



ENTREVISTA A JUAN BÁRCENA

Contaminación atmosférica y sus efectos nocivos

Mónica Di Donato
FUHEM Ecosocial

Juan Bárcena es virólogo y activista ecologista, responsable del área de calidad del aire de Ecologistas en Acción. A lo largo de la entrevista conversamos con él sobre la preocupante situación de deterioro del aire en las ciudades españolas, sus causas y sus efectos. Entre otros, un dato que destaca es que España sigue superando los límites legales – establecidos por la normativa europea– fundamentalmente en dos de los cuatro contaminantes más peligrosos para la salud: el dióxido de nitrógeno y el ozono troposférico. Debido a la falta de lluvias y otros fenómenos meteorológicos, los niveles de partículas en suspensión empiezan a resultar también elevados. Por esta razón, la contaminación atmosférica puede provocar enfermedades respiratorias, vasculares, cáncer y muertes prematuras. Informarnos, ser conscientes del problema, denunciarlo, pretender medidas resolutivas por partes de las autoridades o usar el coche lo menos posible, son sólo algunas de las acciones a emprender para intentar revertir la situación.

Monica Di Donato (MDD): ¿Cuáles son las causas principales de la contaminación atmosférica y cuáles serían los efectos más preocupantes? Entendemos que los vehículos que utilizan combustibles derivados del petróleo, las centrales de producción eléctrica, las plantas industriales, etc., pero a veces se olvida que incluso los hogares, a través de las calefacciones, por ejemplo, pueden ser responsables de la contaminación. ¿Cuál es tu opinión al respecto?

Juan Bárcena (JB): En los países europeos y en norte américa la principal causa de la contaminación atmosférica en el medio ambiente urbano es, de largo, la emisión de gases contaminantes producida por el tráfico rodado. Esto es así porque en dichos países, por lo general, no existen actualmente grandes industrias contaminantes, ni centrales de producción eléctrica cercanas a los núcleos urbanos (salvo excepciones). Es cierto que el sector residencial también genera emisiones de gases contaminantes, pero su contribución es comparativamente mucho menor en estos países (especialmente desde que se sustituyeron la mayoría de las calderas de carbón por otras menos contaminantes para las calefacciones). Hay que tener en cuenta además que las emisiones de los

automóviles se producen a nivel de suelo y directamente en las calles de las ciudades, justo en el aire que respiran sus habitantes (o el aire que analizan las estaciones de medición), amplificando su contribución relativa. Mientras que las emisiones de las chimeneas se producen a mayor altura y se dispersan más.

A modo de ilustración, las modelizaciones de la calidad del aire de la ciudad de Madrid indican que el tráfico de la capital es responsable del 75% de los niveles de óxidos de nitrógeno en el aire, por término medio, en el conjunto de la ciudad (en muchos puntos concretos la contribución de las emisiones de los vehículos rebasa ampliamente el 80%).

«la principal causa de la contaminación atmosférica en el medio ambiente urbano es, de largo, la emisión de gases contaminantes producida por el tráfico rodado»

La conclusión es clara: si se quiere mejorar la calidad del aire en el medio ambiente urbano de las ciudades europeas es necesaria una reducción sustancial del tráfico rodado. En otras áreas del mundo (China, India, Oriente Medio o África) la situación es diferente, porque en dichos

países sí se da una fuerte contribución de las emisiones de origen industrial en el medio ambiente urbano, además de importantes problemas de contaminación de interiores (en las casas), por el uso de todo tipo de combustibles contaminantes para cocinar, generar energía eléctrica o en calefacciones.

MDD: Cuando se habla de contaminación del aire, se pone siempre mucho la atención en las grandes ciudades o en el contexto urbano. Pero la contaminación del aire no es un fenómeno exclusivamente urbano. ¿Qué ocurre en el mundo rural o en áreas más periféricas del cinturón urbano? ¿Cuáles son las peculiaridades y cuál es la dimensión de este fenómeno?

JB: La mayoría de las emisiones contaminantes ocurren en las ciudades (o en zonas industriales) y por tanto en principio los niveles más altos de muchos contaminantes se dan en el medio ambiente urbano (o industrial), allí donde se emiten. Los niveles de dichos contaminantes van descendiendo a medida que aumenta la distancia al foco emisor, y por este motivo suelen ser menores en las zonas periurbanas, rurales, o en los espacios naturales alejados de las ciudades. Este es el caso de los contaminantes primarios, como los óxidos de nitrógeno (NO_x), que salen directamente de las chimeneas o tubos de escape. Pero hay otro tipo de contaminantes, los contaminantes secundarios, que no proceden directamente de actividades industriales o transporte (no salen de chimeneas o tubos de escape), sino que se forman en la atmósfera mediante reacciones químicas entre sustancias precursoras (contaminantes primarios).

