

Artículos de revisión

Plomo en Calidad del Aire.

Mendoza Sánchez María de Jesús.

Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Coordinación de Regulación Sanitaria.

Resumen

Se conoce la importancia de los contaminantes criterio en la calidad del aire, y a partir de ello, la necesidad de generar esquemas de monitoreo y medición de su concentración en la atmósfera, sin embargo, aunque el plomo es considerado contaminante criterio, actualmente no forma parte de las estrategias relacionadas con la actualización del marco normativo y tampoco del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire (SMCA). No obstante, la Organización Mundial de la Salud ha insistido en que la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas rurales de todo el mundo es responsable de 4,2 millones de defunciones prematuras que se registran anualmente y que el 91% de esas defunciones prematuras está ocurriendo en países de bajos y medianos ingresos. También ha establecido que no existe un nivel de exposición al plomo por debajo del cual se puede afirmar que no se sufrirán efectos perjudiciales, incluso una concentración sanguínea de 5 µg/dl puede afectar a la inteligencia de los niños y causar problemas de comportamiento y dificultades de aprendizaje. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) señala que los estándares de Pb primario y secundario son 0.15 microgramos por metro cúbico de Pb en partículas suspendidas totales como un promedio de 3 meses, mientras que en México, la NOM-026-SSA1-1993. "Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al plomo (Pb), dispone que la concentración de plomo, como contaminante atmosférico, no debe rebasar el valor permisible de 1.5 µg/m³ en un periodo de tres meses promedio aritmético.

Summary

The importance of criteria pollutants in air quality is known, and from this, the need to generate monitoring and measurement schemes for their concentration in the atmosphere, however, although lead is considered a criteria pollutant, it is currently not part of the strategies related to updating the regulatory framework and also of the Air Quality Monitoring Systems (SMCA). However, the World Health Organization has insisted that air pollution in cities and rural areas around the world is responsible for 4.2 million premature deaths that are recorded annually and that 91% of those premature deaths are occurring in low and middle income countries. It has also established that there is no level of lead exposure below which it can be stated that no harmful effects will be suffered, even a blood concentration of 5 µg / dl can affect the intelligence of children and cause behavioral problems and difficulties. Learning. The Environmental Protection Agency (EPA) indicates that the standards of primary and secondary Pb are 0.15 micrograms per cubic meter of Pb in total suspended particles as an average of 3 months, while in Mexico, NOM-026-SSA1-1993. "Environmental Health. Criterion to evaluate the quality of the ambient air, with respect to lead (Pb), provides that the concentration of lead, as an atmospheric pollutant, must not exceed the allowable value of 1.5 µg / m³ in an average period of three months arithmetic.

Palabras clave: Calidad del aire, contaminante criterio, plomo, límite permisible.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha manifestado reiteradamente que la calidad del aire que respiramos determina en gran medida la calidad de vida de las personas. Esto porque cuanto más bajos sean los niveles de contaminación del aire mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población, tanto a largo como a corto plazo.¹ De hecho, según estimaciones de 2016, la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas

rurales de todo el mundo es responsable de 4,2 millones de defunciones prematuras que se registran anualmente. El 91% de esas defunciones prematuras está ocurriendo en países de bajos y medianos ingresos, y las mayores tasas de morbilidad se registran en las regiones de Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental de la OMS.





Fuente: www.freepik.com

Especialmente respecto al plomo en la atmósfera, enfatiza que según datos del Instituto de Sanimetría y Evaluación Sanitaria, de la Universidad de Washington en Seattle, Estados Unidos de América, se estimó que para 2017 la exposición al plomo causó 1,06 millones de defunciones y la pérdida de 24,4 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad, debido a sus efectos en la salud a largo plazo. La mayor carga corresponde a los países de ingresos bajos y medianos. Además, el Instituto estimó que en 2016, la exposición al plomo ocasionó el 63,2% de los casos idiopáticos de insuficiencia del desarrollo intelectual, así como el 10,3%, el 5,6% y el 6,2% de la carga mundial de cardiopatía hipertensiva, cardiopatía isquémica y accidentes cerebrovasculares, respectivamente.

