

ARCHIVO HISTÓRICO



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en el **Boletín de la Escuela de Medicina**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de ciencias médicas**. El contenido del presente artículo, no necesariamente representa la actual línea editorial. Para mayor información visitar el siguiente

vínculo: <http://www.arsmedica.cl/index.php/MED/about/submissions#authorGuidelines>

EPIDEMIOLOGIA AMBIENTAL

Dr. MANUEL SALINAS ARRIAGADA*

Nuestro medio ambiente tiene características cada vez más complejas, tanto en aspectos biológicos como en los de tipo sociológico. Los grandes cambios de la tecnología y la estructura social de los últimos decenios no sólo han significado una posibilidad de mejorar la calidad de vida de la población, sino que también han contribuido, en muchas ocasiones, a contaminar nuestro hábitat. Además, con el aumento de la capacidad de movilidad de las personas y de los bienes de consumo, crece la posibilidad de estar involuntariamente expuestos a sustancias o situaciones ambientales potencialmente dañinas para la salud.

Por otro lado, el desarrollo de los sistemas de registro, análisis de la información y de su comunicación, ha permitido estudiar la asociación entre las características del medio ambiente y el proceso salud-enfermedad en las poblaciones e individuos, aun cuando este proceso está todavía en sus comienzos.

En Chile no somos ajenos a esta realidad global por lo que, al igual que en muchos países desarrollados, ha surgido el interés por conocer y controlar los factores ambientales dañinos para la salud. Estos son aquellos atributos presentes en el medio ambiente asociados a mayor incidencia de una determinada enfermedad en las poblaciones expuestas, en comparación con la incidencia observada en poblaciones no expuestas. El control de estos factores representa un gran desafío, pues muchos de ellos son la consecuencia no deseada del mayor desarrollo económico de la región, en medio de una creciente demanda por mejorar las condiciones de salud de la población.

Epidemiología Ambiental y concepto de enfermedad ambiental

La Epidemiología Ambiental estudia las características del medio ambiente asociadas con una epidemia, es decir, aquellos atributos ambientales que nos puedan explicar un determinado patrón de distribución, no aleatorio, de los enfermos

en la población. Esta definición es meramente formal, ya que en el estudio de cualquier epidemia existirán factores ambientales asociados con mayor o menor incidencia de casos (factor de riesgo o de protección, respectivamente).

El término Epidemiología Ambiental se aplica generalmente al estudio de la distribución de enfermos o casos en las poblaciones, relacionados con la exposición involuntaria, fuera del ámbito ocupacional, a agentes contaminantes del medio ambiente. Las enfermedades o casos producidos por este tipo de exposición son llamadas "enfermedades ambientales", como una forma de diferenciarlas de las enfermedades causadas por factores genéticos. Esta definición puede ser tan amplia como para incluir no sólo a aquellas enfermedades causadas por agentes químicos o físicos, sino que también a las originadas por agentes biológicos, psicológicos o de seguridad presentes en el medio ambiente.

Las enfermedades son el producto de la interacción de los factores genéticos y ambientales ya mencionados, según la susceptibilidad del individuo a un determinado agente. Aun así, es posible que la identificación de adecuados marcadores genéticos y de exposición a los potenciales agentes causales no sea suficiente para explicar la ocurrencia de casos en la población, la cual, en último término, puede estar influenciada por su realidad histórica y social.

Aplicaciones de la Epidemiología Ambiental

En ciertas condiciones, ya sea por la toxicidad del agente o por la dosis recibida, el aumento en la incidencia de efectos en salud producidos por un agente ambiental es fácilmente percibido. Un ejemplo es la epidemia de asma ocurrida en la zona costera de Barcelona durante el mes de enero de 1986. El estudio de diferentes agentes ambientales, de la distribución geográfica de los casos y una adecuada utilización de la información disponible, permitió identificar el agente causal, que resultó ser el polvo de soya proveniente de las maniobras de descarga en el puerto. En este caso, la investigación

* Instructor, Departamento de Salud Pública

epidemiológica solucionó una situación de salud que, según los análisis retrospectivos, afectaba la población en forma periódica, pero que se hizo evidente sólo cuando el número de enfermos fue suficientemente alto como para producir alarma en los servicios de urgencia.