Un ejemplo típico de este tipo de contaminantes es el ozono troposférico (O_3), que se forma en la atmósfera mediante una compleja serie de reacciones fotoquímicas en las que participan precursores como el dióxido de nitrógeno (NO_2) y compuestos orgánicos volátiles (COV_s), y la radiación solar. El O_3 se forma cuando se dan las condiciones meteorológicas adecuadas: abundante radiación solar, por lo que los episodios más agudos se dan en las tardes de verano. Los precursores del O_3 se emiten en las zonas urbanas o industriales, pero los niveles más altos de O_3 se registran en las zonas

periurbanas, rurales, o espacios naturales circundantes, justo allí donde la gente piensa que respira 'aire puro", y además en verano, cuando en dichos lugares hay más población y se pasa más tiempo al aire libre. Esto ocurre por las peculiaridades de la química del ozono: tiende a descomponerse allí donde los niveles de monóxido de nitrógeno (NO) son altos (en los centros urbanos y entornos industriales), y además con frecuencia se ve sometido a fenómenos de transporte atmosférico a grandes distancias.

En definitiva, las actividades contaminantes que se producen en los centros urbanos e industriales generan contaminantes primarios que afectan a su entorno más inmediato, pero además contaminantes secundarios que se difunden por todo el territorio. Así, en España (y en muchos otros países europeos) el O₃ es con mucho el contaminante legislado más problemático en cuanto a proporción de población y extensión de territorio afectado. Se dan incluso situaciones de transporte transfronterizo de O₃. Por ejemplo, es conocido el caso de las fábricas Chinas dedicadas a productos de exportación (externalizadas de países occidentales como Estados Unidos), que emiten contaminantes primarios y 'devuelven' la contaminación en forma de O₃ enviado a larga distancia hasta sus países de origen (como California). Frente a la contaminación atmosférica nadie está a salvo.

MDD: ¿Qué relación y sinergias se producen entre el cambio climático y la contaminación atmosférica?

JB: Se trata de dos fenómenos muy relacionados. En primer lugar generalmente son las mismas actividades contaminantes las que provocan ambos problemas, puesto que las emisiones que originan son mezclas complejas de cientos de contaminantes: unos actúan como gases de efecto invernadero (el dióxido de carbono o el metano), otros como contaminantes atmosféricos que afectan a la salud (óxidos de nitrógeno o partículas en suspensión) y algunos actúan como ambas cosas, por ejemplo el ozono troposférico, que además de ser un contaminante atmosférico con efectos adversos sobre la salud y la vegetación, también es considerado un relevante gas de efecto invernadero.

Por otro lado, uno de los efectos del cambio climático en curso es el agravamiento del problema de la contaminación atmosférica. La meteorología juega un papel determinante en la regulación de los niveles de contaminación, ya que puede contribuir a aliviar la situación, si favorece la dispersión de los contaminantes, o por el contrario a agravarla, si su efecto es la concentración de los mismos. Así, el cambio climático actúa en la dirección de empeorar la contaminación atmosférica, ya que promueve condiciones meteorológicas adversas, como los continuos episodios de anticiclón (con fenómenos de inversión térmica) en otoño-invierno, responsables de los picos de contaminación por óxidos de nitrógeno, o las olas de calor en primavera-verano, que disparan los niveles de ozono troposférico. Es decir, con el cambio climático tenemos más contaminación atmosférica. Aunque siempre que se comenta esto hay que recalcar que la meteorología por sí misma no provoca el problema de la contaminación, sólo lo agrava (el problema lo generan las actividades contaminantes, como el tráfico).

«El NO₂ y las partículas en suspensión afectan a tres cuartas partes de la población. Constituyen pues una seria amenaza para la salud»

Por último, cabe citar aquí que en ocasiones se han producido interferencias entre las políticas orientadas a mitigar el cambio climático y las orientadas a mejorar la calidad del aire. Un ejemplo conocido es el de la promoción del uso del diésel como combustible para los automóviles en Europa. Esto se hizo con el argumento de que los vehículos diésel emiten menores niveles de CO₂ por km recorrido que los vehículos de gasolina, y por tanto se consideraron una mejor opción desde el punto de vista de la lucha contra el cambio climático. Resultó que los vehículos diésel, presuntamente más ecológicos frente al cambio climático, emiten niveles muy superiores de contaminantes adversos para la salud, como los óxidos de nitrógeno (fenómeno agravado por el fraude conocido como *dieselgate*) y son en buena medida responsables de los altos niveles de NO₂ que se dan en las ciudades europeas, con incumplimientos generalizados de los valores límite legales marcados por la legislación sobre calidad del aire de la UE.