Aunque actualmente se habla de la calidad del aire como un derecho que tienen todas las personas en el planeta, lo que usualmente se conoce son sus expresiones, por lo que es necesario recordar que el aire que respiramos contiene alrededor de mil compuestos diferentes y que los principales elementos que se encuentran en el aire son nitrógeno, oxígeno e hidrógeno, sin los cuales, la vida en la Tierra sería imposible. Entonces, la calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del aire y por ello, se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes, la presencia de microorganismos o la apariencia física.²

A nivel mundial, la historia de la humanidad ha registrado diferentes periodos de contaminación atmosférica que impactan

en la salud humana, como el ocurrido en el año de 1952 con la llamada niebla tóxica londinense que ocasionó cerca de 4 mil fallecimientos; y de igual modo el deterioro de los bosques europeos por la lluvia ácida en los años cincuenta y sesenta del siglo XX.

La ONU refiere que la contaminación atmosférica continúa ocasionando estragos en la salud de los seres humanos afectando al 90% de la población mundial, además de ser responsable de la muerte prematura de siete millones de personas cada año, entre ellos 600.000 niños. El relator especial sobre los derechos humanos y el medio ambiente calificó en 2018 a la contaminación atmosférica como “asesino silencioso” y resaltó que no recibe la atención adecuada “ya que estas muertes no son tan trágicas como las causadas por desastres o epidemias”.

Según diversas estimaciones, la contaminación del aire urbano provoca 370.000 muertes prematuras en Europa. El Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, apunta que en realidad, nadie se muere por contaminación, sino que agrava enfermedades existentes y, si no se toman medidas, esto podría empeorar en los próximos años.

Por grupos vulnerables, el informe sobre Contaminación de aire y Salud Infantil, presentado en la primera Conferencia Mundial de la OMS sobre Contaminación del Aire y Salud en octubre de 2018 enfatizó que la contaminación del aire afecta el desarrollo neurológico, como indican los resultados de pruebas cognitivas, y dificulta el desarrollo psíquico y motor en este sector de la





población, perjudicando la función pulmonar de los niños, incluso a niveles bajos de exposición.

Los niveles de contaminación atmosférica registrados en los últimos años, sobre todo en las zonas urbanas del mundo, han resaltado la necesidad de que los gobiernos locales y nacionales, instrumenten medidas tendientes a lograr una disminución importante de los elementos químicos presentes en el aire que respiran las poblaciones y que determinan estados de salud masivos.

Algunos de los contaminantes del aire, comúnmente conocidos son: Monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO₂), Ozono (O₃), Óxidos de nitrógeno (NO_x), Asbestos, Plomo (Pb), Benceno (C₆H₆) y el Material Particulado de diversas dimensiones (PM), entre otros que también pueden causar efectos tóxicos.

El plomo es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad. Se distribuye por el organismo hasta alcanzar el cerebro, el hígado y los riñones; se deposita en dientes y huesos, donde se va acumulando con el paso del tiempo. Para evaluar el grado de exposición humana, se suele medir la concentración de plomo en sangre. Por ello, la OMS ha establecido que no existe un nivel de exposición al plomo por debajo del cual se puede afirmar que no se sufrirán efectos perjudiciales, incluso una concentración sanguínea de 5 µg/dl puede afectar a la inteligencia de los niños y causar problemas de comportamiento y dificultades de aprendizaje. Cuanto mayor es el nivel de exposición, más aumentan la diversidad y la gravedad de los síntomas y efectos asociados; no obstante, la exposición a este contaminante es prevenible.

Hoy en día, existen Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire (SMCA) que se instalan en las grandes ciudades del mundo, con el fin de integrar redes que permiten la medición de los llamados contaminantes criterio. Su objetivo es conocer, con niveles aceptables de confiabilidad, la calidad del aire con respecto a estos contaminantes específicos y formular, con base en los datos obtenidos, las estrategias de control y las medidas oportunas y adecuadas para una efectiva gestión ambiental.

Los contaminantes criterio son aquellos elementos normados que deben responder a límites máximos permisibles de concentración en el aire ambiente, con la finalidad de proteger la salud humana y asegurar el bienestar de la población y los ecosistemas. Se miden de manera continua y son básicamente: ozono (O₃), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), partículas en suspensión (PM₁₀, PM_{2.5}) y plomo (Pb).

