregnancy-Induced Hypertensive Disorders." Hypertension (2014): HYPERTENSIONAHA-114. <http://hyper.ahajournals.org/content/hypertensionaha/early/2014/06/16/HYPERTENSIONAHA.114.03545.full.pdf>
  11. Hamra, Ghassan B., Francine Laden, Aaron J. Cohen, Ole Raaschou-Nielsen, Michael Brauer, and Dana Loomis. "Lung cancer and exposure to nitrogen dioxide and traffic: a systematic review and meta-analysis." Environmental health perspectives 123, no. 11 (2015): 1107. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4629738/>



12. Lafuente, Rafael, Núria García-Blàquez, Bénédicte Jacquemin, and Miguel Angel Checa. "Outdoor air pollution and sperm quality." *Fertility and sterility* 106, no. 4 (2016): 880-896. [https://ac.els-cdn.com/S001502821662719X/1-s2.0-S001502821662719X-main.pdf?\\_tid=ff4e3b22-fc87-11e7-8479-00000aacb361&acdnt=1516304849\\_d301f64cc7be8b4226678f4791f6b3ca](https://ac.els-cdn.com/S001502821662719X/1-s2.0-S001502821662719X-main.pdf?_tid=ff4e3b22-fc87-11e7-8479-00000aacb361&acdnt=1516304849_d301f64cc7be8b4226678f4791f6b3ca)
13. Adam, Martin, Tamara Schikowski, Anne Elie Carsin, Yutong Cai, Benedicte Jacquemin, Margaux Sanchez, Andrea Vierkötter et al. "Adult lung function and long-term air pollution exposure. ESCAPE: a multicentre cohort study and meta-analysis." *European Respiratory Journal* 45, no. 1 (2015): 38-50. <http://erj.ersjournals.com/content/45/1/38.short>
14. Gehring, Ulrike, Olena Gruzieva, Raymond M. Agius, Rob Beelen, Adnan Custovic, Josef Cyrus, Marloes Eeftens et al. "Air pollution exposure and lung function in children: the ESCAPE project." *Environmental health perspectives* 121, no. 11-12 (2013): 1357. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3855518/>
15. Andersen, Zorana J., Martin Hvidberg, Steen S. Jensen, Matthias Ketzler, Steffen Loft, Mette Sørensen, Anne Tjønneland, Kim Overvad, and Ole Raaschou-Nielsen. "Chronic obstructive pulmonary disease and long-term exposure to traffic-related air pollution: a cohort study." *American journal of respiratory and critical care medicine* 183, no. 4 (2011): 455-461. <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/rccm.201006-0937OC>
16. Raz, Raanan, Andrea L. Roberts, Kristen Lyall, Jaime E. Hart, Allan C. Just, Francine Laden, and Marc G. Weisskopf. "Autism spectrum disorder and particulate matter air pollution before, during, and after pregnancy: a nested case-control analysis within the Nurses' Health Study II cohort." *Environmental Health Perspectives* 123, no. 3 (2015): 264. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4348742/>
17. Cacciottolo, M., X. Wang, I. Driscoll, N. Woodward, A. Saffari, J. Reyes, M. L. Serre et al. "Particulate air pollutants, APOE alleles and their contributions to cognitive impairment in older women and to amyloidogenesis in experimental models." *Translational psychiatry* 7, no. 1 (2017): e1022. <https://www.nature.com/articles/tp2016280.pdf>
18. Power, Melinda C., Marianthi-Anna Kioumourtzoglou, Jaime E. Hart, Olivia I. Okereke, Francine Laden, and Marc G. Weisskopf. "The relation between past exposure to fine particulate air pollution and prevalent anxiety: observational cohort study." *bmj* 350 (2015): h1111. <http://www.bmj.com/content/350/bmj.h1111>
19. Mustafić, Hazrije, Patricia Jabre, Christophe Caussin, Mohammad H. Murad, Sylvie Escolano, Muriel Tafflet, Marie-Cécile Périer et al. "Main air pollutants and myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis." *Jama* 307, no. 7 (2012): 713-721. <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1104975>
20. Brook, Robert D., Sanjay Rajagopalan, C. Arden Pope, Jeffrey R. Brook, Aruni Bhatnagar, Ana V. Diez-Roux, Fernando Holguin et al. "Particulate matter air pollution and cardiovascular disease." *Circulation* 121, no. 21 (2010): 2331-2378. <http://circ.ahajournals.org/content/121/21/2331>
21. Cesaroni, G., Forastiere, F., Stafoggia, M., Andersen, Z. J., Badaloni, C., Beelen, R., ... & Fratiglioni, L. (2014). Long term exposure to ambient air pollution and incidence of acute coronary events: prospective cohort study and meta-analysis in 11 European cohorts from the ESCAPE Project. *Bmj*, 348, f7412. <http://www.bmj.com/content/348/bmj.f7412>

22. Eze, Ikenna C., Lars G. Hemkens, Heiner C. Bucher, Barbara Hoffmann, Christian Schindler, Nino Künzli, Tamara Schikowski, and Nicole M. Probst-Hensch. "Association between ambient air pollution and diabetes mellitus in Europe and North America: systematic review and meta-analysis." *Environmental health perspectives* 123, no. 5 (2015): 381. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4421762/>
23. Brook, Robert D., and Sanjay Rajagopalan. "Particulate matter, air pollution, and blood pressure." *Journal of the American Society of Hypertension* 3, no. 5 (2009): 332-350. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1933171109001053>
24. Jerrett, Michael, Rob McConnell, Jennifer Wolch, Roger Chang, Claudia Lam, Genevieve Dunton, Frank Gilliland, Fred Lurmann, Talat Islam, and Kiros Berhane. "Traffic-related air pollution and obesity formation in children: a longitudinal, multilevel analysis." *Environmental Health* 13, no. 1 (2014): 49. <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-069X-13-49>
25. Ryan, Patrick H., Grace LeMasters, Jocelyn Biagini, David Bernstein, Sergey A. Grinshpun, Rakesh Shukla, Kimberly Wilson, Manuel Villareal, Jeff Burkle, and James Lockey. "Is it traffic type, volume, or distance? Wheezing in infants living near truck and bus traffic." *Journal of allergy and clinical immunology* 116, no. 2 (2005): 279-284. [http://www.jacionline.org/article/S0091-6749\(05\)01309-6/abstract](http://www.jacionline.org/article/S0091-6749(05)01309-6/abstract)
26. Khreis, Pellecuer, and Tate, *Alternative Methods for Vehicle Exhaust Emission Modelling and Impact on Local Road Transport Emission Inventories: The Case Study of Bradford, UK*. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 2017. under review
27. Zhang, Qunfang, and Yifang Zhu. "Measurements of ultrafine particles and other vehicular pollutants inside school buses in South Texas." *Atmospheric Environment* 44, no. 2 (2010): 253-261. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231009008383>

## 2. Soroll

Una de les fonts principals del soroll que es produeix en àrees urbanes és el trànsit. Un estudi de Lee et al. (2014) va trobar que el nombre total de vehicles en un determinat punt urbà explicava una quantitat considerable de variació en el soroll ambient mesurat: fins un 78% en el cas d'Atlanta, un 58% en el de Los Angeles i un 62% a Nova York.

L'Organització Mundial de la Salut (OMS) classifica el soroll del trànsit com el segon factor ambiental més perjudicial a Europa, per darrere de la contaminació atmosfèrica. A més, representa el 36% de la càrrega de malaltia atribuïble a una mala planificació urbana, en aquest cas per sobre fins i tot de la contaminació de l'aire (Mueller et al., 2017b).

A Barcelona es donen tota una sèrie de factors que conspiren per convertir-la en una ciutat particularment sorollosa. Es tracta d'una ciutat que destaca per la seva densitat: densitat de població i d'edificis, densitat de vehicles per quilòmetre quadrat (i, en especial, de motos). A tot això s'afegeix que la seva configuració urbana fa que alguns carrers estrets amb edificis alts funcionin com a canyons que agreugen el problema del soroll.

La Unió Europea recomana que els nivells de soroll exterior no sobrepassin els 55 dB (A) de mitjana diària. A la ciutat de Barcelona, només l'11,7% de la població està dintre d'aquests límits. Tota la resta de la població pateix nivells que excedeixen el llindar. Aquestes són les dades que recull la Memòria tècnica del Mapa Estratègic de Soroll del Barcelonès (2015):

Nivells de soroll*	% de població exposada
< 55 dB(A)	11,7%
55-60 dB(A)	9,8%
60-65 dB(A)	23,4%
65-70 dB(A)	27%
70-74 dB(A)	22,8%
> 75 dB(A)	5,2%

*\*Mitjana de 24h en db(A)*

El soroll provocat per vehicles motoritzats s'associa a un ventall ampli d'efectes en la salut. A més de la ja esmentada càrrega de malaltia que se li atribueix, un altre estudi d'impacte en salut va atribuir al soroll 599 morts prematures anuals a Barcelona (Mueller et al., 2017).

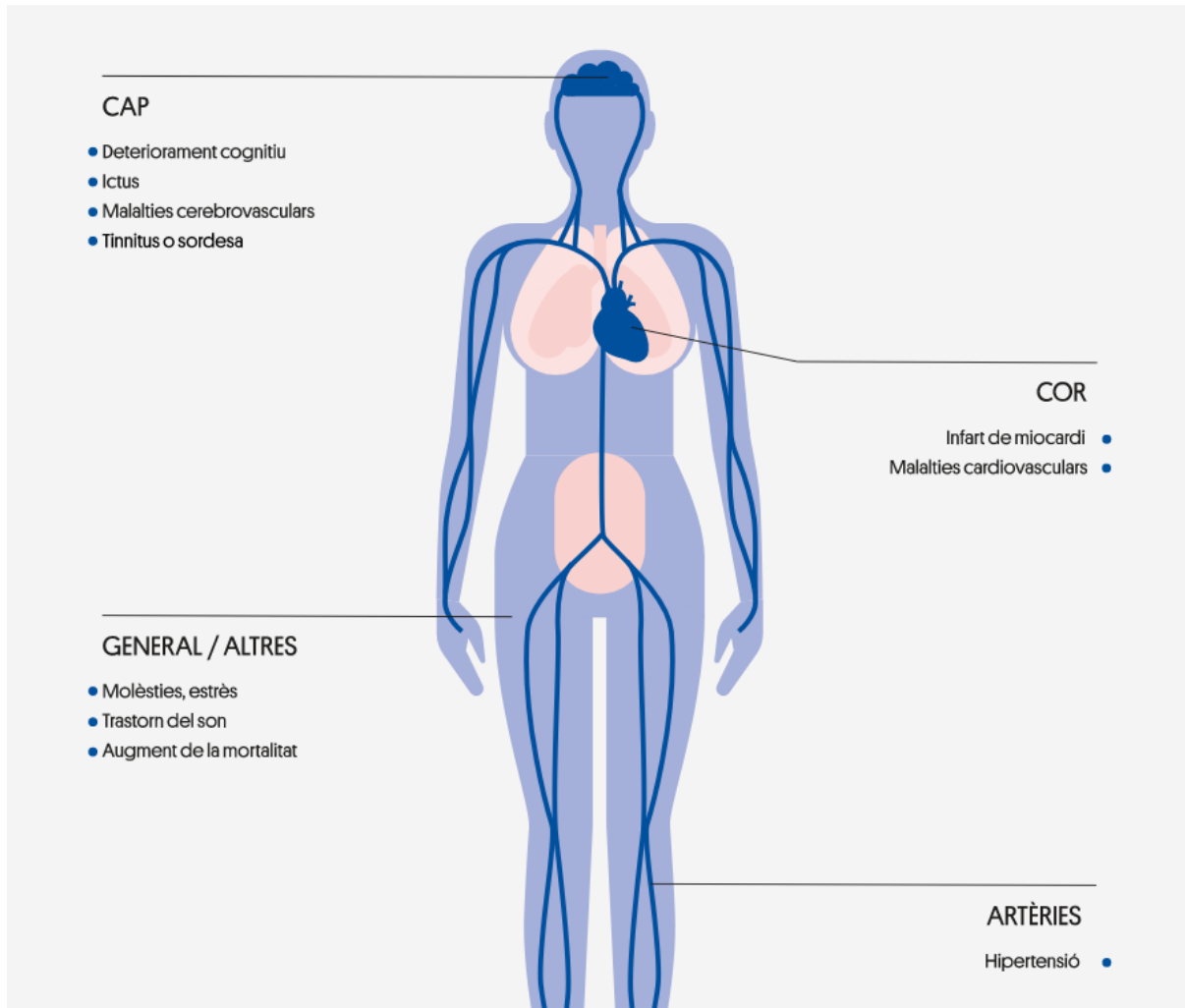
Una estimació conservadora fixava en 1 milió el número d'anys de vida saludable perduts cada any com a conseqüència del soroll procedent del trànsit a Europa occidental, incloent 61.000 anys per cardiopatia isquèmica, 45.000 anys per deteriorament cognitiu dels nens, 903.000 anys per trastorns del son, 22.000 anys per tinnitus i 654.000 anys per molèsties derivades (Fritschi et al., Halonen et al., 2015).

En la literatura científica consultada s'han trobat associacions de l'exposició al soroll amb els següents impactes en la salut:

- Augment de la mortalitat → (WHO, Regional Office for Europe, 2011)
- Mortalitat i morbiditat cardiovascular → (Ndrepepa and Twardella, 2011; Babisch et al., 2014; Münzel et al., 2014; Basner et al., 2014)
- Molèsties i alteracions de la son → (Omlin et al., 2011; Laszlo et al., 2012; Basner et al., 2014; Ouis, 2001; Miedema i Vos, 2007)
- Hipertensió → (Paunović et al., 2011; Van Kempen i Babisch, 2012; Foraster et al., 2014)
- Alteracions en la funció cognitiva → (Stansfeld et al. 2005; Van Kempen and Babisch, 2012; Basner et al., 2014; WHO, Regional Office for Europe, 2011)

- Diabetis de tipus 2 → (Dzhambov, 2015)
- Malalties cerebrovasculars → (Sorensen et al., 2011; de Kluizenaar et al., 2013)

**Figura 2: Impactes principals de l'exposició al soroll en la salut**



Font: [ciutatsquevolem.isglobal.org](http://ciutatsquevolem.isglobal.org)

Evidències emergents suggereixen, a més a més, que els efectes adversos del soroll per a la salut són independents dels impactes de la contaminació atmosfèrica (Stansfeld, 2015, Tétéreault et al., 2013).