MDD: En relación con la contaminación del aire, ¿cuál es la situación y cuáles son los grandes números en España? ¿Dónde se registran las situaciones más problemáticas? y ¿cuáles son las medidas que se están empleando para intentar combatir este fenómeno, en línea con la reglamentación de la UE?

JB: Ecologistas en Acción publica todos los años un informe sobre calidad del aire en el estado español, que constituye una de las principales referencias para las personas interesadas en el tema en nuestro país. El informe pone en relación los niveles de los principales contaminantes atmosféricos, registrados por las redes de medición de las comunidades autónomas, con los valores límite legales establecidos por la legislación europea, así como con los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que son sensiblemente más estrictos (y acordes con una adecuada protección de la salud). Las principales conclusiones del último informe (con datos correspondientes al año 2016) serían las siguientes:

«si se quiere reducir los efectos nocivos sobre la salud de la contaminación atmosférica, sólo hay un camino posible: mejorar la calidad del aire que nos rodea actuando sobre las fuentes de emisiones»

– Tomando como referencia los valores recomendados por la OMS, el aire contaminado afectó en 2016 a 43,7 millones de personas (94% de la población).

– Si se toman como referencia los valores límite marcados por la legislación europea, la población que respiró aire contaminado fue de 16,9 millones de personas (36% de la población). Es decir, uno de cada tres españoles respiró aire que infringe los límites que marca la ley.

– La principal fuente de contaminación en áreas urbanas, donde se concentra la mayor parte de la población, es el tráfico rodado. En determinadas áreas fabriles y en el entorno de las grandes centrales termoeléctricas de carbón y otros combustibles fósiles son estas fuentes industriales las que condicionan de manera decisiva la calidad del aire.

- Los contaminantes más problemáticos desde el punto de vista de los incumplimientos legales o de sus efectos adversos sobre la salud son: el dióxido de nitrógeno (NO₂), las partículas en suspensión (PM₁₀ y PM_{2.5}) y el ozono troposférico (O₃).
- El NO₂ y las partículas en suspensión afectan a tres cuartas partes de la población. Constituyen pues una seria amenaza para la salud, a pesar de que desde 2008 se aprecia una tendencia a la baja (con altibajos), influenciada por la situación de crisis económica.
- El ozono troposférico es el contaminante que presentó una mayor extensión y afección a la población, con unos niveles que se mantienen estacionarios o incluso al alza, año tras año. Esto se debe al incremento de las temperaturas medias y de las situaciones meteorológicas extremas (olas de calor) durante el verano, como resultado del cambio climático.
- El cambio climático, el repunte del tráfico, el fraude en las emisiones de los automóviles y la apuesta gubernamental por las energías sucias en detrimento de las renovables se encuentran entre las causas de un problema que afecta a la salud de la ciudadanía, pero también a los cultivos, bosques y espacios naturales (se puede encontrar más información y el informe completo [aquí](#)).

MDD: Según un reciente informe publicado en la revista médica británica *The Lancet* sobre contaminación y salud, hoy ésta constituye la causa ambiental más importante de enfermedad y muerte prematura en el mundo. Además, siempre según este informe, la contaminación atmosférica es causa de muerte de una manera desproporcionadamente mayor en las personas pobres y vulnerables (sobre todo, niños). ¿Qué opinas al respecto, y qué datos se manejan para España?

JB: Sí, como tratamos de transmitir mediante nuestras actividades de divulgación, concienciación y denuncia en relación con la contaminación atmosférica, se trata de un problema de salud pública de ámbito global de primera magnitud. Además, al igual que ocurre en otros campos relacionados con problemas ambientales complejos (como el cambio climático), aunque existen ciertas incertidumbres a la hora de tratar de estimar sus posibles consecuencias (en este caso la mortalidad prematura atribuible a la contaminación atmosférica), lo que acaba ocurriendo es que cuanto más avanza nuestro conocimiento sobre el problema, peores resultan ser los efectos. El hecho de que afecte en mayor medida a países empobrecidos y sectores sociales vulnerables, lamentablemente no es una excepción, sino más bien la norma general con los problemas relacionados con la crisis ambiental global (de nuevo podemos comparar con los efectos del cambio climático), y es una consecuencia de cómo está organizado el mundo.

