

COLABORACION ESPECIAL**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA EN RELACION AL MEDIO AMBIENTE****J. Martínez Navarro, C. de Miguel Montes**

Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud "Carlos III"

RESUMEN

El presente trabajo trata de la viabilidad que tendría en nuestro país la implantación de un Sistema de Vigilancia de problemas que pudieran derivarse de la contaminación atmosférica y su interrelación con variables climáticas. Para ello, en un principio y a modo de introducción, se discuten los diferentes enfoques que en la actualidad tiene la Vigilancia Epidemiológica en general, para pasar a una revisión de distintos estudios sobre la relación entre contaminación y morbi-mortalidad, identificando el conjunto de variables que son utilizadas más sistemáticamente y sus resultados principales. A continuación se evalúan los requisitos básicos para el establecimiento del Sistema, revisándose tanto las disposiciones legales como las fuentes de información que pudieran estar disponibles sobre contaminantes, datos meteorológicos y morbi-mortalidad, para concluir que, a pesar de la necesaria profundización para la mejor adaptación a la realidad de nuestro país, es evidente que existen las condiciones básicas para el establecimiento de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica Ambiental y que éste debe gozar de gran descentralización, si bien incorporado al Sistema Integral de Vigilancia Epidemiológica.

Palabras Clave: Epidemiología ambiental, Vigilancia Epidemiológica, contaminación, climatología.

INTRODUCCION

El incremento de las defunciones observado durante el año 1952 en Londres, especialmente por bronquitis y neumonía y, en menor intensidad, por el resto de las causas, permitió establecer, mediante la utilización de mediciones rutinarias

Correspondencia:
J. F. Martínez Navarro
Centro Nacional de Epidemiología
Sinesio Delgado,
28029, Madrid
Tel.: (91) 314 16 54; Fax: (91) 314 79 70

ABSTRACT**Epidemiological Surveillance in Relation with Environment**

The present work refers to the viability in our country of implementing a Surveillance system for the problems which could possibly arise from atmospheric pollution, and their relation with climatic variables. For this purpose, as an introduction, the different present day points of view of General Epidemiological Surveillance are discussed. Then, a review of different surveys about the relation between pollution and morbidity is carried out, and the most systematically used variables and their main results are identified. Further on, the basic requirements to establish the system are evaluated and legal measures as well as the information sources, being available about polluting agents, meteorological data and morbidity are reviewed; the conclusion is that, although a deep exam is necessary for a better adaptation to reality in our country, it is obvious that the basic requirements to implement an Environment Surveillance System exist and that this one should be quite decentralized, though jointed to the General System of Epidemiological Surveillance.

Key Words: Epidemiology, Epidemiological Surveillance, Pollution, Climatology.

ambientales y registros diarios de mortalidad, un primer —y retrospectivo sistema de vigilancia epidemiológica ambiental, basado en la existencia de una valoración empírica causal entre contaminación atmosférica y mortalidad. De acuerdo con la definición de Corey, G.¹, la Vigilancia Epidemiológica Ambiental es "un proceso de recolección, análisis e interpretación de la información, generada por actividades de observación ambiental sistemática y por actividades de observación biológica sistemática". Y, como tal, es uno de los instrumentos básicos

que utiliza la Sanidad Ambiental con el propósito de conocer y evaluar las implicaciones que, sobre la salud, tiene la configuración de un ambiente humano y los riesgos que en él se generan.

La Vigilancia Epidemiológica, ambiental o no, es una actividad propia de la Administración Sanitaria, que deriva directamente de las antiguas formas de notificación de casos. Y que consiste, tal y como sostiene la clásica definición de Langmuir ², en "la observación continuada de la distribución y tendencia de la incidencia a través de la recogida sistemática, consolidación y evolución de la morbilidad y de la mortalidad y otros hechos relevantes. Intrínseco a este concepto es la distribución regular de los datos básicos y su interpretación a todos los que han contribuido y a todos los que necesitan conocerlos".

