

Contaminación atmosférica: la composición química incide en su riesgo

PATRICIA MATUS

Air pollution: chemical composition affects the risk

La contaminación atmosférica es un problema de difícil solución pues implica gestionar las emisiones antropogénicas, cada vez más abundantes debido al desarrollo socio económico del país, con una cantidad no menor de emisiones naturales, provenientes de la actividad volcánica y el arrastre eólico desde el desierto de Atacama, sobre cuencas atmosféricas con limitadas capacidades de dispersión. Esto hace que una parte importante de los chilenos se encuentren expuestos a niveles muy elevados de estas emisiones, por sobre las normas nacionales vigentes y los límites propuestos por la OMS. Cifras del Ministerio de Medio Ambiente sitúan alrededor de 10 millones de chilenos expuestos a niveles deletéreos de contaminantes atmosféricos, especialmente material particulado fino, en distintas ciudades del país¹.

La gestión de la calidad del aire se centra en el cumplimiento de las normas primarias de calidad del aire, para los denominados contaminantes criterio. Estos son aquellos que se encuentran en forma ubicua en las grandes urbes, tales como el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno y de azufre, el material particulado y el ozono. Chile cuenta con regulación para todos estos compuestos, sin embargo, nada se establece respecto de la composición química del material particulado, si bien existe abundante literatura que reconoce al *Black Carbon* como un agente peligroso².

Los efectos dañinos de la contaminación del aire se han estudiado, identificándose las patologías respiratorias y cardiovasculares como algunos de sus principales resultados deletéreos. Los mecanismos de daño y su fisiopatología, involucrados en la génesis de las alteraciones morfológicas y funcionales de los órganos comprometidos han sido explorados en menor medida.

Oyarzún y colaboradores utilizan un modelo animal en un estudio experimental, con ratones expuestos en forma intermitente a ozono, lo que les provoca una alteración morfológica. Posteriormente son instilados con sulfato de cobre, demostrándose sinergia en el daño del pulmón³. ¿Qué aportan estos resultados para la gestión de la calidad del aire? ¿Podemos vislumbrar alguna intervención preventiva?

La Epidemiología Traslacional busca disminuir las brechas existentes entre la investigación de laboratorio, y su aplicación en el manejo clínico de las patologías y las políticas públicas de salud⁴. Los resultados presentados por los investigadores antes mencionados tienen valor para la sociedad chilena. Existen un número creciente de compatriotas que por motivos laborales se encuentran expuestos en forma crónica e intermitente a altura, con la consiguiente hipobaría. Dicha condición produce alteraciones a la salud catalogadas como mal de montaña⁵.

Ellos también se encuentran expuestos a contaminantes atmosféricos, como son el material particulado y el ozono, presente en forma permanente el primero y de manera cíclica dependiendo de la luz ultra violeta el segundo. La condición de altura produce como uno de los mecanismos de adaptación inicial el aumento de la frecuencia respiratoria, en reposo, y mayor mientras mayor sea la actividad física desplegada. La polipnea lleva consigo un aumento de la exposición a los contaminantes presentes en el aire. Es dable por lo tanto establecer como hipótesis que los trabajadores que laboran en localidades ubicadas en altura geográfica, sobre el nivel del mar, como ocurre en los retenes de carabineros, aduanas de pasos fronterizos en la cordillera, trabajadores de