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés) señala que el plomo se puede encontrar en todas las partes de nuestro medio ambiente: el aire, el suelo, el agua e incluso dentro del hogar, de hecho, gran parte de la exposición proviene de actividades humanas, incluido el uso de combustibles fósiles, el uso anterior de gasolina con plomo, algunos tipos de instalaciones industriales y el uso anterior de pintura a base de plomo en los hogares. Se puede emitir al medio ambiente desde fuentes industriales y sitios contaminados, como las antiguas fundiciones de plomo. Si bien los niveles naturales de plomo en el suelo oscilan entre 50 y 400 partes por millón, las actividades de minería, fundición y refinación han resultado en aumentos sustanciales de este contaminante en el medio ambiente, especialmente cerca de los sitios de minería y fundición.³

Cuando el plomo se libera al aire desde fuentes industriales o aviones con motor de encendido por chispa, puede viajar largas distancias antes de depositarse en el suelo, donde generalmente se adhiere a las partículas de tierra.

Para proteger la salud pública y el medio ambiente, en Estados Unidos de Norte América, la Ley de Aire Limpio faculta a la EPA para dictar los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS) para seis contaminantes comunes, incluido el plomo. También trabaja con agencias estatales, locales y tribales de calidad del aire para cumplir con estos estándares. Los monitores de calidad del aire ubicados en todo el país miden cuánto plomo hay en el aire exterior, de modo que la EPA rastrea las tendencias de calidad del aire para el plomo utilizando datos de esta red de monitores.

La EPA también utiliza los datos de monitoreo para determinar qué áreas no cumplen con los estándares nacionales de plomo, de tal suerte que al identificar un área que continuamente registra niveles de contaminación del aire superiores a los estándares, se le puede designar como en "incumplimiento" y formar parte de la lista de áreas de incumplimiento actuales para el plomo. Si un área se designa en esta categoría, su Estado debe hacer un plan denominado Plan de Implementación Estatal (SIP), para limpiar el área contaminada y mantenerla limpia.

La Ley de Aire Limpio incluye al plomo en su lista de contaminantes tóxicos del aire (también conocidos como contaminantes peligrosos del aire) y a través de esta Ley, la EPA establece límites llamados NESHAP (Estándares Nacionales de Emisión para Contaminantes Peligrosos del Aire) para fuentes industriales que emiten cantidades significativas de uno o más de los contaminantes tóxicos del aire. La mayoría de los NESHAP limitan el plomo como parte de un grupo de metales peligrosos





contaminantes del aire, pero los NESHAP para la fundición de plomo primaria y secundaria establecen límites específicos.

En México, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) informa que hasta diciembre del año 2016 existían en México 34 SMCA administrados por alguna autoridad gubernamental, ya fuera estatal o municipal. Estos SMCA estuvieron distribuidos en 30 entidades federativas siendo Quintana Roo y Baja California Sur los únicos estados que no poseen actualmente un SMCA en su territorio. En su conjunto, estos SMCA agrupan un total de 241 estaciones de monitoreo o muestreo que cuentan con instrumentos para medir la concentración en aire ambiente de, al menos, uno de los siguientes contaminantes: partículas suspendidas (PM10 y/o PM2.5), ozono (O3), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de carbono (CO). Estas 241 estaciones de monitoreo estuvieron repartidas en un total de 100 ciudades y zonas metropolitanas.

Aunque el Plomo no es un elemento que frecuentemente se monitorea a través de los SMCA, es necesario reiterar que las altas concentraciones de plomo en el ambiente pueden provocar problemas en el desarrollo físico y mental de los niños, ya que se genera una disminución de las capacidades de coordinación y mentales, así como daños en hígado, sistema nervioso y carencia de glóbulos rojos. Pero también causa daños duraderos en los adultos, como incremento del riesgo de hipertensión arterial y de lesiones renales. En las embarazadas, la exposición a concentraciones elevadas de plomo puede ser causa de aborto natural, muerte fetal, parto prematuro y bajo peso al nacer, y provocar malformaciones leves en el feto.⁴

Cuando se habla del Plomo como contaminante del aire, usualmente se le asocia a los vehículos automotores que usan gasolina con plomo, sin embargo en muchos países, como en México, desde los años 90 ya no se producen gasolinas con plomo; y por otra parte, existen fenómenos naturales que se generan en la superficie o en el interior de la Tierra –como el caso de las erupciones volcánicas, que también producen emisiones de gases, vapores, polvos y aerosoles–, que contribuyen a la contaminación.