Este proceso está conformado por una serie de actividades, reconocidas y consensuadas, que podemos identificar ³ en:

1. la recogida sistemática de los datos pertinentes e identificación de sus fuentes;
2. el análisis, evaluación e interpretación de estos datos;
3. la formulación de recomendaciones y medidas adecuadas que hay que tomar;
4. la distribución de la información y de las recomendaciones.

No existe, sin embargo, este consenso cuando se trata de identificar el carácter dominante de la vigilancia. Así, para algunos autores ⁴, es la relación ecológica; para otros ⁵, el sistema de información; y, por último, otros ², se inclinan por los cambios en las tendencias de la incidencia. Desde la perspectiva de la Administración Sanitaria, lo que debe dominar es su pertenencia a un sistema de decisión-control y, como tal, debe ser concebido, en nuestro criterio.

Esto significa que la vigilancia no es sólo una actividad definida en términos técnicos, sino que lo está, también, en términos políticos, entendido este término como forma de control colectivo. Dicho de otra manera, la producción de la información se hará en función a su utilidad para la gestión de los problemas comunitarios. Por ello, es necesario para que se genere la información que: éstas tengan una relación causal; que se trate de situaciones que se identifiquen en cortos períodos de tiempo; que permita establecer modelos explicativos y predictivos; que se disponga de la capacidad técnica para su control, y que se considere como una situación relevante, esto es, que la existencia de filtros sociales no eliminen o limiten información.

Estas características dan prioridad a los problemas derivados de la contaminación atmosférica frente a la tradicional del agua o del suelo, donde una cultura, todavía relacionada con los problemas infecciosos, no está valorando adecuadamente los riesgos derivados de la contaminación química.

Revisión de estudios

Hoy se dispone de importantes experiencias en relación a los efectos entre contaminación atmosférica y enfermedad, que aparecen a partir del episodio de Londres, en 1952, y de los trabajos posteriores. En ellos se ha demostrado la existencia de relaciones empíricas de la morbilidad y la mortalidad en relación a la presencia de agentes contaminantes interrelacionados con las condiciones climáticas. La revisión de estos estudios nos permite identificar un conjunto de variables utilizadas sistemáticamente en los diferentes modelos de vigilancia existentes. Estas son:

- a) variables dependientes: morbilidad respiratoria, mortalidad total,

mortalidad para grupos de más de 65 años, mortalidad respiratoria y mortalidad cardíaca;

b) variables independientes:

- i) aquellas sustancias relacionadas con la contaminación atmosférica (dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, humos, monóxido de carbono, ozono, partículas sólidas sedimentables, componentes fotoquímicos, etc.);
- ii) variables climáticas, tales como temperatura, humedad relativa, radiación solar, viento y su dirección, en algún caso lluvia y la presencia de alérgenos aéreos.

La bondad de estos modelos se aprecia cuando los sometemos a las exigencias señaladas más arriba. Así tenemos:

- 1) la relación existente entre contaminantes atmosféricos y respuesta biológica ha sido demostrada en relación tanto a la mortalidad general, como en relación a contaminantes específicos y sus respuestas:
 - i) Dióxido de azufre en relación a la morbilidad por enfermedades respiratorias⁹, así como a mortalidad para este mismo grupo^{6,10}, para mayores de 65 años, tanto en mortalidad general⁷ como respiratoria¹⁰;
 - ii) partículas sólidas en relación a admisiones hospitalarias por causas respiratorias en niños y adultos¹¹;
 - iii) Monóxido de carbono, en bajas concentraciones (50 ppm) en relación con los incrementos de la mortalidad y con

menor intensidad con la cardiovascular⁸;