«El hecho de que afecte en mayor medida a países empobrecidos y sectores sociales vulnerables, lamentablemente no es una excepción, sino más bien la norma general con los problemas relacionados con la crisis ambiental global»

En cuanto a los datos que se manejan para España, una de las fuentes que se suele citar son los informes anuales de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). Según el [último](#) de octubre de 2017, con datos de 2014, se estima que anualmente fallecen prematuramente unas 400.000 personas al año en la UE-28. Para España, el número de muertes prematuras anuales atribuible a los distintos contaminantes se distribuye del siguiente modo: 23.180 a causa de las partículas PM_{2,5}, 6.740 a causa del NO₂ y 1.600 a causa del O₃. En nuestro país fallecen 14 veces más personas a causa de la contaminación atmosférica que por los accidentes de tráfico en carretera. Una limitación importante que tenemos los seres vivos es que necesitamos respirar cada pocos segundos. Como consecuencia, nuestro margen de maniobra ante la contaminación atmosférica es muy limitado. Podemos (hasta cierto punto) elegir la comida que comemos o el agua que bebemos, pero no podemos dejar de respirar el aire que nos rodea. Por lo tanto, si se quiere reducir los efectos nocivos sobre la salud de la contaminación atmosférica, sólo hay un camino posible: mejorar la calidad del aire que nos rodea actuando sobre las fuentes de emisiones.

El problema es que cuando se ven todas las cifras citadas más arriba juntas, resultan abrumadoras. Puede dar la impresión de que es muy poco lo que podemos hacer y que casi no merece la pena ni intentarlo. Por eso nos gusta darle la vuelta al argumento. Afortunadamente, existen diversos estudios en los se han evaluado los efectos de intervenciones de mejora de la calidad del aire sobre la salud de la población. Los resultados ilustran que, tan pronto como se produce la mejora (reducción de la exposición de la población a la contaminación), se observan beneficios constatables sobre la salud pública.

Un ejemplo conocido fue el efecto que tuvo la transitoria mejora de la calidad del aire en Pekín durante los Juegos Olímpicos de 2008 (se cerraron temporalmente instalaciones contaminantes y se controló rigurosamente el tráfico de la ciudad), sobre el peso de los niños al nacer. Éste fue significativamente superior durante el corto período que duró la 'tregua olímpica' que el correspondiente al de los niños nacidos un año antes y un año después.

La conclusión es que cualquier avance que se consiga merece la pena, porque se traduce en beneficios palpables para la salud de la población, de modo que hay una obligación moral de avanzar en ese camino.

MDD: Hablamos de *dieselgate*, o del escándalo de los motores manipulados. ¿Cuál ha sido la dimensión del problema en España, sobre todo en términos de emisiones? ¿Y cuál es la situación actual?

«el impacto del *dieselgate* en España es muy serio»

JB: Varias grandes (y medias) ciudades españolas incumplen todos los años el valor límite anual de contaminación por NO₂. Según nuestro último informe, con datos de 2016, ese año lo hicieron: Madrid, zona corredor del Henares, Barcelona y su área metropolitana, Valencia, Bilbao y Granada (otros años han estado en esa lista también Murcia, Palma de Mallorca o Córdoba). La principal fuente de las emisiones de óxidos de nitrógeno en las ciudades es el

tráfico rodado y según estimaciones de la Comisión Europea para la UE del total de las emisiones de NO_x generadas por el tráfico, aproximadamente el 80% procede de los vehículos diésel. Como se decía más arriba, la AEMA estima que en España fallecen prematuramente 6.740 personas al año, a causa de la contaminación por NO₂. Por lo tanto, el impacto del *dieselgate* en España es muy serio.

El escándalo del *dieselgate*, destapado en 2015, permitió comprender la razón de un fenómeno observado desde muchos años antes (que se conocía en ámbitos institucionales como 'efecto diésel'), por el cual las supuestas mejoras en las emisiones contaminantes de los automóviles diésel más modernos, de acuerdo con las sucesivas normas Euro (Euro 4, Euro 5, Euro 6...), no se traducían en la reducción esperada en los niveles de contaminación por NO₂ en las ciudades europeas. Al contrario, conforme empezaban a circular los coches de la siguiente generación (supuestamente más limpios) los niveles de NO₂ en lugar de reducirse, subían. Ahora ya sabemos por qué. Como se comentó más arriba, los países europeos (de la mano de sus respectivas industrias automovilísticas) hicieron hace años una apuesta decidida de promoción de la tecnología diésel (reducciones de impuestos), por considerarla más 'ecológica' y más adecuada para combatir el cambio climático (menores emisiones de CO₂ que los vehículos gasolina). La consecuencia fue la dieselización del parque automovilístico en muchos países europeos y el consiguiente problema de elevadas emisiones de NO₂.