La región centro del país, integrada por la Ciudad de México y los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala, acumula poco más de 39 millones de habitantes, según datos del INEGI para 2015, lo que representa cerca del 33% de la población mexicana. Como consecuencia de la intensa actividad económica y la dinámica urbana y poblacional de esta región, se presentan problemas de calidad del aire que se reflejan en el incumplimiento frecuente de las normas de calidad del aire.

Discusión

Desde el punto de vista normativo y atendiendo a la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, se concede que no solamente se refiere a la ausencia de afecciones o enfermedades y en tal sentido, la existencia de factores externos a la fisiología humana, conocidos como determinantes, y específicamente aquellos que se encuentran en el medio ambiente, incluyen necesariamente a la calidad del aire.

En tal contexto, y reconociendo que el derecho a la salud es un derecho humano internacionalmente aceptado desde 1948 en diversos tratados internacionales de contenido vinculante para México, la legislación mexicana establece que el derecho a la salud comprende factores que pueden contribuir a una vida sana y que el Comité de Derechos Económicos Sociales y Culturales denomina “factores determinantes básicos de la salud”. Uno de estos factores es contar con un medio ambiente salubre, por lo que se puede afirmar que el aire como elemento básico parte del medio ambiente, es a su vez un factor determinante de la salud, y su buena o mala calidad incide directamente en el cumplimiento de este derecho.

Por otra parte, existe evidencia científica, como el estudio sobre Contaminación por metales (Pb, Zn, Ni y Cr) en aire, sedimentos viales y suelo en una zona de alto tráfico vehicular, realizado en Venezuela en el año 2008 que refuerzan la tesis de que existe contaminación por transporte atmosférico de metales pesados a gran escala debido a su capacidad de asociación a masas de aire; por efectos de la recirculación de los vientos, y que dichos metales tienden a depositarse en áreas alejadas a su fuente de origen. Ello porque se encontró en general que el Pb no excedió el estándar de calidad del aire establecido para Venezuela, pero su concentración promedio en la zona de emisión fue de 1.13 µg/m³, muy cercano al límite diario permitido en Venezuela y por la EPA y así mismo, el análisis estadístico demostró la adecuada selección de la zona de monitoreo, confirmando que la principal fuente de emisión de los contaminantes es el parque automotor.

Y si bien los combustibles de origen carbónico actualmente están siendo procesados libres de plomo, no debe soslayarse que la actividad industrial y el tráfico automotor cumplen un rol importante en la formación de partículas y participan directa e indirectamente en la formación de aerosoles secundarios; en consecuencia, la concentración de partículas en áreas urbanas podría ser alta comparada con áreas no urbanas. Lo anterior no obstante que el principal elemento presente en las emisiones vehiculares en Venezuela –hasta el año 2005– fue el Pb, debido a que hasta esa fecha fue utilizada la gasolina con plomo y





posteriormente su uso se restringió como ocurrió en Japón desde 1975 y desde 1995 en los Estados Unidos de América y otros países de Europa; en virtud de ello, las concentraciones de este elemento han decrecido drásticamente en zonas urbanas.

En México, la Norma Oficial Mexicana NOM-166-SEMARNAT-2014, Control de emisiones atmosféricas en la fundición secundaria de plomo, consideró necesario establecer límites en la concentración de este contaminante a la atmósfera, toda vez que entre las emisiones que es preciso controlar y reducir, se encuentran las que provienen de aquellas actividades en las que se maneja el plomo, ya que éste es un elemento que es tóxico, persistente y bioacumulable, por lo que es necesario llevar a cabo la prevención y el control de estas emisiones, pues ello contribuirá a evitar el deterioro de la calidad del aire. De modo que la NOM establece como límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera, aplicables a la fundición secundaria de plomo en fuentes fijas existentes, el de 14 mg/m³ a la entrada en vigor de la NOM (marzo del 2015), 2 mg/m³ a partir del cuarto año posterior a la entrada en vigor de la NOM (marzo del 2019) y de 0.2 mg/m³ f a partir del octavo año posterior a la entrada en vigor de la NOM (marzo 2023).