- 2) La relación existente entre variables climáticas y respuesta biológica, si bien estas variables están interrelacionadas con las variables contaminantes; Derriennic y colaboradores¹¹ han encontrado una evidencia en la relación temperatura y mortalidad respiratoria, y Bates y Sizto⁹ relacionan la temperatura, en los meses de enero y febrero, con las admisiones hospitalarias.
- 3) Todos los trabajos consultados^{6,7,8,9,10,11,12} presentan interrelacionadas las variables climáticas y los contaminantes atmosféricos en relación a sus efectos en términos de mortalidad y morbilidad, siempre relacionados con la patología respiratoria y con el grupo de población de más de 65 años. En verano los efectos combinados entre contaminantes atmosféricos y temperatura producen respuestas patológicas más frecuentes^{7,9}. Katsouyanni y colaboradores⁶ consideran que estas variables son factores de confusión.
- 4) La posibilidad de establecer la relación causal viene dada no sólo por la asociación estadística, plausibilidad biológica, sino también por la existencia de una asimetría en la presentación temporal del efecto y la causa. En términos generales^{7,8,9}, se han identificado retardos de 24 a 48 horas entre contaminación por dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y ozono y las admisiones hospitalarias por causas respiratorias⁹ y retardos entre 11 y 3 días con respecto a sobremortalidad y mortalidad respiratoria^{7,10}. Lebowitz⁷, utilizando un modelo estímulo-respuesta, establece en tres días el

retardo más sensible al contener más del 65 por 100 de las respuestas patológicas. Igualmente, se establecen relaciones entre intensidad de la contaminación y gravedad del episodio epidémico⁷.

- 5) En cuanto a los problemas metodológicos, tal y como señala Sunyer¹³ en referencia a las consideraciones de Goldstein y Gross, la vigilancia epidemiológica ambiental es posible mediante "la presencia de pequeñas epidemias, basándose en análisis de agrupaciones, elaborados a partir de registros rutinarios (mortalidad, malformaciones congénitas, tumores, altas hospitalarias) o específicos (urgencias respiratorias)". A ello añade el mencionado autor la búsqueda ambiental de exposiciones que expliquen situaciones epidémicas inusuales. Lo cierto es que en los autores estudiados, las asociaciones causales se establecen a partir de valoraciones de días de contaminación alta con bajas^{6, 7, 8, 9, 10, 11} o de temperaturas altas con bajas, y la incidencia diaria, tanto de las admisiones hospitalarias como de las defunciones, una vez seleccionados los retardos pertinentes.

Los métodos más utilizados para establecer las asociales causales son: las técnicas de análisis multivariado; el análisis de regresión combinado con el análisis de series temporales y el método de estímulo-respuesta, tal como propone Lebowitz⁷.

- 6) Una última consideración debe hacerse, y es la diferente respuesta que los elementos locales incorporan en la relación estímulo respuesta. Los estudios realizados en Ontario⁹ muestran, pues, diferencias para las mismas observacio-

nes con respecto a la situación en Los Angeles. El estudio realizado en Nueva York, Los Angeles y Filadelfia refleja también estas diferencias. Lo mismo ocurre entre Lyon y Marsella¹⁰.

Como vemos, el estado actual del conocimiento científico sobre el problema nos permite afirmar que las redes de Vigilancia Epidemiológica ambiental son viables, si bien éstas deben estar integradas en un sistema único de vigilancia, tal y como proponíamos en 1977³.

Evaluación de requisitos

Por otra parte, poseemos los requisitos previos para el establecimiento de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica ambiental, incorporado a un Sistema Integral de Vigilancia Epidemiológica. Las exigencias legislativas están disponibles, si bien más desarrolladas en lo referente a la contaminación ambiental (Ley 22/72, de Protección del Ambiente Atmosférico; Decreto 833/75, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia y Prevención de la Contaminación Atmosférica y sus adaptaciones a las normas comunitarias de 1985 (que afectan a partículas sólidas y dióxido de azufre) y 1987 para el dióxido de nitrógeno y plomo. Igualmente ocurre con la protección de las aguas (Ley 29/85, de Aguas); Ley 22/88, de Costas; y Reales Decretos 734/88, por el que se establecen normas para la calidad de las aguas de baños; y 1.138/90, por el que se aprueba la Reglamentación técnico sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público.