En otros casos, las fluctuaciones en el número de enfermos son sólo apreciables en el largo plazo, tal como ocurre con las enfermedades de largo período de latencia, como el cáncer o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En estas situaciones se deben aprovechar las situaciones llamadas "experimentos naturales", es decir, estudiar la distribución temporal y geográfica de los enfermos, los casos en poblaciones migratorias o los grupos poblacionales que por religión o raza compartan atributos marcadores de exposición o susceptibilidad a un agente ambiental.

En ocasiones, antes de observar un aumento de casos, surge inquietud pública sobre un agente presente en el ambiente, y se establecen sistemas de monitoreo, tanto para medir la intensidad de la exposición como para pesquisar aumentos fuera de lo común en la incidencia de enfermedad en la población. En estos casos, el análisis epidemiológico es más complejo, dadas las dificultades en la medición de la exposición y de los efectos en la salud, que son habitualmente inespecíficos y de baja ocurrencia, haciendo muy difícil la definición de casos. Un ejemplo de esta situación lo constituye la contaminación atmosférica en Santiago de Chile. En los aerosoles atmosféricos respirables existen agentes reconocidamente tóxicos como el plomo, cadmio y vanadio, y compuestos cancerígenos, cuyos efectos a nivel de salud colectiva sólo podrán ser cuantificados en el largo plazo.

La incidencia de enfermedades respiratorias agudas observada en centros de atención primaria y servicios de urgencia infantil durante los períodos de mayor contaminación no es diferente de la observada en otras zonas del país. No obstante, se ha demostrado, al igual que en otras ciudades, un efecto marginal de algunos contaminantes atmosféricos en la mortalidad general de la población, independiente de factores climáticos. Se ha postulado que este efecto no es detectable en las tasas de morbilidad de la población. Esto puede explicarse, en primer lugar, por la incapacidad de definir claramente los casos; en segundo lugar, por los múltiples factores que influyen tanto en la generación del proceso patológico, en su percepción por los sujetos y en los patrones de demanda de atención médica, los cuales producen un "ruido" que escondería el efecto esperado. Por último, también se explica por los factores confundidores, tales como la contaminación intradomiciliaria y el tabaquismo.

Métodos en Epidemiología Ambiental

a) Epidemiología descriptiva: incluye la definición de casos potencialmente causados por el agente ambiental, en lo posible diferenciando los casos epidémicos de aquellos de ocurrencia habitual en la población, y la consiguiente medición del exceso de ocurrencia en la población bajo estudio, teniendo

do como denominador la población bajo riesgo, es decir, aquella en la cual pueden ocurrir los casos. Si se establece que los casos ocurren con mayor frecuencia que lo esperado, se debe establecer un sistema de pesquisa de casos que permita conocer mejor su distribución en la población.

Al mismo tiempo, deben analizarse todos los factores ambientales, geográficos, climáticos, ocupacionales, sociales y genéticos que permitan generar hipótesis causales, no debiendo descartarse a priori ninguna de ellas. En algunas ocasiones, la clave que permite guiar la investigación epidemiológica proviene de miembros de la misma comunidad, que detectan hechos o asociaciones en la observación cotidiana de su localidad.