De igual modo señala que los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera, aplicables a la fundición secundaria de plomo en fuentes fijas nuevas, debe ser de 0.2 mg/m³ f con una frecuencia de medición de 4 veces/año.

Conviene en este punto, citar lo expresado por los artículos 116, 117 y 119 fracción I y I Bis de la Ley General de Salud, que regulan las normas, medidas y actividades tendientes a la protección de la salud humana ante los riesgos y daños dependientes de las condiciones del ambiente; pues en ellos se dispone que le corresponde a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia, desarrollar investigación permanente y sistemática de los riesgos y daños que para la salud de la población origine la contaminación del ambiente, y así mismo, formular programas para la atención y control de los efectos nocivos del ambiente en la salud. De modo tal que, aunque la NOM precitada puntualiza que la vigilancia del cumplimiento de los límites permisibles de plomo en este aspecto, es responsabilidad de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, ya sea ejerciendo la revisión documental o mediante pruebas realizadas por ella misma; resulta necesario llevar a cabo un trabajo conjunto ahora a través de la Secretaría de Salud, respecto de los efectos en la salud humana, de la presencia de tales concentraciones de este contaminante en el aire, que además de determinar su calidad, podrían ser

indicadores de la salud de una colectividad pero sobre todo, de las tendencias en daños a la salud que se generan por la exposición de las poblaciones a este contaminante.

En el desarrollo de los programas y estrategias que los gobiernos nacionales y locales generan en torno a la calidad del aire, el componente en materia de Salud Pública debe ser la piedra angular que obligue a los gobernados, a su cumplimiento, pues la prevención y el control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre y la prevención y el control de enfermedades no transmisibles, como son las originadas por la contaminación atmosférica, se erigen de acuerdo con las fracciones XIII y XVI respectivamente del artículo 3 de la Ley General de Salud como materia de salubridad general, esto es, que existe un interés superior para hacer efectivo el derecho a la salud en ese amplio sentido del completo equilibrio bio-psico-social y no solo la ausencia de enfermedad, máxime si el sector salud encuentra en el Saneamiento Básico, el sustento legal para el ejercicio de actividades preventivas promovidas entre la comunidad, así como las de Fomento Sanitario entre los fabricantes de productos y prestadores de servicios sujetos de control sanitario, justamente para garantizar el cumplimiento de normas que no tienen más interés que el de la protección de la salud humana.

En noviembre del año 2019, la SEMARNAT publicó la nueva Norma Oficial Mexicana NOM-172-SEMARNAT-2019, Lineamientos para la Obtención y Comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud, cuya vigencia inició a los 90 días naturales posteriores a su publicación, es decir, el pasado 18 de febrero de 2020, teniendo como objetivo fundamental, informar de manera clara, oportuna y continua el estado de la calidad del aire, los probables daños a la salud que ocasiona y las medidas que se pueden tomar para reducir la exposición. Pero no obstante que la NOM reitera las definiciones contempladas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), relativas a calidad del aire, contaminantes y concentración, establece que aplicará para los contaminantes criterio, excepto para el plomo (Pb).

Ante esta determinación de la autoridad federal para excluir de la comunicación de riesgos al plomo, se entendería que no es un elemento que pudiera determinar la calidad del aire y que en consecuencia, no implica un riesgo para la salud; de hecho, en el Estado de México opera desde 1993 una red automática de monitoreo atmosférico para la zona metropolitana del valle de Toluca (RAMA de la ZMVT), con el propósito de medir de manera permanente los principales contaminantes atmosféricos y parámetros meteorológicos como ozono, bióxido de azufre,





bióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y partículas suspendidas fracción respirable PM10, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, precipitación pluvial, presión atmosférica, temperatura y radiación solar pero no al Plomo, en el área con mayor densidad poblacional dentro del valle y con esta información, conocer la calidad del aire en la misma.