Estas disposiciones legales expresan una voluntad política por afrontar los problemas ambientales. Su análisis cronológico lo evidencia. Así vemos cómo la necesidad de controlar las alteraciones ambientales previstas por el proceso rápido de industrialización, iniciado en el

Plan de Estabilización de 1959, permitió fructificar los esfuerzos pioneros de la Escuela Nacional de Sanidad y de los grandes municipios urbanos en el Decreto 833/75, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Atmosférica, y las necesidades surgidas en el proceso de urbanización ligado al sector terciario (turismo y servicios), así como la necesidad de adaptar nuestra legislación a la comunitaria, están en la base de la protección de las aguas.

Sin embargo, la concreción de los intereses políticos en el desarrollo estructural han sido desiguales, ya que mientras la protección atmosférica cuenta con importantes recursos, no ha ocurrido lo mismo con el agua, donde la previsión de crear sistemas de información no se ha desarrollado todavía. Por ello, vamos a centrarnos en la vigilancia atmosférica. Y, en este sentido, es evidente la viabilidad del proyecto.

La Red Nacional de Vigilancia y Protección Ambiental está presente en 14 de las 17 Comunidades Autónomas¹⁴. Sólo Extremadura, Baleares y La Rioja no disponen de ella. Existen 43 Centros de análisis y 116 localidades vigiladas. La Red más desarrollada es, con diferencia, la catalana, y los contaminantes más investigados son dióxido de azufre, humos y partículas sólidas. El resto: monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, plomo, fluor, ozono y cloro no tienen este carácter general, sino que son estudiados de forma selectiva.

La Reglamentación de la Red señala las condiciones que debe tener la recogida de los datos y los cálculos a realizar. Así, se recoge, con periodicidad mensual, las concentraciones promedio diarias obtenidas para partículas en suspensión y dióxido de azufre, así como con carácter acumulado las incidencias más notables a considerar¹⁵. El documento de recogida de datos, proceso de los mismos y cálculo de parámetros, está perfectamente dise-

ñado. Asimismo, los valores límites y asociados para dióxido de azufre y partículas en suspensión; los valores límites para las partículas en suspensión; los valores guía para dióxido de azufre y partículas en suspensión, y los valores de referencia de dióxido de azufre y partículas en suspensión para la declaración de situación de emergencia. Es evidente que nos encontramos ante una red consistente, con un largo funcionamiento y con una definición en todas sus fases.

El Instituto Nacional de Meteorología tiene, asimismo, una red climatológica con 140 estaciones de las llamadas completas, que realizan tres observaciones diarias de las siguientes variables epidemiológicas: presión, temperatura, horas de sol, humedad, precipitación, lluvia o nieve, viento, tipo y cantidad de nubes y fenómenos significativos. A ellas hay que añadirle 1.800 estaciones que realizan mediciones de temperatura y precipitación. Además, disponen del Sistema Integral de Vigilancia Meteorológica, que integra cuatro redes nacionales, radares meteorológicos, estaciones automáticas, detectores de rayos y telecomunicaciones.

La información epidemiológica se debe obtener mediante la incorporación en el actual sistema de Vigilancia Epidemiológica de los llamados acontecimientos centinelas (o enfermedades trazadoras), que, según la definición de Rustein¹⁶, "eran las enfermedades, invalideces, incluso muertes, cuya aparición es una señal de alarma acerca de la calidad de los servicios médicos preventivos y asistenciales", y que ha sido ampliada por el mismo autor a la Epidemiología ambiental y laboral.

De acuerdo con el nivel actual de conocimientos en nuestro país, se podrían incorporar dentro de este proyecto de Vigilancia la patología respiratoria, ya fuera a través de sistemas de información ubicados en las urgencias hospitalarias o

a través de la explotación sistemática de los registros diarios de mortalidad, valorando, en este caso, además la mortalidad en el grupo de personas de ambos sexos de más de 65 años.