«la tecnología diésel fue una apuesta estratégica del sector del automóvil europeo, que fue apoyada por gobiernos e instituciones europeas»

Lo curioso es que además, la pretendida ventaja comparativa de los coches diésel respecto a su efecto sobre el cambio climático, no está tan clara cuando se hace un análisis del ciclo de vida completo del vehículo (teniendo en cuenta también la etapa de fabricación). La realidad fue que la tecnología diésel fue una apuesta estratégica del sector del automóvil europeo, que fue apoyada por gobiernos e instituciones europeas, pero no tuvo apenas eco en otras zonas del mundo como Asia o América. Aquí se convirtió en intocable (por el poder del lobby automovilístico en la UE). No es de extrañar que el escándalo del *dieselgate* saltara en Estados Unidos, donde no se fabrican y apenas circulan vehículos diésel, mientras que en Europa, con un parque móvil dieselizado, nunca se supo nada, o más bien era un secreto a voces.

MDD: La calidad del aire es un tema muy estudiado, sobre el que se han llevado a cabo numerosas acciones, aunque todavía haya mucho camino por recorrer. En este sentido, quizás el problema de las emisiones de los vehículos es muy conocido y, aunque tímidamente, se está enfrentando, pero hay otros aspectos quizás más inexplorados. ¿Cuáles son, desde tu punto de vista, las cuestiones más urgentes a resolver, y qué se puede hacer en el corto y medio plazo para frenar el peligro asociado a la contaminación atmosférica?

JB: Como se ha comentado más arriba, la principal fuente de emisiones contaminantes en el medio ambiente urbano en los países europeos es, con mucho, el tráfico rodado.

Tras varias décadas de motorización forzada (al menos desde los años 60 del siglo XX) y de practicar un urbanismo hecho por y para el automóvil, nos encontramos en una situación en la que revertir el camino andado presenta dificultades. Además, existe una importante resistencia institucional y social para afrontar los cambios necesarios para conseguir mejorar la calidad del aire, que necesariamente pasan por lograr una sustancial reducción del uso del automóvil. Así ocurre que cuando se suceden los picos de contaminación y se ponen en marcha tímidas medidas de restricción del uso del coche, aparecen las protestas de determinados sectores sociales y mediáticos, que ponen el grito en el cielo y tratan de desviar el foco: ¡la culpa es de las calefacciones!, aunque el episodio suceda en el mes de septiembre, con temperaturas bordeando los 30° C, como ha ocurrido en 2017.

En esta situación, a los ecologistas nos toca precisamente poner el foco en la principal causa de la mala calidad del aire, el tráfico, por eso somos tan insistentes en este tema e intentamos que no se desvíe la atención. Dicho esto, también procuramos atender otras actividades que generan emisiones nocivas. Algunos ejemplos son: las centrales térmicas (en su momento desarrollamos una campaña que logró frenar una enloquecida proliferación de centrales de gas de ciclo combinado), o las emisiones relacionadas con los aeropuertos y el tráfico aéreo.

Un problema que va en aumento, que ya genera niveles significativos de emisiones nocivas en algunas ciudades costeras como Barcelona es la proliferación de mega cruceros (barcos con capacidad para más de 3.000 pasajeros), que además emplean combustibles muy sucios. Otra cuestión a la que se debe prestar atención es el creciente empleo de calderas de biomasa para calefacciones. Esta opción pasa por ser ecológica, pero según las condiciones en las que se utilice (calidades de las calderas, los pellets, condiciones de combustión, etc.) puede suponer un agravamiento del problema de las partículas en suspensión, e incluso el incremento de contaminantes muy nocivos como el benzo alfapireno, como parece que está ocurriendo en países del norte de Europa. Es un tema que preocupa, en el que ahora están trabajando científicos y expertos en calidad del aire, y nosotros procuramos seguir. No vayamos a repetir fiascos anteriores como la apuesta por el diésel. En fin, trabajo no nos falta.