De conformidad con lo dispuesto por la Ley General de Salud, en México, la Secretaría de Salud es el órgano responsable de evaluar la evidencia de los impactos de la contaminación atmosférica en la salud y con ello establecer los límites permisibles de concentración de los contaminantes en la atmósfera, buscando proteger la salud humana. Así es como han nacido las normas oficiales mexicanas para calidad del aire, que establecen concentraciones aceptables para la población en términos de los riesgos que los contaminantes representan para la salud humana. En los últimos diez años, la autoridad sanitaria ha pugnado por homologar los límites máximos permisibles de los contaminantes criterio fijados para México, con los emitidos por la OMS, lo que ha permitido actualizar algunas de estas normas de calidad del aire, sin embargo, la correspondiente al plomo, la Norma Oficial Mexicana NOM-026-SSA1-1993. "Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con

respecto al plomo (Pb). Valor normado para la concentración de Plomo (Pb) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población", aunque sigue vigente para el año 2020, fue publicada el 23 de diciembre de 1994, lo que evidencia su inoperancia actual, en virtud de que esta Norma continúa asumiendo que una de las maneras como se ha utilizado al plomo de forma particularmente frecuente es como tetraetilo de plomo (antidetonaante de las gasolinias) y de ahí su vertimiento a la atmósfera, no obstante conceder que el plomo es uno de los metales pesados más difusamente distribuidos en toda la superficie de la Tierra y consecuentemente el riesgo de exposición de la población en general es muy variado. En tal sentido, dispone que la concentración de plomo, como contaminante atmosférico, no debe rebasar el valor permisible de 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en un periodo de tres meses promedio aritmético, como protección a la salud de la población susceptible.

En contraste la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) con base en su revisión de los criterios de calidad del aire para el plomo (Pb), el 16 de septiembre de 2016 emitió la decisión de retener las normas existentes de 2008 sin revisión, lo que deja los estándares de Pb primario y secundario en 0.15



microgramos por metro cúbico de Pb en partículas suspendidas totales como un promedio de 3 meses.

Solo para insistir en la importancia de la presencia del plomo en la calidad del aire, se mencionan algunos de los efectos a la salud causados por el plomo: envenenamiento infantil con plomo, que continúa siendo un gran problema de salud ambiental en los Estados Unidos. El plomo puede entrar al organismo si las personas se llevan a la boca las manos u otros objetos cubiertos con polvo de plomo; comen partículas de pintura o tierra que contengan plomo: respiran el polvo de plomo (especialmente durante las renovaciones que alteran las superficies pintadas).

El plomo es aún más peligroso para los niños que para los adultos porque los bebés y los niños pequeños se llevan las manos y otros objetos a la boca con frecuencia. Dichos objetos pueden estar cubiertos de polvo que contiene plomo. El cuerpo en crecimiento de los niños absorbe más plomo. A esta edad el cerebro y el sistema nervioso de los niños son más sensibles a los efectos dañinos del plomo. Si no es detectado temprano, los niños con altos niveles de plomo en sus cuerpos pueden sufrir daño al cerebro y al sistema nervioso, problemas de comportamiento y de aprendizaje (como hiperactividad), crecimiento retardado, problemas con el sentido del oído, dolores de cabeza.

Pero también las personas adultas pueden padecer los efectos dañinos del plomo, al presentar problemas reproductivos (en hombres y mujeres), presión alta e hipertensión, desórdenes nerviosos, problemas de memoria y concentración y dolores musculares y articulares.

Conclusiones

Como ha quedado evidenciado, la calidad del aire que respiramos resulta fundamental para el sano desarrollo de los pequeños y pequeñas pero también de las personas adultas, sobre todo en las comunidades urbanizadas en las que la gran modernidad ha ocasionado el consumo desmedido de combustibles fósiles; el modelo consumista no repara en el daño ambiental que se provoca tan solo cuando se realizan modificaciones a las infraestructura urbana, favoreciendo el desprendimiento de partículas de plomo aunado al escaso interés por parte de la sociedad civil organizada y las autoridades sanitarias y ambientales para identificar la necesidad de contar con marcos normativos actualizados y acordes a la actual evidencia científica, sobre todo respecto de los límites en sus concentraciones, que los hacen menos peligrosos para los biosistemas que habitan en sitios con tal problema.