También en esta etapa debe considerarse si existe realmente una exposición suficiente al agente ambiental capaz de producir efectos en salud, o si sólo existe el riesgo potencial de estar expuesto. Por ejemplo, la medición de niveles de plomo sanguíneo en muestras de niños de la ciudad de Santiago no ha evidenciado que exista una exposición ambiental significativa, al punto de elevar el nivel sanguíneo a límites peligrosos. Persiste, sin embargo, la posibilidad de efectos en salud por la exposición crónica a este agente nocivo.

b) Análisis: En esta etapa se deben seleccionar y explicitar claramente las hipótesis que serán sometidas a análisis. Dependiendo de la hipótesis planteada, se elige un diseño de estudio. Describir cada una de las alternativas de diseño y análisis escapa al objetivo del presente artículo, las cuales son tratadas en profundidad en el texto "Guía para los estudios en Epidemiología Ambiental", editado por la Organización Mundial de la Salud.

c) Acción: La última etapa de la investigación es el empleo de los resultados en la toma de decisiones. En esta etapa se decide si la evidencia es suficientemente fuerte o se necesitan más estudios, así como si se controla o elimina un determinado agente ambiental.

En resumen, la investigación epidemiológica identifica aquellos factores ambientales que pueden ser cambiados, mide el tipo y cuantía de los beneficios esperados si el agente es controlado o eliminado, establece las opciones de intervención más convenientes y, en lo posible, establece los recursos que serán necesarios para ello. Esta etapa, aunque sugiere una mera utilización de la investigación, en realidad forma parte de ella, en la medida que los resultados de la intervención nos proveen de mayor evidencia epidemiológica en cuanto a la asociación causal entre agente y epidemia.

Conclusión

En los últimos años han ocurrido importantes cambios en el escenario social, político y económico de la sociedad occidental, con una tendencia creciente a la globalización de los mercados, más y mejores sistemas de comunicación y alentadoras perspectivas de desarrollo para muchos de los países de América del Sur, en especial para Chile. Preocupa, sin

embargo, la calidad del medio ambiente, materia en la cual los logros son claramente inferiores y que en contadas ocasiones ha sido integralmente evaluada.

En este contexto, suponiendo la importancia del ambiente en la salud de la población, es plausible esperar nuevos desafíos para la Epidemiología Ambiental, en particular en el montaje de sistemas de vigilancia ambiental capaces de dar oportuno aviso de cambios bruscos en el proceso salud-enfermedad de la población.

Hace falta, sin embargo, hacer hincapié en dos aspectos fundamentales de la investigación ambiental: la rigurosidad en los métodos de investigación y la adecuada comunicación con los medios de información pública. Esto es especialmente importante cuando una investigación no demuestra efectos detectables por la exposición a un agente sospechosamente nocivo, resultado que nunca será tan divulgado como los resultados positivos, aunque éstos sean falsos positivos. La divulgación de asociaciones espúreas o no confirmadas producirá efectos en la opinión pública muy difíciles de cambiar, llevando en ocasiones a la adopción de políticas de dudosa oportunidad e impacto en la situación de salud de nuestra población.

REFERENCIAS ESCOGIDAS

1. Last JM, ed. A dictionary of epidemiology. New York; Oxford University Press, 1988.
2. Naomar de Almeida Filho. Epidemiología sin números. Serie PALTEX para ejecutores de programas de salud, N°28. Organización Panamericana de la Salud, 1992.
3. Antó, J.M. et al. Community outbreaks of asthma associated with inhalation of soybean dust. *N Engl J Med* 1989; 320: 1097-1102.
4. Préndez M, Ortiz J, Zolezzi S, Campos C, Apablaza N: Aerosoles atmosféricos de naturaleza inorgánica. Contaminación en Santiago de Chile. *Rev Chil Enf Respir* 1991, 7:224-237
5. Gil LH, Adonis MP, Silva MT, Vásquez HJ, Quiñones LS. Genotoxicidad de extractos orgánicos obtenidos del material particulado del aire de Santiago de Chile. *Rev Chil Enf Respir* 1991, 7:216-222.
6. Sistema de vigilancia epidemiológica de los efectos de la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana. Informe final. Comisión especial de descontaminación de la Región Metropolitana, 1993.
7. Belmar R., Aranda C., Salinas M. Estudio epidemiológico de los efectos de la contaminación atmosférica en Santiago de Chile. Informe final. Intendencia de la Región Metropolitana, 1988.
8. Guidelines on studies in environmental epidemiology. Environmental health criteria 27. IPCS series. World health Organization, Geneva, 1983.