Per tant, la preocupació dels veïns i veïnes sobre la seva exposició al soroll és molt vàlida. Els impactes adversos del soroll sobre la salut tot just s'estan desxifrant i són més amplis i impactants del que es creia anteriorment.

## Referències per a aquesta secció

12. Foraster, Maria, Alexandre Deltell, Xavier Basagaña, Mercedes Medina-Ramón, Inmaculada Aguilera, Laura Bouso, María Grau et al. "Local determinants of road traffic noise levels versus determinants of air pollution levels in a Mediterranean city." *Environmental research* 111, no. 1 (2011): 177-183.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21167480>
13. Bell, Margaret Carol, and Fabio Galatioto. "Novel wireless pervasive sensor network to improve the understanding of noise in street canyons." *Applied Acoustics* 74, no. 1 (2013): 169-180.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003682X12002472>
14. Zuo, Fei, Ye Li, Steven Johnson, James Johnson, Sunil Varughese, Ray Copes, Fuan Liu, Hao Jiang Wu, Rebecca Hou, and Hong Chen. "Temporal and spatial variability of traffic-related noise in the City of Toronto, Canada." *Science of the Total Environment* 472 (2014): 1100-1107.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969713014423>
15. Lee, Eunice Y., Michael Jerrett, Zev Ross, Patricia F. Coogan, and Edmund YW Seto. "Assessment of traffic-related noise in three cities in the United States." *Environmental research* 132 (2014): 182-189.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935114000504>
16. Memòria tècnica, 2015. Mapa estratègic de soroll. Aglomeració del Barcelonès I.  
[http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits\\_dactuacio/atmosfera/contaminacio\\_acustica/gestio\\_ambiental\\_del\\_soroll/mapes\\_de\\_soroll/mapes\\_estrategics\\_de\\_soroll/mapes\\_d\\_aglomeracions/memories/mes\\_bcn\\_i.pdf](http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_acustica/gestio_ambiental_del_soroll/mapes_de_soroll/mapes_estrategics_de_soroll/mapes_d_aglomeracions/memories/mes_bcn_i.pdf)
17. WHO (World Health Organization). 1999. Guidelines for Community Noise. Geneva:WHO. Berglund B, Lindvall T, Schwela DH, eds.  
<http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>
18. Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Basagaña, X., Cirach, M., Cole-Hunter, T., Dadvand, P., ... & Tonne, C. (2017). Urban and transport planning related exposures and mortality: a health impact assessment for cities. *Environmental health perspectives*, 125(1), 89. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5226698/>
19. FRITSCHI, L., BROWN, L., KIM, R., SCHWELA, D. & KEPHALOPOLOUS, S. 2011. Burden of disease from environmental noise - quantification of healthy life years lost in Europe, World Health Organization.
20. HALONEN, J. I., HANSELL, A. L., GULLIVER, J., MORLEY, D., BLANGIARDO, M., FECHT, D., TOLEDANO, M. B., BEEVERS, S. D., ANDERSON, H. R. & KELLY, F. J. 2015. Road traffic noise is associated with increased cardiovascular morbidity and mortality and all-cause mortality in London. *European heart journal*, 36, 2653-2661.
21. NDREPEPA, A. & TWARDELLA, D. 2011. Relationship between noise annoyance from road traffic noise and cardiovascular diseases: a meta-analysis. *Noise and Health*, 13, 251.
22. BABISCH, W., WOLF, K., PETZ, M., HEINRICH, J., CYRYS, J. & PETERS, A. 2014. Associations between traffic noise, particulate air pollution, hypertension, and isolated systolic hypertension in adults: the KORA study. *Environmental Health Perspectives*, 122, 492.
23. MÜNZEL, T., GORI, T., BABISCH, W. & BASNER, M. 2014. Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *European heart journal*, 35, 829-836.

24. BASNER, M., BABISCH, W., DAVIS, A., BRINK, M., CLARK, C., JANSSEN, S. & STANSFELD, S. 2014. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*, 383, 1325-1332.
25. OMLIN, S., BAUER, G. F. & BRINK, M. 2011. Effects of noise from non-traffic-related ambient sources on sleep: Review of the literature of 1990-2010. *Noise and health*, 13, 299.
26. LASZLO, H., MCROBIE, E., STANSFELD, S. & HANSELL, A. 2012. Annoyance and other reaction measures to changes in noise exposure—A review. *Science of the total environment*, 435, 551-562.
27. PAUNOVIĆ, K., STANSFELD, S., CLARK, C. & BELOJEVIĆ, G. 2011. Epidemiological studies on noise and blood pressure in children: Observations and suggestions. *Environment international*, 37, 1030-1041.
28. STANSFELD, S. A., BERGLUND, B., CLARK, C., LOPEZ-BARRIO, I., FISCHER, P., ÖHRSTRÖM, E., HAINES, M. M., HEAD, J., HYGGE, S. & VAN KAMP, I. 2005. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. *The Lancet*, 365, 1942-1949.
29. Van Kempen, E. & Babisch, W. 2012. The quantitative relationship between road traffic noise and hypertension: a meta-analysis. *Journal of hypertension*, 30, 1075-1086.
30. Foraster M., Künzli N., Aguilera I., Rivera M., Agis D., Vila J., Bouso L., Deltell A., Marrugat J., Ramos R., Sunyer J., Elosua R., Basagaña X. High Blood Pressure and Long-Term Exposure to Indoor Noise and Air Pollution from Road Traffic. *Environ Health Perspect.* 2014 Nov;122(11):1193-200. doi: 10.1289/ehp.1307156. Epub 2014 Jul 8.
31. RISTOVSKA, G., LASZLO, H. E. & HANSELL, A. L. 2014. Reproductive outcomes associated with noise exposure—a systematic review of the literature. *International journal of environmental research and public health*, 11, 7931-7952.
32. DZHAMBOV, A. M. 2015. Long-term noise exposure and the risk for type 2 diabetes: A meta-analysis. *Noise and Health*, 17, 23.
33. STANSFELD, S. A. 2015. Noise effects on health in the context of air pollution exposure. *International journal of environmental research and public health*, 12, 12735-12760.
34. TÉTREAULT, L.-F., PERRON, S. & SMARGIASSI, A. 2013. Cardiovascular health, traffic-related air pollution and noise: are associations mutually confounded? A systematic review. *International journal of public health*, 58, 649-666.
35. World Health Organization. (2011). Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. In *Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe* (pp. 126-126).
36. Miedema, H. M., & Vos, H. (2007). Associations between self-reported sleep disturbance and environmental noise based on reanalyses of pooled data from 24 studies. *Behavioral sleep medicine*, 5(1), 1-20.
37. Ouis, D. (2001). Annoyance from road traffic noise: a review. *Journal of environmental psychology*, 21(1), 101-120.
38. Sørensen, M., Hvidberg, M., Andersen, Z.J., Nordsborg, R. B., Lillielund, K. G., Jakobsen, J., Tjønneland, A., Overvad, K., Raaschou-Nielsen, O.; Road traffic noise and stroke: a prospective cohort study, *European Heart Journal*, Volume 32, Issue 6, 1 March 2011, Pages 737–744, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq466>

39. De Kluizenaar, Y., van Lenthe, F. J., Visschedijk, A. J., Zandveld, P. Y., Miedema, H. M., & Mackenbach, J. P. (2013). Road traffic noise, air pollution components and cardiovascular events. *Noise and Health*, 15(67), 388.

### 3. Cotxes buscant aparcament

La inquietud de veïns i veïnes pel que fa a aquesta qüestió constitueix una mostra de la divisió que de vegades existeix entre els interessos del món acadèmic i les preocupacions ciutadanes. N'hi ha prou amb una cerca de literatura científica no exhaustiva per comprovar que no abunden els estudis específics sobre la qüestió de l'aparcament. Probablement, s'ha identificat una àrea d'estudi que mereixeria major atenció futura.

Tot seguit es detallen algunes de les evidències trobades en la literatura acadèmica localitzada:

- la cerca d'aparcament té un alt cost per a la societat, ja que augmenta la congestió del trànsit, la contaminació atmosfèrica i els nivells de soroll, empitjora l'espai públic i el seu ambient i genera pèrdues de temps (Tsai et al., 2011; King, 2009; Brooke et al., 2014)
- altres efectes adversos inclouen la reducció de la seguretat dels vianants i el malbaratament d'energia (King, 2009)
- la cerca d'aparcament sol associar-se amb un tipus de conducció d'aturades i arrencades, que és el que genera emissions més altes. Tornar a accelerar després d'una aturada requereix quantitats d'energia importants i genera unes emissions fins a 10 vegades majors que durant el creuer a una velocitat uniforme. Alhora, les baixes velocitats mitjanes s'associen amb els pitjors sub-viatges pel que fa a emissions de NOx (Frey et al., 2003; Barlow et al., 2009; Ritner et al., 2013; O'Driscoll et al., 2016)
- un estudi realitzat a un aparcament urbà va comptabilitzar una mitjana de 71 cotxes per hora durant els dies entre setmana i de 6 per hora durant els caps de setmana. Aquesta reducció de fins a 12 vegades en el volum de trànsit es traduïa també en una reducció que variava les dues vegades en els nivells de monòxid de carboni (CO) i les 7 vegades en el cas de les concentracions de hidrocarburs policíclics aromàtics (pPAH) (Kim et al., 2007)

Pel que fa a l'impacte econòmic i ambiental d'aquest tipus de conducció, existeix molt poca recerca. La revisió literària feta per Brooke et al. l'any 2014 aporta les següents dades:

- S'estima que els cotxes que busquen aparcament constitueixen un 14% de la densitat del trànsit i generen un augment del 50% de la quantitat de temps perduda en relació a les congestions de trànsit
- Una revisió de 16 estudis realitzats a 11 ciutats dels Estats Units va calcular que una mitjana del 30% del trànsit el constituïen vehicles buscant aparcament

- Hi ha molt poca recerca sobre l'impacte de la cerca d'aparcament sobre la contaminació atmosfèrica i acústica. Tanmateix, se sap que l'increment de la congestió del trànsit com a conseqüència dels vehicles que busquen aparcament fa incrementar el soroll i les emissions de contaminants.
- Una revisió de 16 estudis realitzats a 11 ciutats dels Estats Units va concloure que la mitjana de temps dedicada a buscar aparcament era de 8,1 minuts.
- S'estima que la cerca d'aparcament incrementa la durada del temps de desplaçament en un 20% de mitjana.
- En aproximadament el 15% dels accidents de trànsit estan involucrats vehicles aparcats. Entre el 40% i el 60% dels accidents que ocorren a mitja alçada d'una illa (i no en les interseccions) tenen a veure amb l'acció d'aparcar.

## Referències per a aquesta secció

40. Tsai, Mei-Ting, and Chih-Peng Chu. "Evaluating parking reservation policy in urban areas: An environmental perspective." In Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies The 9th International Conference of Eastern Asia Society for Transportation Studies, 2011, pp. 272-272. Eastern Asia Society for Transportation Studies, 2011.
41. King, David. "Estimating environmental and congestion effects from cruising for parking." In Transportation Research Board 89th Annual Meeting, no. 10-2375. 2010. <https://trid.trb.org/view.aspx?id=910477>
42. Frey, H. C., Unal, A., Roupail, N. M. & Colyar, J. D. (2003). On-road measurement of vehicle tailpipe emissions using a portable instrument. Journal of the Air & Waste Management Association, 53, 992-1002. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10473289.2003.10466245>
43. Barlow, T., Latham, S., McCrae, I. & Boulter, P. (2009a). A reference book of driving cycles for use in the measurement of road vehicle emissions. TRL Published Project Report. <https://trl.co.uk/reports/PPR354>
44. O'Driscoll, R., ApSimon, H. M., Oxley, T., Molden, N., Stettler, M. E., & Thiyagarajah, A. (2016). A portable emissions measurement system (PEMS) study of NO<sub>x</sub> and primary NO<sub>2</sub> emissions from Euro 6 diesel passenger cars and comparison with COPERT emission factors. Atmospheric Environment, 145, 81-91. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135223101630721X>
45. Ritner, M., Westerlund, K. K., Cooper, C. D., & Claggett, M. (2013). Accounting for acceleration and deceleration emissions in intersection dispersion modeling using MOVES and CAL3QHC. Journal of the Air & Waste Management Association, 63(6), 724-736. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10962247.2013.778220>
46. Kim, Sung R., Francesca Dominici, and Timothy J. Buckley. "Concentrations of vehicle-related air pollutants in an urban parking garage." Environmental research 105, no. 3 (2007): 291-299. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935107001363>
47. Brooke, Sarah, Stephen Ison, and Mohammed Quddus. "On-street parking search: Review and future research direction." Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 2469 (2014): 65-75. <http://trjournalonline.trb.org/doi/abs/10.3141/2469-08>



## 4. Soroll i contaminació causats per les motos

Barcelona és la ciutat europea amb més motos per habitant. Les motos representen més del 22% dels vehicles que circulen a la ciutat i el 26,5% dels viatges motoritzats que s'hi produeixen (Marquet i Miralles-Guasch, 2016). Aquestes xifres converteixen a Barcelona en una urbs particular en aquest aspecte i, per tant, existeixen diferències de context a l'hora d'establir comparacions amb resultats d'estudis realitzats en altres indrets.