CONCLUSION

Es evidente que las condiciones básicas de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica ambiental, incorporado al Sistema Integral de Vigilancia Epidemiológica, es un proyecto viable en nuestro país que, gozando de una importante descentralización, ya hemos señalado la importancia de las condiciones locales, por lo que la descentralización es también exigible a nivel de las Comunidades Autónomas, en el que participarían el Ministerio de Sanidad y Consumo (Subdirección General de Sanidad Ambiental) y el Instituto de Salud Carlos III (Centro Nacional de Sanidad Ambiental y Centro Nacional de Epidemiología), donde se integraría la información ambiental y epidemiológica, con la participación del Instituto Nacional de Meteorología.

Los niveles de remisión de información deben ser fijados con las Comunidades Autónomas, quienes están obligadas a integrar su información a nivel autonómico y municipal.

Los niveles de decisión-control son, en este caso, muy descentralizados, normalmente municipios y, a veces, en problemas de gran difusión, Comunidades Autónomas, e incluso niveles centrales del Estado, tal y como prevén las disposiciones vigentes.

Este es el esbozo en el que se está trabajando y que requiere, lógicamente, mayor profundización, discusión y adaptación a la realidad de nuestro país.

BIBLIOGRAFIA

1. Corey G. Vigilancia en Epidemiología Ambiental. Metepec, Edo. de México, México. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, ECO/OPS(OMS, 1988, 197 p. Serie Vigilancia I.
2. Langmuir AD. The surveillance of communicable diseases of national importance. *New Engl J Med* 1963; 268: 182-192.
3. Martínez Navarro JF. Vigilancia Epidemiológica. *Rev San Hig Púb* 1979; 53: 1205-1261.
4. Raska K. Le concep de surveillance épidémiologique des maladies transmissibles. *Seminaire Interregional sur le méthodes de surveillance épidémiologique des maladies transmissibles*. Praga, 1970 CD/WP/70.1.
5. Fossaert M, Llopis A, Tigre M. Sistemas de Vigilancia Epidemiológica. *Bol Ob Sanit Pam* 1974; 512-528.
6. Katsouyanni K et al. Air pollution and cause specific mortality in Athens. *J Epidemiol Comm Health* 1990; 44: 321-324.
7. Lebowitz MD. A comparative analysis of Stimulus-Response relationship between mortality and air pollution-weather. *Environ Res* 1973; 6: 106-118.
8. Hexter A, Goldsmith J. Carbon monoxide: Association of community air pollution with mortality. *Science* 1971; 172: 265-267.
9. Bates D, Sizto R. Relationship between air pollutant levels and hospital admissions in Southern Ontario. *Can J Public Health* 1983; 74: 117-122.
10. Derriennic F, Richardson S, Mollie A, Jellouch J. Short-term effects of sulphur dioxide pollution and mortality in two French cities. *Int J Epidemiol* 1989; 16: 186-197.
11. Arden Pope III C. Respiratory disease associated with community air pollution and a steel hill, Utah Valley. *Am J Public Health* 1989; 79: 623-628.

12. Roberston G, Lebowitz M. Analysis of Relationship between symptoms and environmental factors over time. *Environ Res* 1984; 33: 130-143.
13. Sunyer J. Característiques i funcions de l'epidemiologia ambiental. *Gac Sanit* 1991; 22: 145-156.
14. Ministerio de Sanidad y Consumo. Red Nacional de Vigilancia y Prevención de la Contaminación Atmosférica. Colección Sanidad Ambiental, 1988.
15. Ministerio de Sanidad y Consumo. Guía para la evaluación de los contaminantes del aire por dióxido de azufre y partículas en suspensión. Vol. 1. Colección Sanidad Ambiental, 1985.
16. Rustein DD, Mullan RJ, Frazier TM. Sentinel Health Event (occupational): A basis for physician recognition and public health surveillance. *Am J Public Health* 1983; 73: 1054-1062.