Facultad de Medicina
Universidad de Los Andes
Santiago-Chile

Correspondencia a:
pmatus@uandes.cl

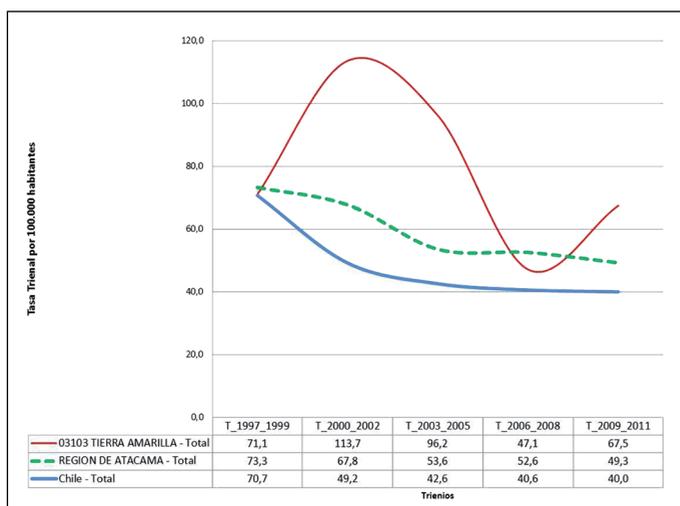


Figura. Tasa de mortalidad ajustada trienal, de enfermedades del sistema respiratorio (CIE10: J00- J99), comuna de Tierra Amarilla, región de Atacama y Chile. 1997-2011. Fuente: Secretaría Regional Ministerial de Salud Región de Atacama. Perfiles de morbimortalidad, Comuna de Tierra Amarilla.

hoteles y centros de sky y sobre todo mineros de altura, puedan estar expuestos a daño pulmonar intersticial crónico, fenómeno descrito por el estudio comentado.

Otro aspecto de interés para la salud pública y la gestión de la calidad del aire en el país, presente en el estudio biomédico llevado a cabo por el equipo dirigido por el doctor Oyarzún es su referencia a la composición del material particulado. En Chile, como en otros países, la norma de calidad del aire para material particulado, solo se ha focalizado en el diámetro de la partícula: es así como se reconocen las fracciones respirables y fina. Sin embargo, dicha característica física no discrimina por la composición química. La composición química tiene también mucha importancia biomédica, pues el material particulado puede ser más o menos tóxico en función de sus constituyentes.

En esta línea, resulta de mucho interés la reciente publicación del Sernageomin, que entrega un informe sobre la composición de relaves presentes en 331 depósitos de relave de los 696 que conforman el catastro total de depósitos de relave del país. Este indica que, si bien sobre el 90% de la constitución del relave es inerte, existe presencia de metales tales como cobre, arsénico, mercurio, entre otros, que pudieran provocar riesgo en las personas expuestas al polvo emanado de dichas estructuras⁶. Material particulado, enriquecido con trazas de metales, asociada a la exposición a ozono tal como lo describe el artículo científico

se combinan y pueden provocar daño pulmonar crónico. Esto podría explicar el exceso de daño pulmonar observado en una localidad con presencia de relaves abandonados con es Tierra Amarilla (Figura). La observación de laboratorio permite, utilizando el principio precautorio, argumentar modificaciones en la regulación de modo de establecer medidas de prevención frente a este tipo de material particulado más tóxico.

Referencias

1. Ministerio de Medio Ambiente. Planes de Descontaminación Atmosférica. Estrategia 2014-2018.
2. Organización Mundial de la Salud. Health Effects of Black Carbon.
3. Oyarzún M, Sánchez S, Dussaubalt N, Miller M, Gonzalez S. Efecto del sulfato de cobre en el daño pulmonar inducido por la exposición crónica intermitente a ozono. *Rev Med Chile* 2017; 145: 12-9.
4. Khoury MJ, Gwinn M, Loannidis JP. The emergence of translational epidemiology: from scientific discovery to population health impact. *Am J Epidemiol* 2010; 172: 517-24.
5. Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile. Estudio de los efectos de la exposición intermitente a gran altitud sobre la salud de trabajadores de faenas mineras. 2015. www.suseso.cl
6. Servicio Nacional de Geología y Minas. Registro geológico de Depósitos de Relaves. www.sernageomin.cl/pdf/mineria/relaves/Geoquimica-de-Depositos-de-Relaves-de-Chile.pdf