També en aquest punt s'evidencia la bretxa entre les preocupacions de veïns i veïnes i les temàtiques que centren l'atenció de la comunitat científica. Aquestes són algunes de les dades localitzades:

- un estudi de Lao i Teixido publicat el 2011 estimava que en aquell moment el 22,8% del transport privat a Barcelona es feia amb moto, motocicletes i ciclomotors i que contribuïa al 12,3% de les emissions de NOx provinents de vehicles. Com que el percentatge de desplaçaments realitzats per motos ha augmentat fins al 26,5%, és de preveure que la seva contribució a les emissions de NOx hagi augmentat també.
- conduir motocicletes també té repercussions adverses per al propi viatger, específicament pel que fa als accidents i a l'exposició a la contaminació de l'aire. Un estudi fet a Taipei (Taiwan) va comparar els nivells d'exposició de persones que es desplaçaven en motocicletes, automòbils, autobusos i metro. Els autors van trobar que els viatgers de motocicletes, que eren els qui tenien el menor temps de viatge ( $28,4 \pm 4,2$  min), també eren els exposats a les concentracions més altes de partícules PM10, PM2,5 i PM1. 0. La causa probable és la seva proximitat a les fonts de les emissions.

Els impactes en la salut de la contaminació acústica i atmosfèrica generada per les motos, es troben inclosos en els punts 1 i 2 d'aquest informe.

### Referències per a aquesta secció

48. Monzón, Andrés, and María-José Guerrero. "Valuation of social and health effects of transport-related air pollution in Madrid (Spain)." *Science of the Total Environment* 334 (2004): 427-434.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969704003900>
49. Marquet, Oriol, and Carme Miralles-Guasch. "City of Motorcycles. On how objective and subjective factors are behind the rise of two-wheeled mobility in Barcelona." *Transport policy* 52 (2016): 37-45.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X16303961>
50. Lao, J., and O. Teixido. "Air quality model for Barcelona." *Air pollution XIX*. Southampton (UK): Witpress (2011): 25-36.  
<https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/AIR11/AIR11003FU1.pdf>
51. Tsai, Dai-Hua, Yi-Her Wu, and Chang-Chuan Chan. "Comparisons of commuter's exposure to particulate matters while using different transportation modes." *Science*

of the total environment 405, no. 1-3 (2008): 71-77.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969708006736>

## 5. Pols negra

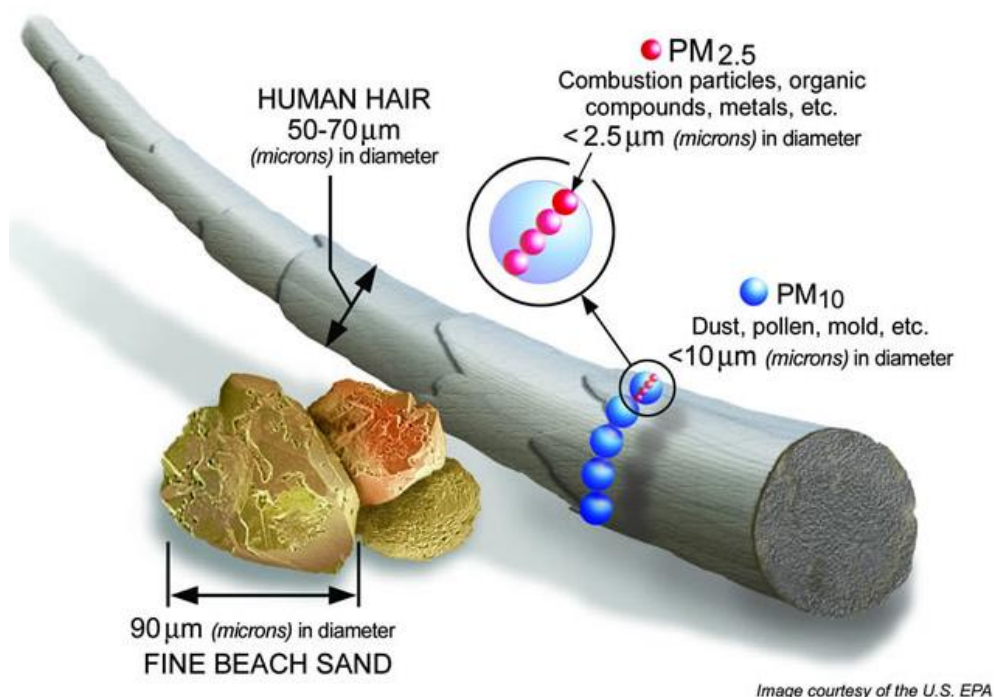
Els veïns i les veïnes denuncien la presència d'una "pols negra" que els embruta les cases i la roba. La "pols negra" es un terme col·loquial que no té correspondència exacta amb cap terme científic. Per tant, per donar una resposta adequada a aquesta qüestió, caldria recollir mostres d'aquesta "pols" negra i analitzar-la al laboratori per determinar-ne la composició.

Tanmateix, tractant-se d'un barri amb un volum de trànsit elevat, ens permetem assumir que almenys un dels diversos components d'aquesta pols negra —probablement, el que contribueixi a donar-li aquest color— és el carboni negre.

El carboni negre és el sutge provinent dels motors dels automòbils, les centrals tèrmiques de carbó i altres fonts que cremen combustibles fòssils (World Health Organization, 2012). S'estima que els vehicles motoritzats contribueixen entre un 30% i un 50% a les concentracions ambientals de carboni negre (Health Effects Institute, 2010), per la qual cosa se'l considera un indicador del volum de trànsit.

Es tracta també d'un component significatiu de les partícules en suspensió, en especial de les partícules fines (PM<sub>2.5</sub>), un contaminant de l'aire de mida tan petita (figura 3) que resulta altament perillós per a la salut, per la seva capacitat de penetrar en els pulmons.

**Figura 3: Mida de les partícules en suspensió**



*Image courtesy of the U.S. EPA*

Font: <http://airalliancehouston.org/particulate-matter/>

La inhalació de carboni negre s'associa amb diversos problemes de salut i també contribueix al canvi climàtic causant canvis en els patrons de pluja i núvols (Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units, 2017). A continuació es mostra una llista dels principals impactes en salut:

- l'aparició de l'asma infantil. Aquest efecte va ser establert de forma recent després d'una controvèrsia llarga. En comparació amb altres quatre contaminants (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), el carboni negre va resultar ser el que presentava una associació més significativa amb l'asma infantil (Khreis et al. 2017).
- les variacions a curt termini (diàriament) en les concentracions de carboni negre s'associen amb canvis a curt termini en la salut (increment en la mortalitat per totes les causes i mortalitat cardiovascular i augment dels ingressos hospitalaris) (World Health Organization, 2012).
- disminució de la funció pulmonar en dones adultes (Suglia et al., 2008)
- associació amb fractures d'ossos i osteoporosi (evidència emergent) (Prada et al., 2017).
- disminució en la funció cognitiva (evidència emergent) (Suglia et al., 2007)
- una revisió sistemàtica dels resultats de tots els estudis toxicològics disponibles abans de 2012 va suggerir que el carboni negre, encara que potser no sigui altament tòxic de manera directa, sí que pot operar com a portador universal d'una gran varietat de productes químics derivats de la combustió i constituents de toxicitat variable en els pulmons, les cèl·lules de defensa principals del cos i, possiblement, la circulació sanguínia sistèmica (World Health Organization, 2012)
- diversos estudis sobre els efectes de la contaminació en la salut mostren que les associacions que resulten quan s'empra el carboni negre com a contaminant de referència són més robustes que quan s'empren partícules PM<sub>10</sub> o PM<sub>2.5</sub> (Janssen et al., 2011; World Health Organization, 2012; Khreis et al. 2017)

## Referències per a aquesta secció

52. United States Environmental Protection Agency (2017). "Black Carbon Research". <https://www.epa.gov/air-research/black-carbon-research>
53. Khreis, H., Kelly, C., Tate, J., Parslow, R., Lucas, K., & Nieuwenhuijsen, M. (2017). Exposure to traffic-related air pollution and risk of development of childhood asthma: A systematic review and meta-analysis. *Environment international*, 100, 1-31. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412016307838>
54. World Health Organization (2012). Health Effects of Black Carbon. WHO, 2012. [http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8699/Health\\_effects\\_black\\_carbon.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8699/Health_effects_black_carbon.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
55. Health Effects Institute. Panel on the Health Effects of Traffic-Related Air Pollution. (2010). Traffic-related air pollution: a critical review of the literature on emissions,

- exposure, and health effects (No. 17). Health Effects Institute.  
<https://www.healtheffects.org/system/files/SR17Traffic%20Review.pdf>
56. Prada, Didier, Jia Zhong, Elena Colicino, Antonella Zanobetti, Joel Schwartz, Nicholas Dagnicourt, Shona C. Fang et al. "Association of air particulate pollution with bone loss over time and bone fracture risk: analysis of data from two independent studies." *The Lancet Planetary Health* 1, no. 8 (2017): e337-e347.  
[http://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(17\)30136-5/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(17)30136-5/fulltext)
57. Suglia, S. Franco, A. Gryparis, Robert O. Wright, Joel Schwartz, and R. John Wright. "Association of black carbon with cognition among children in a prospective birth cohort study." *American journal of epidemiology* 167, no. 3 (2007): 280-286.  
<https://academic.oup.com/aje/article/167/3/280/132182>
58. Suglia, Shakira Franco, Alexandros Gryparis, Joel Schwartz, and Rosalind J. Wright. "Association between traffic-related black carbon exposure and lung function among urban women." *Environmental health perspectives* 116, no. 10 (2008): 1333.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2569091/>

## 6. Vehicles comercials

Els problemes derivats de la contaminació causada per vehicles comercials, que inicialment havia de ser el tema central d'aquest informe, només van sortir de manera tangencial en la sessió participativa celebrada al barri de Sant Antoni. En concret, es va mencionar l'ocupació de l'espai públic que fan els vehicles de mercaderies i el soroll que generen en la seva activitat de càrrega i descàrrega, en especial al voltant del mercat.

L'estudi publicat l'any 2011 per Reisman i Chase concloïa que la càrrega i descàrrega dels vehicles de mercaderies podia tenir els següents impactes negatius:

- alentir el trànsit
- ocupació de places d'aparcament o d'un espai públic que es podria destinar a altres usos. Les zones de descàrrega a nivell del sòl redueixen l'espai disponible per al comerç minorista i altres activitats comercials i de vianants (com ara seure a l'aire lliure) que poden fer que un espai urbà prosperi
- increment del soroll
- augment de la intrusió visual
- augment de la intimidació física de vianants i ciclistes
- augment dels accidents de trànsit
- augment de la contaminació atmosfèrica
- contribució negativa al canvi climàtic

Un estudi fet per la ciutat de París (recollit a Browne et al., 2007) va demostrar que les zones de càrrega i descàrrega estaven ocupades il·legalment per altres vehicles durant un 47% del temps, restaven buides durant un altre 47% del temps i només eren emprades per a l'ús al qual estaven reservades durant un 6% del temps. Quan es va preguntar als

conductors de vehicles de mercaderies per què no feien ús d'aquestes zones de càrrega o descàrrega, el 57% va respondre que perquè estaven ocupades per cotxes, el 29% va dir que perquè no hi havia zones de càrrega i descàrrega, el 8% que perquè estaven ocupades per altres vehicles de mercaderies, i el 6% que perquè trobaven que estaven massa lluny (Danielis et al., 2010).

## Referències per a aquesta secció

59. Reisman, Alexandra, and Mark Chase. "Strategies for Reducing the Impacts of Last-Mile Freight in Urban Business Districts." *UT Planning* (2011).  
<http://sites.tufts.edu/uepblog/files/2011/06/Reisman-Impacts-of-Last-Mile-Urban-Freight.pdf>
60. Mairie de Paris, Charte de bonnes pratiques des transports et des livraisons de marchandises dans Paris, 2006, Mairie de Paris.
61. Browne, M., Allen, J. and Mahmoud, A. (2007) "Comparing freight transport strategies and measures in London and Paris", *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 10 (3): pp. 205–219.
62. Danielis, Romeo, Lucia Rotaris, and Edoardo Marcucci. "Urban freight policies and distribution channels: a discussion based on evidence from Italian cities." (2010).  
<https://www.openstarts.units.it/handle/10077/6169>

## II. Les solucions

La dinàmica realitzada al taller celebrat el 14 de desembre de 2017 al barri de Sant Antoni va contemplar una segona part de l'activitat on els i les participants havien de proposar solucions als problemes que havien denunciat prèviament i, en darrer lloc, consensuar quines eren aquelles que trobaven més apropiades.

Tot seguit, es detallen les mesures que van comptar amb major suport i les evidències científiques trobades sobre la seva possible efectivitat:

## 1. Ampliar l'extensió de la superilla a tot el veïnat

Encara no existeixen estudis publicats sobre els canvis en les exposicions ambientals derivats de la implementació del model de les superilles. En el moment de redactar aquestes línies ens consta l'existència d'un estudi en curs a càrrec de l'Institut de Salut Global de Barcelona (ISGlobal) per avaluar l'impacte en la salut de la superilla del Poblenou i un altre per establir possibles impactes en la qualitat de l'aire de les actuacions a Sant Antoni i a Horta. Mentre no es coneguin els resultats d'aquestes recerques, el principal estudi de referència continua sent el realitzat l'any 2011 per Soret et al.

Com que aleshores no es disposava de dades reals, l'estudi realitzava estimacions en base a tres escenaris:

1. No es prenia cap mesura i es mantenien les tendències de trànsit d'anys anteriors que permetrien estimar un increment del trànsit de vehicles d'un 37%
2. Implementació de les superilles a la xarxa viària de Barcelona i aplicació d'una disminució del 32% en el número de vehicles i d'un augment en la velocitat mitjana de circulació
3. Implementació de les superilles a la xarxa viària de Barcelona invertint el sentit de circulació en alguns carrers i aplicant una reducció del 24% dels vehicles en circulació i un increment de la velocitat mitjana encara major que l'estimat en l'escenari 2

L'escenari que donava lloc a millors resultats en la qualitat de l'aire era el tercer, que estimava una reducció màxima de 15 µg/m<sup>3</sup> en les mitjanes diàries de NO<sub>2</sub> i de 5 µg/m<sup>3</sup> en el cas de les partícules PM<sub>10</sub>.