Es necesario que el Sistema Estatal de Salud, en el que quedan incluidas la autoridades en materia ambiental y el sector académico, generen trabajo coordinado que favorezca la investigación en materia de calidad del aire y los límites de cada contaminante criterio incluido el plomo, que demuestren generar el menor impacto posible en la salud de la población.

De igual modo es necesario que el sistema estatal de vigilancia epidemiológica, incluya un capítulo específico en materia de salud ambiental y daños a la salud por contaminación atmosférica, a fin de recabar la información suficiente que permita generar modelos epidemiológicos relativos a las tendencias que siguen los padecimientos relacionados con la calidad del aire, y con ello estar en posibilidad de tomar decisiones que constituyan políticas públicas para la protección de la salud de los mexicanos.

La Secretaría de Salud del Estado de México debe continuar participando en la elaboración, operación y evaluación de los Programas locales y regionales de calidad del aire, que coordinadamente elabore la autoridad ambiental estatal, con objeto de consolidar un sistema de vigilancia epidemiológica que aborde los problemas de salud derivados de la presencia de contaminantes como el plomo, por su incidencia en la calidad del aire como resultado de las actividades humanas.

Es fundamental que la Secretaría de Salud, incluida en el PROAIRE 2018-2030, analice la necesidad de realizar estudios de cohorte o metaanálisis, que son los recomendados por la OMS para evaluaciones de impacto en la salud humana, de las zonas de mayor densidad de población vulnerable en el Estado, por ser justamente aquellas en donde se encuentra la mayor concentración de centros de servicios para la educación, salud y asistencia social, y que así mismo, se refieran principalmente a grupos vulnerables.

Es necesario que la Secretaría de Salud diseñe un programa de capacitación específico en materia de salud ambiental y que aborde a la calidad del aire, a fin de establecerlo como obligatorio para el personal de la salud de los sectores público, social y privado, tendiente a visibilizar la necesidad de considerar a este determinante de la salud, como un elemento fundamental en el interrogatorio a todo paciente, que a su vez, quede asentado en expediente clínico y forme parte de la información en salud para el estudio de casos y posterior evidencia científica.





Referencia bibliográfica

1. OMS. Calidad del aire y salud. 02/Mayo/2018. Disponible en [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
2. LENNTECH. La biblioteca de preguntas relacionadas con el aire. <https://www.lenntech.es/faq-calidad-del-aire.htm#ixzz6NW7NcM7u>
3. EPA. Aprenda acerca del Plomo. <https://www.epa.gov/lead/learn-about-lead>
4. OMS. Intoxicación por plomo. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>
5. Machado, Anafí y cols. Contaminación por metales (Pb, Zn, Ni y Cr) en aire, sedimentos viales y suelo en una zona de alto tráfico vehicular. Venezuela 2008. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v24n4/v24n4a3.pdf>

Bibliografía

- OMS. Calidad del aire y salud. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- COFEPRIS. Clasificación de los contaminantes del aire ambiente. Consultado [23 marzo 2020] Disponible en <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/2-clasificacion-de-los-contaminantes-del-aire-ambiente>
- SEMARNAT. Calidad del aire: una práctica de vida. México 2013. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001593.pdf>
- OMS. Intoxicación por plomo y salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>
- SEMARNAT. Principales Factores de Riesgo para la Salud Humana. México Diciembre 2017. <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/salud-ambiental>
- LENNTECH. La biblioteca de preguntas relacionadas con el aire. <https://www.lenntech.es/faq-aire-y-salud.htm#ixzz6NWUsl1cj>
- SECRETARÍA DE SALUD. Norma Oficial Mexicana NOM-026-SSA1-1993. "Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al plomo (pb). Valor normado para la concentración de plomo (pb) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población". DOF. 23 de diciembre de 1994. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4780245&fecha=23/12/1994
- EPA. Normas nacionales de calidad del aire ambiente (NAAQS) para plomo (Pb). <https://www.epa.gov/lead-air-pollution/national-ambient-air-quality-standards-naaqs-lead-pb>