Tot i l'absència d'estudis específics sobre superilles, sí que s'han trobat algunes recerques sobre mesures destinades a restringir el trànsit en zones urbanes que poden servir de referència. En la secció següent se'n detallen algunes:

### A. Els dies sense cotxes

Els dies sense cotxes són un bon indicador dels resultats que es podrien aconseguir amb mesures més ambicioses. Durant el Dia Sense Cotxes 2017 a la ciutat de Barcelona, les

mesures realitzades per l'Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya (IAAC) i l'Institut de Salut Global de Barcelona (ISGlobal) per al Districte de l'Eixample van permetre observar una reducció d'un 40% en els nivells de contaminació per carboni negre enregistrats en la cruïlla tallada al trànsit (Tamarit/Comte Borrell) en comparació amb la resta de dies laborals del període mesurat.

El 27 de setembre de 2015, dia sense cotxes a París, algunes zones de la ciutat van registrar una caiguda del 40% en els nivells de NO<sub>2</sub> (Willsher, 2015).

Amb l'ocasió excepcional de la sortida d'una etapa del Tour de França de la ciutat anglesa de Leeds, es va prohibir la circulació de vehicles al centre de la ciutat, la qual cosa va provocar una caiguda del 20% en els nivells de NO<sub>2</sub> (<http://airquality.thecitytalking.com/>).

Els diumenges sense cotxes a la ciutat de Milà han arribat a permetre descensos d'entre el 75% i el 78% en les concentracions de carboni negre (Invernizzi et al., 2011)

Per contra, Masiol et al (2014) van examinar 13 anys de dades de contaminació atmosfèrica a la ciutat de Mestre a la Vall del Po i van intentar avaluar l'efecte de la iniciativa diumenges lliures de trànsit. No van trobar cap impacte estadísticament significatiu dels diumenges sense cotxes sobre la qualitat de l'aire. A més a més, van trobar que el clima tenia una influència més gran en la qualitat de l'aire que no pas les accions sobre la font de les emissions. També van assenyalar que els diumenges lliures de trànsit sovint provocaven un desviament del trànsit als suburbis de la ciutat, ja que la carretera de circumval·lació no quedava tallada i els pobles de l'entorn no solien estar implicats en les restriccions. Per tant, és raonable deduir que el trànsit es desplaçava, en lloc de disminuir.

Pel que fa al soroll, durant el Dia Sense Cotxes 2017 a la ciutat de Barcelona, les mesures realitzades per l'Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya (IAAC) per al Districte de l'Eixample van permetre observar una reducció d'un 3% en els nivells de contaminació enregistrats en la cruïlla tallada al trànsit (Tamarit/Comte Borrell) en comparació amb la resta de dies laborals del període mesurat.

## B. Zones restringides amb peatge

La zona de peatge per congestió que es va introduir el 2003 a Londres va comportar una reducció sostinguda en els números de vehicles i una major velocitat mitjana de circulació. El modelatge de dades realitzat abans de la intervenció preveia que la mesura generés una reducció del 12% en les emissions de PM<sub>10</sub> i NO<sub>x</sub> dins de la zona afectada, la qual cosa es podria traduir en beneficis en la càrrega de malaltia de la ciutat equivalents a 1.888 anys de vida guanyats (Tonne et al, 2008).

Un any després de la publicació d'aquestes estimacions es va dur a terme un estudi amb mesuraments reals de sis contaminants diferents per comprovar els impactes de la zona de peatge de congestió. Les dades de l'única estació de mesurament existent a l'interior de la zona de peatge no van permetre identificar diferències en comparació amb el període



anterior a la introducció del peatge. On sí que es van enregistrar canvis va ser en estacions de mesura de la contaminació de fons ubicades fora de la zona de peatge. En concret, es va observar un descens de fins el 26,7% en els nivells de NO i augments en les concentracions de NO<sub>2</sub> i O<sub>3</sub> de fins el 36% i el 32,3%, respectivament. Així mateix, hi va haver evidències de reduccions relatives de partícules PM<sub>10</sub> de fins a un 15,4% dins de la zona de peatge de congestió (Atkinson et al., 2009).

Una altra conseqüència documentada de la zona de peatge de congestió de Londres va ser una reducció substancial en el nombre d'accidents i taxes de xoc. En concret, la zona de peatge es va associar amb 44 col·lisions menys per mes, la qual cosa va suposar un descens del 35% (Green et al., 2016).

Pel que fa a les zones de peatge de congestió, també existeixen dades relatives a la ciutat de Milà, on la iniciativa va prendre el nom d'Ecopass. Les previsions inicials apuntaven a una reducció del 15% en les emissions de partícules PM<sub>10</sub>. Tanmateix, estudis posteriors a la implantació de la mesura no van observar diferències en els nivells de PM<sub>10</sub>. En lloc d'això, es va observar una reducció entre el 28% i el 40% en les concentracions de carboni negre en comparació amb l'exterior de la zona Ecopass (Invernizzi et al., 2011).

Els resultats d'aquest darrer estudi, en consonància amb les reduccions de fins el 78% en carboni negre enregistrades durant els diumenges sense cotxes a Milà, van portar els seus autors a concloure que el carboni negre és el contaminant més apropiat per a avaluar l'impacte d'aquest tipus d'intervencions.

## Conclusions

L'anàlisi de la literatura científica permet extreure dues conclusions:

- Per norma general, els resultats de les mesures destinades a reduir la contaminació atmosfèrica i el soroll queden determinats per l'escala espacial i temporal de la intervenció. Mesures molt localitzades acostumen a donar també resultats molt localitzats. Mesures sostingudes en el temps acostumen a donar també resultats més duradors. Per tant, des d'aquest punt de vista, la literatura va en consonància amb la lògica subjacent a la proposta efectuada pels veïns: ampliar l'abast de la superilla. Tot i això, no es pot obviar que si el projecte s'hagués de limitar a un sol barri, per molt que compregués la seva superfície al complet, aquesta no deixaria de ser una mesura localitzada amb resultats localitzats
- La literatura és encara molt escassa com per garantir l'eficàcia de la mesura proposada. Cal disposar de més dades sobre els impactes d'aquest tipus d'intervencions i potser el mateix projecte de les superilles ofereix el millor escenari per obtenir dades reals

## Referències per a aquesta secció

63. Masiol, Mauro, Claudio Agostinelli, Gianni Formenton, Enzo Tarabotti, and Bruno Pavoni. "Thirteen years of air pollution hourly monitoring in a large city: potential sources, trends, cycles and effects of car-free days." *Science of the Total Environment* 494 (2014): 84-96.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969714009954>
64. Tonne, Cathryn, Sean Beevers, Ben Armstrong, Frank Kelly, and Paul Wilkinson. "Air pollution and mortality benefits of the London Congestion Charge: spatial and socioeconomic inequalities." *Occupational and Environmental Medicine* 65, no. 9 (2008): 620-627. <http://oem.bmj.com/content/65/9/620.short>
65. Invernizzi, Giovanni, Ario Ruprecht, Roberto Mazza, Cinzia De Marco, Griša Močnik, Costantinos Sioutas, and Dane Westerdahl. "Measurement of black carbon concentration as an indicator of air quality benefits of traffic restriction policies within the ecopass zone in Milan, Italy." *Atmospheric Environment* 45, no. 21 (2011): 3522-3527. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231011003645>
66. Willsher K (2015) <http://www.theguardian.com/world/2015/oct/03/paris-first-attempt-at-car-free-day-brings-big-drop-in-air-and-noise-pollution>
67. Soret, Albert, Pedro Jimenez-Guerrero, and Jose M. Baldasano. "Comprehensive air quality planning for the Barcelona Metropolitan Area through traffic management." *Atmospheric Pollution Research* 2, no. 3 (2011): 255-266.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1309104215304827>
68. Soret, Albert, Pedro Jimenez-Guerrero, and Jose M. Baldasano. "Comprehensive air quality planning for the Barcelona Metropolitan Area through traffic management." *Atmospheric Pollution Research* 2, no. 3 (2011): 255-266.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1309104215304827>
69. Atkinson, Richard W., Ben Barratt, B. H. R. A. Armstrong, H. Ross Anderson, Sean D. Beevers, Ian S. Mudway, David Green et al. "The impact of the congestion charging scheme on ambient air pollution concentrations in London." *Atmospheric Environment* 43, no. 34 (2009): 5493-5500.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231009006268>
70. Green, C.P., Heywood, J.S. and Navarro, M. (2016) 'Traffic accidents and the London congestion charge', *Journal of Public Economics*, 133, pp.11-22.

## 2. Increment dels espais verds i dels arbres

Els espais verds no només aporten beneficis per la salut, sinó que a més contribueixen a mitigar els efectes nocius que els entorns urbans tenen sobre aquesta (Hartig et al., 2014; Nieuwenhuijsen et al., 2017). Aquestes són les propietats positives que els atribueix la literatura científica:

## Beneficis en la salut

Aquests són alguns dels beneficis per la salut de l'exposició als espais verds:

- disminució de la mortalitat prematura i augment de l'esperança de vida (Gascon et al. 2016)
- millor salut mental (Gascon et al. 2015)
- menys malalties cardiovasculars (Pereira et al. 2012; Tamosiunas et al. 2014)
- pes adequat al néixer (Dzhambov et al. 2014)
- millor salut general autopercebuda (Maas et al. 2006; De Vries et al. 2013)
- millors patrons de son (Astell-Burt et al. 2013)
- menys problemes de comportament en nens i nenes (Markevych et al. 2014; Amoly et al. 2014)
- millora de la funció cognitiva en nens i nenes (de Keijzer et al. 2016)
- desenvolupament de les habilitats socials (Maas et al., 2009; de Vries et al., 2013)
- millora del microbioma de la pell i reducció de les al·lèrgies (Hanski et al., 2012)

## Reducció de la contaminació atmosfèrica

Una de les principals propietats dels arbres urbans és la seva capacitat per eliminar quantitats significatives de contaminants de l'aire i, en conseqüència, millorar la qualitat ambiental i la salut humana (Nowak et al., 2006). El procés pel qual això ocorre s'anomena deposició seca i té lloc quan les partícules presents en l'atmosfera es dipositen sobre una superfície, disminuint la concentració atmosfèrica de PM.

En aquest sentit, un estudi realitzat a 39 escoles de Barcelona va mostrar que un major verdor dins dels límits de l'escola i en els seus voltants estava associat a nivells de contaminació atmosfèrica més baixos en interiors i exteriors del centre, incloent nivells de NO<sub>2</sub>, partícules ultrafines, carboni negre i partícules PM<sub>2.5</sub> relacionades amb el trànsit. A més, es va suggerir que en els casos on aquest verdor inclou més nombre d'arbres, els nivells de contaminació són encara més baixos (Dadvand et al., 2015 )

Un altre estudi fet a 55 ciutats dels Estats Units va estimar el total de contaminació eliminada pels arbres urbans en 711.000 tones a l'any, amb una equivalència econòmica de 3.800 milions de dòlars.

Així mateix, s'ha calculat que una inversió addicional de 100 milions de dòlars per any destinada a plantar arbres urbans a nivell global reportaria les següents reduccions en les concentracions de partícules PM<sub>2.5</sub> (McDonald et al., 2016):

- reducció important (més de 10 µg/m<sup>3</sup>) per a 8 milions de persones
- reducció moderada (més de 5 µg/m<sup>3</sup>) per a 47 milions de persones
- reducció modesta (més d'1 µg/m<sup>3</sup>) per a 68 milions de persones

Un factor que influeix en l'efectivitat dels arbres per reduir les concentracions de partícules i la temperatura és la proximitat a les persones. Se sap que la major part de la mitigació es

dóna quan els arbres estan a menys de 300 metres de les persones (McDonald et al., 2016).

Un estudi realitzat a Pequín l'any 2002 (Yang et al., 2005) estimava que els arbres existents a l'àrea central de la ciutat absorbién més de 1.260 tones de contaminants de l'aire per any. El contaminant contra el qual es van mostrar més efectius van ser les partícules PM10, de les quals es va estimar que havien retirat 772 tones. La recerca també va posar de manifest que el 29% dels arbres es trobaven en estat crític i que millorar la seva condició permetria augmentar la seva contribució a la reducció de la contaminació.

Uns anys després es va conduir un estudi semblant a Londres, amb resultats en la mateixa línia: es va estimar que l'arbrat de la capital del Regne Unit eliminava entre 852 i 2.121 tones de partícules PM10 cada any, la qual cosa suposa entre un 0,7% i un 1,4% del total. Els autors conclouien que incrementar l'arbrat entre un 20% i un 30% abans de 2050 podria fer que els percentatges d'absorció de PM10 s'elevessin fins a situar-se entre l'1,1% i el 2,6% (Tallis et al., 2011).

## Reducció de la temperatura

Plantar arbres a les ciutats també és una estratègia adequada per lluitar contra les temperatures elevades i les onades de calor, que segons les prediccions cada vegada seran més freqüents i severes com a conseqüència del canvi climàtic.

Un estudi publicat el 2016 per McDonald et al. quantificava els beneficis dels arbres de 245 ciutats a nivell mundial i estimava que una inversió de 100 milions de dòlars addicionals per any a nivell global permetria que 77 milions de persones més es beneficiessin d'una reducció d'1° C en les temperatures màximes en dies de calor.

Aquesta mateixa recerca va destacar que si les ciutats arribessin als màxims possibles plantant arbres en els seus carrers, la mortalitat associada a les altes temperatures es reduiria entre un 2,4% i un 5,6%, la qual cosa implicaria salvar entre 200 i 700 vides cada any. La mesura també permetria reduir el consum elèctric i augmentar l'absorció de diòxid de carboni.

Les onades de calor estan associades als efectes en la salut següents:

- mortalitat prematura (Ma et al., 2014; Guo et al., 2014; Gasparrini et al., 2015)
- morbiditat cardiorespiratòria (Bhaskaran et al., 2009; Ye et al., 2012; Cheng et al., 2014)
- augment dels ingressos hospitalaris i de l'ús dels serveis de salut (Hondula i Barnett, 2014; Feldman et al., 2014)
- naixement prematur (Schifano et al., 2013)
- reducció de la funció pulmonar en nens i nenes (Li et al., 2014)
- accidents de trànsit (Basagaña et al., 2015)
- augment de la mortalitat i dels ingressos hospitalaris en nens i nenes (Xu et al., 2012).

## Beneficis econòmics

En termes econòmics, hi ha altres evidències que donen suport a l'increment dels espais verds a les ciutats. L'estudi de McDonald et al. de 2016 conclouïa que plantar arbres és l'estratègia de lluita contra el canvi climàtic amb menor cost econòmic mitjà, per darrere dels sistemes de sostre fred.

Un altre estudi fet a la ciutat de Toronto (Kardan et al., 2015) va concloure que plantar 10 arbres més per cada illa de cases equivaldria a incrementar els ingressos de cadascuna de les cases en 10.000 dòlars anuals. La relació cost benefici seria, doncs, molt elevada, ja que el pressupost per plantar i mantenir un arbre durant un any oscil·lava entre els 300 i els 5.000 dòlars.

En aquest sentit, Foster et al (2011) van calcular que el retorn estimat per cada dòlar invertit en arbres urbans es troba entre 1,5 i 3 dòlars, si es tenien en compte els beneficis en qualitat de l'aire, estètica i maneig de les aigües pluvials.

## Com assegurar-ne l'efectivitat?

Tot i que els beneficis de plantar arbres urbans són evidents, l'eficàcia de la seva incorporació a estratègies de planificació urbana dependrà de la manera en què es faci. El disseny i l'elecció de la vegetació és crucial si es vol construir un ecosistema de servei per a la millora de la qualitat de l'aire.

Posar arbres grans en carrers estrets amb edificis alts i un volum de trànsit elevat (carrers de tipus "canyó"), per exemple, pot perjudicar la dissipació dels contaminants i conduir a un empitjorament de la qualitat de l'aire, mentre que si en aquestos mateixos carrers s'opta per vegetació més baixa i propera a les fonts d'emissió, s'incrementarà la deposició i millorarà la qualitat de l'aire (Janhäll et al., 2015). Per tal de ser més efectives, les barreres de vegetació han de ser prou denses com per oferir una gran superfície de deposició i, alhora, suficientment poroses per permetre la penetració de l'aire, en comptes d'obligar-lo a desviar-se per sobre (Janhäll et al., 2015).

Un estudi realitzat per la Agència de Protecció del Medi Ambient dels Estats Units (Tong et al., 2016) va estimar els efectes que sis configuracions diferents de vegetació a la vora del carrer tenien sobre les concentracions de partícules en suspensió. Els dissenys que oferien millors resultats estimats eren els següents:

- una barrera de vegetació ampla (no alta) amb una densitat de fulles elevada
- una combinació d'una tanca sòlida més una barrera de vegetació (que podria estar formada per arbres)

La metodologia més adient per a dotar a les ciutats de vegetació i arbres és complexa i mereix atenció específica. A Zupancic et al. (2015) es trobaran exemples sobre la configuració espacial, mida, qualitat i densitat de la vegetació urbana més adequades.

Pel que fa al tipus d'arbres, Tallis et al. (2011) suggereixen que incrementar la proporció coníferes i arbres de fulla ampla milloraria els resultats. Tot i això, aquest és un aspecte sobre el qual la literatura consultada no resulta concloent.

## L'espai verd de Barcelona

Un estudi publicat l'any 2014 (Baró et al.) quantificava en 10,98 km<sup>2</sup> els espais verds de la ciutat de Barcelona (excloent Collserola), la qual cosa equival a un 10,85% de la superfície municipal i a una mitjana de 6,80 m<sup>2</sup> d'espai verd per habitant. Aquesta darrera dada contrasta amb la mitjana d'altres ciutats europees —especialment als països nòrdics—, on s'arriba als 300 m<sup>2</sup> d'espai verd per habitant.

L'estudi quantificava la capacitat de l'espai verd barceloní per eliminar contaminants de l'aire en poc més de 300 tones anuals, amb una equivalència econòmica de 2,38 milions de dòlars a l'any. El contaminant contra el qual l'espai verd es va mostrar més efectiu van ser les partícules PM<sub>10</sub>, amb un total de 166 tones a l'any, que en el moment de l'estudi suposaven un 2,66% del total de PM<sub>10</sub> anual. En els casos de NO<sub>2</sub> i de CO<sub>2</sub>, els percentatges de reducció aportada pels arbres front al total es reduïen fins al 0,43% i 0,47%, respectivament. Els autors van concloure que la capacitat dels arbres urbans per mitigar la contaminació és substancial en termes absoluts, però modesta en comparació a l'elevada contaminació de l'aire existent.

## Creació d'horts urbans

La creació d'horts urbans gestionats per la mateixa ciutadania va ser una de les solucions proposades pels i les participants a l'acte del qual parteix aquest informe. Més enllà de la literatura científica dedicada als espais verds en general, s'han trobat alguns estudis específics sobre jardineria comunitària.

Segons un estudi de Wakefield et al. (2007), els beneficis dels horts urbans van més enllà del seu possible impacte en la qualitat de l'aire. Analitzant la percepció que persones participants en projectes de jardineria comunitària, l'equip de recerca va observar els següents efectes positius:

- millora en l'accés als aliments i millor nutrició. Aquest efecte havia estat descrit per la literatura científica prèvia (Patel, 1991; Irvine et al., 1999; Dickinson et al., 2003);
- increment en l'activitat física. Aquest efecte havia estat descrit per la literatura científica prèvia (Armstrong, 2000; Dickinson et al., 2003);
- millora en la salut mental (Armstrong, 2000)
- promoció de la salut social i de la cohesió comunitària

Una revisió de literatura científica inclosa en aquest mateix estudi va localitzar, a més, aquests altres efectes beneficiosos:

- millora de la seguretat en les comunitats locals (Schmelzkopf, 1995; Ferris; et al., 2001)
- oportunitats per al desenvolupament comunitari a través de la formació i l'adquisició de competències professionals (Fusco, 2001; Schmelzkopf, 2002; Holland, 2004)
- augment del capital social, mitjançant el desenvolupament de vincles socials i una major apreciació de la diversitat social (Hancock, 2001; Doyle and Krasny, 2003)
- millor ecologia local i sostenibilitat (Hancock, 2001; Schmelzkopf, 2002)

Malgrat que la literatura científica sobre horts urbans encara és escassa, els estudis existents ressalten el seu potencial com a element de salut pública urbana (Brown et al. 2000).

## Conclusions

Les dades trobades en aquesta revisió literària no fan sinó recolzar la proposta dels veïns i veïnes per dotar el barri de Sant Antoni de més espais verds i d'horts urbans.

La ciència mostra que els espais verds produeixen nombrosos efectes positius sobre la salut i que, a més a més, ajuden a eliminar una part de la contaminació atmosfèrica (tot i que petita per a les concentracions tan elevades a què ens enfrontem).

La creació de nous espais verds pot donar llocs a veïnats més saludables, menys contaminats i estèticament més atractius, tot i que convé vigilar el risc de gentrificació associat. Aquest darrer fenomen, unit a les complexitat tècniques que entranya la creació d'espais verds perquè tingui el màxim d'efectivitat contra la contaminació, fan que sigui determinant exercir una bona planificació de les actuacions.

## Referències per a aquesta secció

71. Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S. and Frumkin, H., 2014. Nature and health. *Annual Review of Public Health*, 35, pp.207-228.  
<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443>
72. Nieuwenhuijsen MJ, Khreis H, Triguero-Mas M, Gascon M, Dadvand P. Fifty Shades of Green: Pathway to Healthy Urban Living. *Epidemiology*. 2017;28: 63–71.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27525811>
73. Gascon, Mireia, Margarita Triguero-Mas, David Martínez, Payam Dadvand, David Rojas-Rueda, Antoni Plasència, and Mark J. Nieuwenhuijsen. "Residential green spaces and mortality: a systematic review." *Environment international* 86 (2016): 60-67. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412015300799>

74. Pereira, Gavin, Sarah Foster, Karen Martin, Hayley Christian, Bryan J. Boruff, Matthew Knuiam, and Billie Giles-Corti. "The association between neighborhood greenness and cardiovascular disease: an observational study." *BMC public health* 12, no. 1 (2012): 466.  
<https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-12-466>
75. Tamosiunas, Abdonas, Regina Grazuleviciene, Dalia Luksiene, Audrius Dedele, Regina Reklaitiene, Migle Baceviciene, Jone Vencloviene et al. "Accessibility and use of urban green spaces, and cardiovascular health: findings from a Kaunas cohort study." *Environmental Health* 13, no. 1 (2014): 20.  
<https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-069X-13-20>
76. Dzhambov, Angel M., Donka D. Dimitrova, and Elena D. Dimitrakova. "Association between residential greenness and birth weight: Systematic review and meta-analysis." *Urban forestry & urban greening* 13, no. 4 (2014): 621-629.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866714000995>
77. Gascon, Mireia, Margarita Triguero-Mas, David Martínez, Payam Dadvand, Joan Forn, Antoni Plasència, and Mark J. Nieuwenhuijsen. "Mental health benefits of long-term exposure to residential green and blue spaces: a systematic review." *International journal of environmental research and public health* 12, no. 4 (2015): 4354-4379. <http://www.mdpi.com/1660-4601/12/4/4354/htm>
78. Maas, Jolanda, Robert A. Verheij, Peter P. Groenewegen, Sjerp De Vries, and Peter Spreeuwenberg. "Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?." *Journal of Epidemiology & Community Health* 60, no. 7 (2006): 587-592.  
<http://jech.bmj.com/content/60/7/587.short>
79. de Vries, Sjerp, Sonja Me Van Dillen, Peter P. Groenewegen, and Peter Spreeuwenberg. "Streetscape greenery and health: stress, social cohesion and physical activity as mediators." *Social Science & Medicine* 94 (2013): 26-33.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953613003742>
80. Astell-Burt, Thomas, Xiaoqi Feng, and Gregory S. Kolt. "Does access to neighbourhood green space promote a healthy duration of sleep? Novel findings from a cross-sectional study of 259 319 Australians." *BMJ open* 3, no. 8 (2013): e003094. <http://bmjopen.bmj.com/content/3/8/e003094.short>
81. Markevych, I., Tiesler, C. M., Fuertes, E., Romanos, M., Dadvand, P., Nieuwenhuijsen, M. J., ... & Heinrich, J. (2014). Access to urban green spaces and behavioural problems in children: results from the GINIplus and LISAPLUS studies. *Environment international*, 71, 29-35.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412014001779>
82. Amoly, Elmira, Payam Dadvand, Joan Forn, Mónica López-Vicente, Xavier Basagaña, Jordi Julvez, Mar Alvarez-Pedrerol, Mark J. Nieuwenhuijsen, and Jordi Sunyer. "Green and blue spaces and behavioral development in Barcelona schoolchildren: the BREATHE project." *Environmental health perspectives* 122, no. 12 (2014): 1351. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4256702/>
83. de Keijzer, Carmen, Mireia Gascon, Mark J. Nieuwenhuijsen, and Payam Dadvand. "Long-term green space exposure and cognition across the life course: a systematic review." *Current environmental health reports* 3, no. 4 (2016): 468-477.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s40572-016-0116-x>
84. Hanski, Ilkka, Leena von Hertzen, Nanna Fyhrquist, Kaisa Koskinen, Kaisa Torppa, Tiina Laatikainen, Piia Karisola et al. "Environmental biodiversity, human microbiota,



- and allergy are interrelated." Proceedings of the National Academy of Sciences 109, no. 21 (2012): 8334-8339. <http://www.pnas.org/content/109/21/8334.short>
85. Suglia, S. Franco, A. Gryparis, Robert O. Wright, Joel Schwartz, and R. John Wright. "Association of black carbon with cognition among children in a prospective birth cohort study." American journal of epidemiology 167, no. 3 (2007): 280-286. <https://academic.oup.com/aje/article/167/3/280/132182>
86. Nowak, David J., Daniel E. Crane, and Jack C. Stevens. "Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States." Urban forestry & urban greening 4, no. 3-4 (2006): 115-123. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866706000173>
87. McDonald R, Kroeger T, Boucher T, Longzhu T, Salem R (2016). Planting healthy air: A global analysis of the role of urban trees in addressing particulate matter pollution and extreme heat. The Nature Conservancy. [https://thought-leadership-production.s3.amazonaws.com/2016/11/07/14/13/22/685dccba-cc70-43a8-a6a7-e3133c07f095/20160825\\_PHA\\_Report\\_Final.pdf](https://thought-leadership-production.s3.amazonaws.com/2016/11/07/14/13/22/685dccba-cc70-43a8-a6a7-e3133c07f095/20160825_PHA_Report_Final.pdf)
88. Ma, Wenjuan, Renjie Chen, and Haidong Kan. "Temperature-related mortality in 17 large Chinese cities: how heat and cold affect mortality in China." Environmental research 134 (2014): 127-133. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935114002382>
89. Guo, Yuming, Antonio Gasparrini, Ben Armstrong, Shanshan Li, Benjawan Tawatsupa, Aurelio Tobias, Eric Lavigne et al. "Global variation in the effects of ambient temperature on mortality: a systematic evaluation." Epidemiology (Cambridge, Mass.) 25, no. 6 (2014): 781. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4180721/>
90. Gasparrini, Antonio, Yuming Guo, Masahiro Hashizume, Eric Lavigne, Antonella Zanobetti, Joel Schwartz, Aurelio Tobias et al. "Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study." The Lancet 386, no. 9991 (2015): 369-375. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673614621140>
91. Bhaskaran, Krishnan, Shakoor Hajat, Andy Haines, Emily Herrett, Paul Wilkinson, and Liam Smeeth. "The effects of ambient temperature on the incidence of myocardial infarction—A systematic review." Heart (2009). <http://heart.bmj.com/content/early/2009/07/26/hrt.2009.175000.short>
92. Ye, Xiaofang, Rodney Wolff, Weiwei Yu, Pavla Vaneckova, Xiaochuan Pan, and Shilu Tong. "Ambient temperature and morbidity: a review of epidemiological evidence." Environmental health perspectives 120, no. 1 (2012): 19. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3261930/>
93. Cheng, Jian, Zhiwei Xu, Rui Zhu, Xu Wang, Liu Jin, Jian Song, and Hong Su. "Impact of diurnal temperature range on human health: a systematic review." International journal of biometeorology 58, no. 9 (2014): 2011-2024. <https://search.proquest.com/docview/1609259800?pq-origsite=gscholar>
94. Hondula, David M., and Adrian G. Barnett. "Heat-related morbidity in Brisbane, Australia: spatial variation and area-level predictors." Environmental health perspectives 122, no. 8 (2014): 831. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4123028/>
95. Feldman, Laura, Jingqin Zhu, Jacqueline Simatovic, and Teresa To. "Estimating the impact of temperature and air pollution on cardiopulmonary and diabetic health during the TORONTO 2015 Pan Am/Parapan Am Games." In Allergy, Asthma &

- Clinical Immunology, vol. 10, no. 1, p. A62. BioMed Central, 2014.  
<https://aacijournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1710-1492-10-S1-A62>
96. Schifano, Patrizia, Adele Lallo, Federica Asta, Manuela De Sario, Marina Davoli, and Paola Michelozzi. "Effect of ambient temperature and air pollutants on the risk of preterm birth, Rome 2001–2010." *Environment international* 61 (2013): 77-87.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412013001980>
  97. Li, Shanshan, Peter J. Baker, Bin B. Jalaludin, Guy B. Marks, Lyn S. Denison, and Gail M. Williams. "Ambient temperature and lung function in children with asthma in Australia." *European Respiratory Journal* 43, no. 4 (2014): 1059-1066.  
<http://erj.ersjournals.com/content/43/4/1059.short>
  98. Basagaña, Xavier, Juan Pablo Escalera-Antezana, Payam Dadvand, Òscar Llatje, Jose Barrera-Gómez, Jordi Cunillera, Mercedes Medina-Ramón, and Katherine Pérez. "High ambient temperatures and risk of motor vehicle crashes in Catalonia, Spain (2000–2011): a time-series analysis." *Environmental health perspectives* 123, no. 12 (2015): 1309. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4671248/>
  99. Xu, Zhiwei, Ruth A. Etzel, Hong Su, Cunrui Huang, Yuming Guo, and Shilu Tong. "Impact of ambient temperature on children's health: a systematic review." *Environmental research* 117 (2012): 120-131.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935112001983>
  100. Kardan, Omid, Peter Gozdyra, Bratislav Misic, Faisal Moola, Lyle J. Palmer, Tomáš Paus, and Marc G. Berman. "Neighborhood greenspace and health in a large urban center." *Scientific Reports* 5 (2015): 11610.  
<https://www.nature.com/articles/srep11610>
  101. Foster, Josh, Ashley Lowe, and Steve Winkelman. "The value of green infrastructure for urban climate adaptation." *Center for Clean Air Policy* 750 (2011): 1-52. [http://dev.cakex.org/sites/default/files/Green\\_Infrastructure\\_FINAL.pdf](http://dev.cakex.org/sites/default/files/Green_Infrastructure_FINAL.pdf)
  102. Dadvand, Payam, Ioar Rivas, Xavier Basagaña, Mar Alvarez-Pedrerol, Jason Su, Montserrat De Castro Pascual, Fulvio Amato et al. "The association between greenness and traffic-related air pollution at schools." *Science of the Total Environment* 523 (2015): 59-63.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969715003782>
  103. Yang, Jun, Joe McBride, Jinxing Zhou, and Zhenyuan Sun. "The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction." *Urban forestry & urban greening* 3, no. 2 (2005): 65-78.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866704000226>
  104. Tallis, Matthew, Gail Taylor, Danielle Sinnett, and Peter Freer-Smith. "Estimating the removal of atmospheric particulate pollution by the urban tree canopy of London, under current and future environments." *Landscape and Urban Planning* 103, no. 2 (2011): 129-138.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204611002349>
  105. Janhäll, Sara. "Review on urban vegetation and particle air pollution– Deposition and dispersion." *Atmospheric Environment* 105 (2015): 130-137.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231015000758>
  106. Tong, Zheming, Richard W. Baldauf, Vlad Isakov, Parikshit Deshmukh, and K. Max Zhang. "Roadside vegetation barrier designs to mitigate near-road air pollution impacts." *Science of the Total Environment* 541 (2016): 920-927.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969715307270>

107. Zupancic, Tara, Claire Westmacott, and Mike Bulthuis. The impact of green space on heat and air pollution in urban communities: A meta-narrative systematic review. Vancouver, BC, Canada: David Suzuki Foundation, 2015.  
[http://www.ecohealth-ontario.ca/files/our-work/DSF\\_Lit\\_Review\\_Exec\\_Summary\\_March\\_12\\_2015.pdf](http://www.ecohealth-ontario.ca/files/our-work/DSF_Lit_Review_Exec_Summary_March_12_2015.pdf)
108. Wolch, Jennifer R., Jason Byrne, and Joshua P. Newell. "Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'." *Landscape and Urban Planning* 125 (2014): 234-244.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204614000310>
109. Wakefield, Sarah, Fiona Yeudall, Carolin Taron, Jennifer Reynolds, and Ana Skinner. "Growing urban health: community gardening in South-East Toronto." *Health promotion international* 22, no. 2 (2007): 92-101.  
<https://academic.oup.com/heapro/article/22/2/92/558785>
110. Patel I. C. Gardening's socioeconomic impacts: community gardening in an urban setting, *Journal of Extension* , 1991, vol. 29 (pg. 7-8)
111. Irvine S., Johnson L., Peters K. Community gardens and sustainable land use planning: a case-study of the Alex Wilson Community Garden, *Local Environment* , 1999, vol. 4 (pg. 33-46)
112. Dickinson J., Duma S., Paulsen H., Rilveria L., Twiss J., Weinman T. Community gardens: lessons learned from California healthy cities and communities, *American Journal of Public Health* , 2003, vol. 93 (pg. 1435-1438)
113. Armstrong D. A survey of community gardens in upstate New York: implications for health promotion and community development, *Health and Place* , 2000, vol. 6 (pg. 319-327)
114. Schmelzkopf K. Urban community gardens as contested space, *Geographical Review* , 1995, vol. 85 (pg. 364-381)
115. Fusco D. Creating relevant science through urban planning and gardening, *Journal of Research in Science Teaching* , 2001, vol. 38 (pg. 860-877)
116. Schmelzkopf K. Incommensurability, land use, and the right to space: community gardens in New York City, *Urban Geography* , 2002, vol. 23 (pg. 323-343)
117. Holland L. Diversity and connections in community gardens: a contribution to local sustainability, *Local Environment* , 2004, vol. 9 (pg. 285-305)
118. Hancock T. People, partnerships and human progress: building community capital, *Health Promotion International* , 2001, vol. 16 (pg. 275-280)
119. Doyle R., Krasny M. E. Participatory rural appraisal as an approach to environmental education in urban community gardens, *Environmental Education Research* , 2003, vol. 9 (pg. 91-115)
120. Baró, Francesc, Lydia Chaparro, Erik Gómez-Baggethun, Johannes Langemeyer, David J. Nowak, and Jaume Terradas. "Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: the case of urban forests in Barcelona, Spain." *Ambio* 43, no. 4 (2014): 466-479.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-014-0507-x>
121. Khreis, Haneen, Anthony D. May, and Mark J. Nieuwenhuijsen. "Health impacts of urban transport policy measures: a guidance note for practice." *Journal of Transport & Health* 6 (2017): 209-227.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214140516304145>

122. Brown, Kate H., and Andrew L. Jameton. "Public health implications of urban agriculture." *Journal of public health policy* 21, no. 1 (2000): 20-39.  
<https://link.springer.com/article/10.2307/3343472>
123. Kingsley, Jonathan 'Yotti, Mardie Townsend, and Claire Henderson- Wilson. "Cultivating health and wellbeing: members' perceptions of the health benefits of a Port Melbourne community garden." *Leisure studies* 28, no. 2 (2009): 207-219.  
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02614360902769894>

### 3. Reforçament del transport públic

En relació a la solució proposada de reforçar el transport públic, s'han localitzat tres estudis d'impacte en salut que coincideixen en estimar petites millores en la qualitat de l'aire i beneficis en la salut si s'aconsegueix reemplaçar viatges en vehicle privat per transport públic o transport actiu (a peu o en bicicleta, per exemple): Rojas-Rueda et al., 2012; Rojas-Rueda et al., 2013; i Woodcock et al. 2013. Per exemple, a Barcelona es podrien evitar 76 morts, 127 casos de diabetis, 44 casos de malalties cardiovasculars, 30 de demència, 16 de lesions menors, 0,14 de lesions majors, 11 de càncer de pit, 3 de càncer de colon, 7 de pes baix al néixer i 6 de naixement prematur cada any si es substituís el 40% dels viatges en cotxe de llarga durada per viatges en transport públic i bicicleta.

Una recerca més recent de Basagaña et al. (2018) permet obtenir una visió del paper cabdal que juga el transport públic en la lluita contra la contaminació. Aquest estudi va analitzar els impactes que les vagues de transport públic enregistrades al llarg d'11 anys a la ciutat de Barcelona van tenir sobre la qualitat de l'aire. Els resultats van mostrar que totes les vagues de transport produïdes durant aquesta dècada van generar un increment mitjà dels nivells de contaminació atmosfèrica que oscil·la entre el 4%, en el cas del NO<sub>2</sub>, i el 8%, en NO, en comparació de les jornades sense alteracions. D'entre les diferents vies de transport, la que més incidència té sobre la qualitat de l'aire és el metro, probablement perquè és el mitjà públic més utilitzat a la ciutat. Durant els dies en què es van registrar aturades en aquest servei la pol·lució va augmentar de mitjana entre un 8% (PM<sub>10</sub>) i un 48% (NO).

Un altre estudi realitzat per de Nazelle et al. (2012) va comparar els nivells de carboni negre, partícules fines i ultrafines, monòxid de carboni i diòxid de carboni a què estaven exposats vianants, ciclistes i persones que viatjaven en bus i en cotxe a la ciutat de Barcelona. D'entre totes elles, les persones que van resultar exposades a concentracions mitjanes més altes de tots els contaminants van ser les que es desplaçaven en cotxe. Pel contrari, les persones exposades a dosis mitjanes més baixes dels quatre contaminants van ser les que viatjaven en bus.

Tanmateix, altres estudis realitzats a ciutats diferents mostren resultats oposats. Onat et al. (2013) van trobar que a la ciutat d'Istanbul les persones que viatgen en bus i les que es desplacen caminants estan més exposades a les partícules superiors a 1µm que les que utilitzen el metro i el cotxe privat. Knibbs i Dear (2010) van analitzar quatre modes de

transport a la ciutat de Sydney i van trobar que els viatges en bus eren els que més exposaven a les partícules ultrafines, mentre que en el cas de les partícules PM2.5 era el ferri o transbordador el mitjà on es rebia més exposició.

Malgrat que, en general, el transport públic es considera un mitjà de transport més sostenible que el cotxe privat, els seus beneficis per a la qualitat de l'aire poden millorar considerablement si es renova la flota de vehicles per altres més moderns amb tecnologies més noves i més netes o se'ls dota d'equipaments com els filtres de partícules. A més, com que la dosi total d'exposició depèn del temps dedicat al transport, fer que els viatges en transport públic siguin més curts (és a dir, millorar la seva eficiència) actuaria com un altre mètode per mitigar l'exposició dels viatgers a la contaminació atmosfèrica i, sobretot, per augmentar l'atractiu del transport públic i la seva competitivitat en comparació amb el cotxe, tal i com proposaven els veïns i les veïnes.

Tot seguit es llisten algunes recomanacions de planificació del transport públic basades en l'eina KonSULT (2018):

- la integració amb la planificació de l'ús del sòl és essencial. Això es pot fer ubicant els orígens i les destinacions dels viatges a prop de les rutes de transport públic, o assegurant que els equipaments i projectes urbanístics nous tenen un servei eficient de transport públic des del primer dia
- en general, les apostes pel tren lleuger han millorat el transport públic en termes d'ampliar l'oferta i millorar-ne la qualitat. Tanmateix, això pot afectar altres modes de transport públic, com per exemple va succeir a Los Angeles, on la inversió en el tren lleuger, que donava servei a veïnats amb ingressos mitjans més elevats, va comportar un descens de la inversió en línies de bus que cobrien veïnats amb ingressos mitjans més baixos.
- Hi ha una sèrie d'objectius amplis, i de vegades conflictius, que poden influir en les consideracions sobre els nivells i patrons del servei de transport públic. Aquests inclouen:
  - Proporcionar un servei que respongui a les necessitats de viatge de persones que actualment no utilitzen el transport públic.
  - Millorar la qualitat del servei per als passatgers existents: ajudar a mantenir la base de passatgers existent i, en alguns casos, generar viatges addicionals.
  - Contribuir a la inclusió social, per exemple, proporcionant serveis que satisfan les necessitats de persones sense vehicles privats i per les quals caminar i anar amb bicicleta no són viables.

## Conclusions

La literatura mostra que la mesura proposada pels veïns i veïnes de reforçar el transport públic pot reportar beneficis ambientals i de salut, sobretot si en fer-ho s'aconsegueix atreure viatgers que en l'actualitat es desplacen amb vehicle privat contaminant.

## Referències per a aquesta secció

124. Rojas-Rueda, D., De Nazelle, A., Teixidó, O., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2012). Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: a health impact assessment study. *Environment international*, 49, 100-109. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412012001833>
125. Rojas-Rueda, D., De Nazelle, A., Teixidó, O., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2013). Health impact assessment of increasing public transport and cycling use in Barcelona: a morbidity and burden of disease approach. *Preventive medicine*, 57(5), 573-579. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743513002739>
126. Woodcock, J., Givoni, M., & Morgan, A. S. (2013). Health impact modelling of active travel visions for England and Wales using an Integrated Transport and Health Impact Modelling Tool (ITHIM). *PLoS One*, 8(1), e51462. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0051462>
127. Basagaña, Xavier, Margarita Triguero-Mas, David Agis, Noemí Pérez, Cristina Reche, Andrés Alastuey, and Xavier Querol. "Effect of public transport strikes on air pollution levels in Barcelona (Spain)." *Science of The Total Environment* 610 (2018): 1076-1082. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717319848>
128. KonSULT (2018). Knowledgebase on Sustainable Urban Land use and Transport. <http://www.konsult.leeds.ac.uk/>
129. de Nazelle, A., Fruin, S., Westerdahl, D., Martinez, D., Ripoll, A., Kubesch, N., & Nieuwenhuijsen, M. (2012). A travel mode comparison of commuters' exposures to air pollutants in Barcelona. *Atmospheric Environment*, 59, 151-159. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231012004621>
130. Onat, Burcu, and Baktygul Stakeeva. "Personal exposure of commuters in public transport to PM2. 5 and fine particle counts." *Atmospheric Pollution Research* 4, no. 3 (2013): 329-335. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1309104215303792>
131. Knibbs, Luke D., and Richard J. de Dear. "Exposure to ultrafine particles and PM2. 5 in four Sydney transport modes." *Atmospheric Environment* 44, no. 26 (2010): 3224-3227. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231010003997>
132. Fondelli, M. Cristina, Elisabetta Chellini, Tarja Yli-Tuomi, Isabella Cenni, Antonio Gasparri, Silvia Nava, Isabel Garcia-Orellana et al. "Fine particle concentrations in buses and taxis in Florence, Italy." *Atmospheric Environment* 42, no. 35 (2008): 8185-8193. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231008006948>

## 4. Promoció de la bicicleta

Promocionar la bicicleta i també la bicicleta elèctrica va ser una de les idees aportades pels participants a la sessió celebrada al barri de Sant Antoni.

En relació amb aquesta proposta, una recerca recent va analitzar dades de 167 ciutats europees i va concloure que l'elecció de la bicicleta com a mitjà de transport està condicionada per la infraestructura ciclista existent. En les ciutats amb més carrils bici, una de cada quatre persones opta per aquest mitjà de transport per moure's de manera regular. Si totes les ciutats analitzades assolissin aquestes xifres, es podrien evitar més de 10.000 morts prematures cada any.

En el cas de Barcelona, s'estima que si un 25% de les persones es desplaçessin en bicicleta, s'evitarien 248 morts prematures anuals. El mateix estudi també estima que un increment d'un 10% en la infraestructura ciclista de la ciutat permetria evitar 16 morts prematures cada any. A més a més, aquest escenari d'un increment del 10% en els carrils bici seria el que millor relació de cost benefici presentaria, amb un retorn de 35 € per cada euro invertit (Mueller et al., 2018).

Un altre estudi realitzat l'any 2012 calculava que si s'aconseguís que un 40% dels viatges en cotxe a l'Àrea Metropolitana de Barcelona passessin a la bicicleta, s'evitarien almenys 28 morts prematures cada any, gràcies a la reducció en la contaminació atmosfèrica que se'n derivaria (Rojas-Rueda et al., 2012).

Així mateix, una recerca recent ha analitzat l'impacte en la salut dels 12 principals sistemes de bicicletes compartides presents a 6 ciutats europees (Otero et al., 2018). Segons les conclusions dels investigadors, el pas a la bicicleta compartida per part de persones que abans viatjaven en cotxe ja permet evitar cada any cinc morts i estalviar 18 milions d'euros, a causa sobretot de la millora en els nivells d'activitat física derivats. A més a més, en el cas hipotètic que tots els viatges fets en els sistemes de bicicletes públiques fossin d'exconductors de cotxe, s'evitarien 73 morts cada any i s'estalviarien 226 milions d'euros.

Els beneficis per a la salut associats a l'ús regular de la bicicleta inclouen:

- Menys risc de la mortalitat prematura. Anar en bicicleta de manera regular millora la salut cardiovascular (Kelly et al., 2014)
- Més activitat física. Les persones que es desplacen regularment en bicicleta pesen 4 kg menys de mitjana que les que ho fan en cotxe. (PASTA Project)
- Millor salut mental i benestar i menys estrès (Humphreys et al., 2013)

Per altra banda, les bicicletes ocupen menys espai públic i generen menys soroll que els vehicles motoritzats. En els dies sense cotxe els nivells de soroll s'arriben a reduir fins en 10 dB (Nieuwenhuijsen, 2016).

## Conclusions

Els estudis científics consultats avalen aquesta mesura pels seus beneficis sobre la qualitat de l'aire i, sobretot, pels beneficis sobre la salut de les persones.

## Referències per a aquesta secció

133. Mueller, Natalie, Rojas-Rueda, David, Salmon, Maëlle, Martinez, David, Ambros, Albert, Brand, Christian, de Nazelle, Audrey, Dons, Evi, Gaupp-Berghausen, Mailin, Gerike, Regine, Götschi, Thomas, Iacrossi, Francesco, Int Panis, Luc, Kahlmeier, Sonja, Raser, Elisabeth, Nieuwenhuijsen, Mark, on behalf of the PASTA consortium. Health impact assessment of cycling network expansions in European cities. Preventive Medicine, January 2018, doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.12.011
134. Rojas-Rueda, David, de Nazelle, Audrey, Teixidó, Oriol, Nieuwenhuijsen, Mark. Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: A health impact assessment study, Environment International, Volume 49, 2012, 100-109.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412012001833>
135. Otero, I., Nieuwenhuijsen, M., Rojas-Rueda, D., Health impacts of bike sharing systems in Europe. Environment International. April 2018.  
[doi.org/10.1016/j.envint.2018.04.014](http://doi.org/10.1016/j.envint.2018.04.014)
136. Kelly, Paul, Kahlmeier, Sonja, Götschi, Thomas, Orsini, Nicola, Richards, Justin, Roberts, Nia, Scarborough, Peter and Foster, Charlie. Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity 2014 11:132.  
<https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-014-0132-x>
137. Rojas-Rueda D., et al. PASTA project. Pendent de publicació.  
<https://www.isglobal.org/ca/-/los-conductores-de-coches-pesan-en-promedio-4kg-mas-que-los-ciclistas>
138. Humphreys, David K., Goodman, Anna i Ogilvie, David. (2013). Associations between active commuting and physical and mental wellbeing. Preventive medicine. 57. 10.1016/j.ypmed.2013.04.008. <https://doi.org/10.1186/s12966-014-0132-x>
139. Nieuwenhuijsen, Mark, Khreis, Haneen. Car free cities: Pathway to healthy urban living, Environment International, Volume 94, 2016, Pages 251-262, ISSN 0160-4120. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412016302161>

## 5. Incentius pels vehicles elèctrics

Entre les solucions proposades pels veïns i veïnes hi va haver referències a la promoció dels vehicles elèctrics mitjançant incentius. En concret, es va posar l'exemple d'una rebaixa d'impostos per a les persones que optin per un vehicle elèctric.

Un estudi realitzat per Diamond (2009) va analitzar l'impacte de les polítiques d'incentius governamentals destinades a promoure l'adopció de vehicles híbrids a Estats Units. Els resultats d'aquesta anàlisi suggereixen una relació forta entre els preus de la benzina i l'adopció de vehicles híbrids, però una relació molt més feble entre les polítiques d'incentius



i l'adopció de vehicles híbrids. La pujada dels preus del combustible solia anar clarament associada amb un augment del percentatge de cotxes híbrids en el mercat, un efecte que no s'observava amb les polítiques d'incentius.

Entre els incentius que aconseguien un millor efecte sobre els percentatges de vehicles híbrids al parc mòbil destacaven els que impliquen que el consumidor els rebi directament i per anticipat. Les exempcions d'impostos anticipades, per exemple, van resultar més efectives que els reemborsaments o els crèdits fiscals retardats.

Per altra banda, un estudi de revisió de literatura científica realitzat per Zhou et al. (2015) mostra que l'ús d'incentius governamentals per promoure la compra de vehicles nets té impactes molt positius en el creixement de les vendes en els primers anys d'aplicació. Alguns països europeus, entre els quals hi ha Espanya, ofereixen incentius per a l'adquisició de vehicles nets. D'entre tots ells, el que ofereix els incentius més generosos és Noruega, que s'ha erigit com el país del món amb major quota de mercat pels vehicles elèctrics endollables, gràcies a mesures com:

- exempció d'impostos no recurrents per vehicles elèctrics
- exempció de l'impost anual de carreteres
- tarifa gratuïta als estacionaments públics
- peatges gratuïts
- permís per utilitzar els carrils bus

## Taxis

Un sector on els vehicles híbrids i elèctrics estan destinats a guanyar protagonisme és el del taxi. Tot seguit es resumeixen alguns estudis localitzats.

Un estudi (Tate, 2013) va concloure que, com a conseqüència del tipus de conducció, associada a un volum elevat de quilometratge fet amb un estil de conducció d'aturades i arrencades freqüents, els taxis emeten aproximadament un 30% més contaminació que els seus equivalents en la flota de vehicles privats.

Més recentment, una altra recerca (Riley, 2016) va combinar dades reals de vehicles i models de dades sobre emissions per estimar els beneficis d'un canvi de la flota de taxis a híbrids de benzina. Les conclusions apunten que canviar a híbrid permetria reduir el consum mitjà de combustible en 7,91 litres per cada 100 km i en 3,53 l/100 km, respectivament, en funció de si el canvi es fes des d'un vehicle de benzina o dièsel. Així mateix, es calcula que al llarg de la vida del vehicle això comportaria un estalvi econòmic de 15.200 € respecte un cotxe de benzina i de 3.872 € pel que fa als dièsel. El consum de combustible està directament relacionat amb les emissions d'escapament dels vehicles.

Per altra banda, una recerca realitzada la dècada passada a la ciutat de Mèxic (McKinley et al., 2005) va observar que hi circulaven uns 110.000 taxis, amb una edat mitjana de 9 anys. Tot i que en aquell moment els taxis representaven només un 3,4% de la flota de vehicles de la ciutat, es va estimar que aportaven un 10,2% de les emissions d'òxids de nitrogen (NOx). Amb aquestes dades com a punt de partida, els investigadors van analitzar l'impacte que diferents mesures de planificació de transport destinades a millorar la qualitat de l'aire tindrien sobre la salut. Entre les mesures avaluades, hi havia les següents:

- renovació del 80% de la flota de taxis per vehicles més eficients pel que fa al consum de combustible i menys contaminants
- expansió de la xarxa de metro en 76 km
- reemplaçament de 257 busos dièsel per busos híbrids cada any

D'aquestes tres mesures, la renovació de la flota de taxis seria la que més impacte, amb diferència, tindria en la reducció dels òxids de nitrogen (NOx) i en diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) i també la que implicaria menor inversió pública (i major inversió privada).

Així mateix, la renovació de la flota de taxis seria la mesura amb millors efectes sobre la salut, ja que seria la que permetria evitar més morts prematures i més casos de malaltia, i també la que obtindria millor relació cost/benefici.

## Conclusions

Tot i que la solució d'incentivar els vehicles elèctrics podria reportar beneficis evidents, també convé tenir present que aquests tipus de cotxes no estan exempts d'emissions i, per tant, també són perjudicials per a la qualitat de l'aire. Malgrat no emetre gasos d'escapament, sí que són font de partícules en suspensió, sobretot per l'ús dels frens i de les rodes. Concretament, s'estima que poden emetre fins a un 30-40% de les partícules en suspensió que emet un vehicle convencional (Timmers, 2016). Això fa que pugin ser contemplats com una alternativa més per reduir la contaminació de l'aire i també el soroll, però no com a la solució definitiva.

En el cas del sector del taxi, les evidències sí que són concloents, de manera que la transició cap a vehicles més nets apareix més aviat com una obligació.

## Referències per a aquesta secció

140. Diamond, David. "The impact of government incentives for hybrid-electric vehicles: Evidence from US states." *Energy Policy* 37, no. 3 (2009): 972-983.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421508005466>
141. Zhou, Yan, Michael Wang, Han Hao, Larry Johnson, and Hewu Wang. "Plug-in electric vehicle market penetration and incentives: a global review." *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 20, no. 5 (2015): 777-795.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11027-014-9611-2>
142. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). Minimum Sound Requirements for Hybrid and Electric Vehicles. US Department of Transportation, Nov. 2016. DOT HS 812 347.  
<https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/812347-minimumsoundrequirements.pdf>
143. Tate, J. 2013. Vehicle Emission Measurement and Analysis - Cambridge City Council.  
[https://www.cambridge.gov.uk/sites/default/files/documents/Cam\\_VEMS\\_ProjectReport\\_v1.0.pdf](https://www.cambridge.gov.uk/sites/default/files/documents/Cam_VEMS_ProjectReport_v1.0.pdf)

144. Riley, R. 2016. Developing Real Driving CO2 Emission Factors for Hybrid Cars Through on Road Testing and Microscale Modelling. PhD, University of Leeds.
145. McKinley, G., Zuk, M., Höjer, M., Avalos, M., González, I., Iniestra, R., ... i Valdés, R. (2005). Quantification of local and global benefits from air pollution control in Mexico City. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es035183e>
146. Timmers, Victor R.J.H., Achten, Peter. Non-exhaust PM emissions from electric vehicles, Atmospheric Environment, 2016. 134: 10-17. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135223101630187X>

## 6. Vehicles comercials

Un estudi realitzat per Sathaye et al. (2010) a una ciutat interior i a una ciutat costera de Califòrnia (Estats Units) va estimar els efectes que tindria un canvi en els horaris de càrrega i descàrrega dels vehicles de mercaderies sobre la qualitat de l'aire. Els resultats van mostrar que realitzar les operacions de càrrega i descàrrega de mercaderies exclusivament en horari nocturn tindria un efecte perjudicial sobre la qualitat de l'aire, a causa de les condicions atmosfèriques que es donen en aquelles hores.

La revisió feta per Reisman i Chase (2011) proposa les següents alternatives:

- proveir d'espais adequats i específics per a la càrrega i descàrrega i garantir que cap altre tipus de vehicle les utilitzi.
- regular el tamany dels vehicles de mercaderies i el temps d'ús de les zones de càrrega i descàrrega. La ciutat de Düsseldorf, per exemple, va introduir zones de càrrega i descàrrega diferenciades per a camions petits i per a camions grans, ubicades després de parades de bus o just abans d'un carrer on es pot girar, i utilitzant senyalització especial i marques a la calçada (Danielis et al., 2010).
- concentrar l'activitat de mercaderies en menys vehicles i reduir el número de viatges
- utilitzar equipaments que emetin nivells de soroll baixos
- establir un centre de distribució de mercaderies urbana i cobrir l'últim quilòmetre amb un mitjà de transport alternatiu als camions contaminants. Alguns exemples de ciutats que compten amb centres de distribució de mercaderies són Tampere (Finlàndia), Burdeus (França) i Brusel·les (Bèlgica).

### Repartiment de mercaderies amb vehicles verds

Una de les idees sorgides a la sessió participativa realitzada al barri de Sant Antoni va ser la de realitzar el repartiment de mercaderies amb vehicles verds o bicicletes. En principi, una mesura així hauria de contribuir a una reducció del consum de combustible i a una reducció de contaminants de l'aire.

Tot i que existeixen cada cop més exemples d'empreses d'arreu del món que ofereixen aquests tipus de serveis, la literatura científica al respecte encara és escassa.

A la ciutat de París, l'empresa La Petite Reine redistribueix mercaderies amb tricicles elèctrics a partir d'un microcentre de distribució central. Segons dades de la mateixa empresa, un sol any d'activitat va permetre que la ciutat evités l'emissió de 203 tones mètriques de CO<sub>2</sub> i de 84 kg de partícules en suspensió i estalviés energia equivalent a més de 82 tones de petroli. La Petite Reine també afirma haver reduït els viatges anuals de camions en prop de 600.000 tones/quilòmetre.

A Londres, l'empresa Gnewt Cargo ofereix un servei semblant utilitzant furgonetes elèctriques. Segons un estudi, aquest tipus de distribució permet reduir en un 62% les emissions de CO<sub>2</sub> per paquet en comparació amb el repartiment amb vehicles dièsel (Conway et al., 2012).

## Conclusions

Mesures com la modificació de les zones de càrrega i descàrrega i la millora de la seva regulació, així com la introducció de serveis de repartiment d'últim quilòmetre amb vehicles nets semblen, a priori, força interessants i prometedores. Tot i això, també és cert que les dades aconseguides sobre aquestes solucions al present informe són més aviat indicadors que no pas evidències sòlides.

## Referències per a aquesta secció

147. Sathaye, Nakul, Robert Harley, and Samer Madanat. "Unintended environmental impacts of nighttime freight logistics activities." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 44, no. 8 (2010): 642-659. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096585641000073X>
148. Reisman, Alexandra, and Mark Chase. "Strategies for Reducing the Impacts of Last-Mile Freight in Urban Business Districts." *UT Planning* (2011). <http://sites.tufts.edu/uepblog/files/2011/06/Reisman-Impacts-of-Last-Mile-Urban-Freight.pdf>
149. Danielis, Romeo, Lucia Rotaris, and Edoardo Marcucci. "Urban freight policies and distribution channels: a discussion based on evidence from Italian cities." (2010). <https://www.openstarts.units.it/handle/10077/6169>
150. Conway, Alison, Pierre-Emmanuel Fatisson, Penny Eickemeyer, Jialei Cheng, and Diniece Peters. "Urban micro-consolidation and last mile goods delivery by freight-tricycle in Manhattan: Opportunities and challenges." In *Proceedings of the 91st Transportation Research Board Annual Meeting, Washington, DC, USA*, pp. 22-26. 2012. [https://www.researchgate.net/profile/Alison\\_Conway2/publication/265674146\\_URBAN\\_MICRO-CONSOLIDATION\\_AND\\_LAST\\_MILE\\_GOODS\\_DELIVERY\\_BY\\_1\\_FREIGHT-TRICYCLE\\_IN\\_MANHATTAN\\_OPPORTUNITIES\\_AND\\_CHALLENGES\\_2\\_3\\_4/links/575e658608ae9a9c955a78a3.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alison_Conway2/publication/265674146_URBAN_MICRO-CONSOLIDATION_AND_LAST_MILE_GOODS_DELIVERY_BY_1_FREIGHT-TRICYCLE_IN_MANHATTAN_OPPORTUNITIES_AND_CHALLENGES_2_3_4/links/575e658608ae9a9c955a78a3.pdf)

### III. Les mesures més efectives

Una revisió de literatura elaborada pel Departament de Medi Ambient, Alimentació i Afers Rurals (DEFRA) del Regne Unit (Conlan et al., 2016) ha establert un rànquing de mesures en funció del seu potencial per a millorar la qualitat de l'aire i en base tot un seguit de criteris (p. ex., la seva eficiència, la capacitat per a ser aplicades a escala nacional, el seu cost, el temps requerit per a la implementació, l'impacte sobre els nivells d'altres contaminants, etc.). Les mesures que van obtenir puntuacions finals més elevades són:

- la tarificació de l'ús del cotxe privat (per exemple, introduint impostos o preus d'aparcament públic més elevats pels vehicles més contaminants)
- les zones de baixes emissions
- els plans de renovació/desballestament de la flota de vehicles
- incentius per a combustibles i vehicles més nets

Un estudi (Henry i Gordon, 2003) suggereix que les campanyes de conscienciació pública poden tenir èxit a l'hora de fer entendre la importància del problema de la contaminació atmosfèrica, però que per generar canvis en comportaments ben establerts, com per exemple l'ús del cotxe privat, molt probablement es requereixi de mediació institucional per tal de proveir contextos socials que donin suport als canvis.

L'any 2006 Eriksson et al. van analitzar els factors que influeixen en l'acceptació pública de les polítiques de gestió de la demanda de viatges següents:

- millora del transport públic
- una campanya informativa
- augment de l'impost sobre el combustible

Els resultats van mostrar que en l'acceptació d'aquestes polítiques són determinants la pròpia consciència de la problemàtica i els valors i creences personals, en combinació amb les avaluacions que cada persona fa de les mesures. En el cas de l'acceptació de l'increment dels impostos pel combustible, les consideracions morals i de justícia eren importants. I, per últim, en l'acceptació de mesures de millora del transport públic adquirien pes aspectes relacionats amb la llibertat i amb el grau de consciència de la problemàtica.

Quatre anys després, els mateixos autors van publicar un altre estudi (Eriksson et al., 2010) on conclouen que la combinació de mesures 'push' (com ara increment d'impostos) amb mesures 'pull' (per exemple, la millora del transport públic) resultava més efectiva en la reducció de l'ús del cotxe que l'aplicació d'aquestes mateixes mesures de manera individual. Factors com els valors i creences personals i la intenció general de les mesures o l'impacte percebut es van mostrar importants a l'hora d'aconseguir els resultats desitjats.

Un model proposat per Nieuwenhuijsen et al. (2017) en un estudi sobre ciutats sense cotxes suggereix que per tal de fer possible el canvi calen els següents passos:

- en primera instància, un canvi en la visió, opinió i presa de consciència dels responsables polítics, ja que la visió política i el lideratge poden impulsar bones mesures
- en segona instància, un canvi en la visió, opinió i presa de consciència de la ciutadania, per tal de garantir l'acceptabilitat i adequació de les polítiques. Estratègies de comunicació i participació pública poden resultar útils en aquesta fase
- quan ja es compta amb la comprensió de la població, és el millor moment per construir o modificar les infraestructures i les polítiques d'ús del sòl necessàries per fer possibles els canvis

- un cop comencen a produir-se els canvis, cal seguir donant informació i mantenir programes per donar suport a les transformacions i fer-les sostenibles

## Conclusions

No existeix una mesura màgica que permeti solucionar per si sola la problemàtica de la contaminació atmosfèrica i el soroll derivats del trànsit. Les polítiques que s'han demostrat més efectives passen per l'adopció de paquets de mesures que combinin la incentivació dels modes de transport menys contaminants (mesures *'pull'*) amb altres mesures destinades a empènyer les i els usuaris des del vehicle privat contaminant (mesures *'push'*) cap a altres alternatives més saludables tant a nivell individual com poblacional.

Curiosament, entre les diferents solucions proposades per les persones que van participar al taller del 14 de desembre de 2017 n'hi ha diverses que proposen establir incentius (com ara la millora del transport públic, la promoció de la bicicleta o la incentivació dels vehicles elèctrics) i poques (o cap, si no es compta l'extensió de la superilla a tot el barri) per empènyer els i les conductores de vehicles contaminants cap a modes de transport més nets.

Tot i que això no implica necessàriament que les persones que habiten al barri de Sant Antoni no estiguin disposades a acceptar mesures de tipus *'push'*, sí que valdria la pena aprofundir en aquesta qüestió. Al cap i a la fi, tal i com s'ha vist en aquest capítol, l'èxit de les polítiques de planificació urbana i de transport passa per comptar amb la participació i l'aprovació de la ciutadania.

En aquest sentit i per tal de posar el punt final a aquest informe, cal esmentar els comentaris transmesos per algunes de les persones participants en una segona sessió amb veïns i veïnes de Sant Antoni celebrada el 7 de març de 2018 on expressaven la seva satisfacció per haver pogut participar en aquest projecte i el desig que en el futur hi hagi altres projectes científics oberts a la participació ciutadana. Un dels grans reptes del present és aconseguir una implicació massiva de la ciutadania en la lluita contra la contaminació atmosfèrica i acústica i un suport molt més ampli a les mesures destinades a combatre-les.

## Referències per a aquesta secció

151. Conlan, B., Fraser, A., Vedrenne, M., Tate, J., Whittles, A. (2016). Evidence review on effectiveness of transport measures in reducing nitrogen dioxide. Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). [https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat05/1605120947\\_AQ0959\\_appendix\\_1-evidence\\_review\\_on\\_air\\_quality\\_effects\\_of\\_transport\\_measures.pdf](https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat05/1605120947_AQ0959_appendix_1-evidence_review_on_air_quality_effects_of_transport_measures.pdf)
152. Henry, Gary T., and Craig S. Gordon. "Driving less for better air: Impacts of a public information campaign." *Journal of Policy Analysis and Management* 22, no. 1 (2003): 45-63. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pam.10095/full>
153. Eriksson, Louise, Jörgen Garvill, and Annika M. Nordlund. "Acceptability of travel demand management measures: The importance of problem awareness,

personal norm, freedom, and fairness." *Journal of environmental psychology* 26, no. 1 (2006): 15-26.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272494406000260>

154. Eriksson, Louise, Annika M. Nordlund, and Jörgen Garvill. "Expected car use reduction in response to structural travel demand management measures." *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour* 13, no. 5 (2010): 329-342. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369847810000471>
155. Nieuwenhuijsen, Mark J.; Bastiaanssen J.; Sersli S.; Waygood E.O.D., and Khreis H. (2017). "Implementing Car Free Cities: Rationale, Requirements, Barriers and Facilitators". Book Chapter, *Urban development, Environment Exposures, and Health: A Framework for Integrating Human Health into Urban and Transport Planning*. Editors: Nieuwenhuijsen, Mark J., Khreis, Haneen. Springer.



## Apèndix.

# Conclusions del taller del 14 de desembre de 2017 a la Biblioteca Sant Antoni - Joan Oliver

### Preocupacions principals

Després d'una dinàmica de posada en comú de les preocupacions dels i les assistents, es va procedir a votar les preocupacions considerades més importants. Aquestes van ser les qüestions més votades:

1. Contaminació atmosfèrica
2. Soroll
3. Vehicles privats buscant aparcament
4. Soroll i contaminació atmosfèrica causats per motos
5. Pols negra

### Altres preocupacions

Tot seguit s'enumeren algunes de les preocupacions esmentades durant el taller i que no van resultar votades entre les més adients:

- Obres al barri com a font de soroll
- Activitat del port com a font de contaminació atmosfèrica i males olors
- Ocupació de l'espai públic i soroll de vehicles de mercaderies
- Manca de carrils bici i estat deficient d'alguns dels existents
- Ocupació de l'espai públic i soroll causats pels bars

### Solucions proposades

Seguint la dinàmica anterior, les persones que van prendre part al taller van enumerar un seguit de possibles solucions als problemes exposats amb anterioritat i, tot seguit, van procedir a votar les solucions que consideraven més adients. En aquest cas, van diferenciar entre solucions específiques per a cotxes i per a motos. Aquestes són les mesures escollides:

## Cotxes privats

1. Ampliar l'extensió de la superilla a tot el barri
2. Incrementar la superfície d'espais verds i el nombre d'arbres
3. Crear horts urbans autogestionats per les persones del barri
4. Reforçar el transport públic

## Motos

- Millorar l'eficiència del transport públic (i, específicament, fer-lo més ràpid i més barat)
- Promoure la bicicleta i la bicicleta elèctrica
- Promoure un sistema de motos elèctriques compartides
- Reducció d'impostos per les persones usuàries de vehicles elèctrics

## Altres solucions proposades

Tot seguit s'enumeren algunes de les solucions proposades que no van resultar escollides entre les més votades:

- Implicar a les escoles del barri en el procés
- Campanyes de comunicació a escoles i a centres d'atenció primària sobre els efectes negatius de la contaminació atmosfèrica i acústica
- Realitzar més estudis sobre els efectes de la contaminació atmosfèrica amb la participació de veïns i veïnes
- Promoció del transport de mercaderies amb vehicles elèctrics o en bicicleta
- Creació d'un segell distintiu per a negocis locals responsables que prioritzen el repartiment de les seves mercaderies amb vehicles verds