

---

# Sistemas de alerta: una prioridad en vigilancia epidemiológica

R. Valencia<sup>a</sup> / E. Román<sup>b</sup> / F.J. García-León<sup>c</sup> / J. Guillén<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. <sup>b</sup>Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga. España. <sup>c</sup>Servicio de Vigilancia Epidemiológica. Consejería de Salud de Andalucía. Sevilla. España.

*Correspondencia:* Dra. R. Valencia Martín. Servicio de Medicina Preventiva. 6.<sup>a</sup> Planta. Edificio de laboratorio. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Avda. Manuel Siurot, s/n. Sevilla. España.  
Correo electrónico: rvalencia@andaluciajunta.es

*Recibido:* 2 de enero de 2003.

*Aceptado:* 14 de julio de 2003.

(Warning systems: a priority in epidemiological surveillance)

---

## Resumen

Una de las funciones esenciales de la salud pública es reducir el impacto de las situaciones de emergencia, de aquí la necesidad de contar con sistemas de alerta y respuesta rápida. La demanda social como reacción a las enfermedades emergentes y reemergentes, la exposición a riesgos ambientales y la posibilidad de ataques bioterroristas son las circunstancias que han contribuido, en mayor medida, a la puesta en marcha de estos sistemas basados en modelos matemáticos.

La información se obtiene de fuentes muy diversas (p. ej., datos de laboratorio, médicos centinela, o visitas a determinadas páginas web) se integra y, una vez detectada la situación anómala que determina la alerta, se establecen rápidamente medidas de control que permitan reducir los riesgos y limitar los daños.

## Abstract

One of the functions of public health is to reduce the impact of emergency situations; hence the need to establish an early warning and response system. Community reactions to emerging and reemerging diseases, exposure to environmental risks, and potential terrorist acts are the factors that have mainly contributed to the instauration of warning systems based on mathematical models.

Information is obtained from diverse sources (for example, laboratory data, sentinel physicians, or visits to particular web-sites). Once the data are gathered, and the situation provoking the alert is detected, control measures to reduce risks and minimize damage are taken at the earliest.

---

Una de las funciones esenciales de la salud pública es reducir el impacto de las situaciones de emergencia o desastres<sup>1</sup>. La importancia de esto queda reflejada en la Decisión 1786/2002/CE sobre el Programa de Acción Comunitaria en el marco de la Salud Pública de la Unión Europea (2003-2007) y en la Decisión 2000/57/CE de la Comisión, relativa al sistema de alerta precoz y respuesta para la vigilancia y el control de enfermedades transmisibles, en las que se refleja la necesidad de aumentar la capacidad para afrontar las amenazas para la salud mediante mecanismos de alerta y respuesta rápida.

Los sistemas de vigilancia son una herramienta de salud pública básica<sup>2</sup> y contemplan la detección y la intervención urgente en determinadas situaciones.

Las enfermedades emergentes y reemergentes y la posibilidad de ataques bioterroristas han motivado un creciente interés mundial en el desarrollo de sistemas de detección precoz para su incorporación en la vigilancia epidemiológica<sup>3</sup>. El elemento básico es la comunicación inmediata de hallazgos de interés epidemiológico desde los servicios asistenciales; éste es el

enfoque actual en la declaración de alertas al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía (SVEA), habiéndose conseguido una elevada sensibilidad y rapidez de respuesta.

En los últimos años se están desarrollando, además, sistemas automatizados para la detección de alertas a partir del análisis de bases de datos; a estos métodos de detección nos referimos en este artículo. Existen experiencias en ámbitos muy diversos: el Sistema Leaders (Lightweight Epidemiology Advanced Detection & Emergency Response System), el RSVP (Rapid Syndrome Valid Project), el RODS (Real Time Outbreak and Disease Surveillance) el EWORS (Early Warning Outbreaks Recognition System), o el GPHIN (Global Public Health Intelligence Network). Algunos se han utilizado en Estados Unidos en diferentes eventos, como la World Trade Organization Ministerial (Washington) en 1999, la Superbowl XXXV (Florida) en 2001, tras los ataques terroristas del World Trade Center (Nueva York) en 2001 y en los juegos olímpicos en Salt Lake City en 2002<sup>4-5</sup>; en este último se utilizó el sistema RODS basado en la vigilancia sindrómica, de modo que, cuando un pa-

ciente acude al servicio de urgencias, el sistema compara automáticamente los síntomas con los previamente definidos como cardinales para una situación de riesgo, lo que permite establecer tendencias (p. ej., esta experiencia permitió detectar un brote de gripe).

Los objetivos generales que se plantean son: conocer rápidamente la situación de alerta, desarrollar las estrategias de investigación y establecer las medidas de control necesarias, proporcionando la dirección técnica oportuna y la retroalimentación periódica. Este procedimiento requiere la cooperación multidisciplinaria en la que participarían expertos en salud pública, epidemiólogos, bioestadísticos, economistas e informáticos<sup>6</sup>.

Estos sistemas se basan en las teorías matemáticas de detección de señales y de decisión, que aportan los fundamentos para identificar la sensibilidad y la especificidad óptima requerida y estimar los beneficios y costes de cada posible alternativa, lo que permite fijar el umbral óptimo según las consideraciones explícitas de que partamos<sup>6</sup>.

Para desarrollar estos sistemas hay que establecer algunas cuestiones básicas: los datos necesarios, el tiempo óptimo de detección (en función del agente etiológico) y cómo medir los tiempos de actuación<sup>6</sup>.

La información necesaria se puede obtener a través de una amplia gama de señales disponibles en los sistemas de información. Entre éstos, se han utilizado los resultados de laboratorios microbiológicos, las llamadas y las visitas a servicios de urgencias, los datos de absentismo laboral, el consumo de fármacos, las consultas específicas realizadas en páginas web de interés médico, la información de médicos centinelas y la vigilancia sindrómica en lugar de diagnóstica. Para mejorar la información de entrada, además de aumentar el número de señales obtenidas (informantes), existe la posibilidad de emplear estrategias complementarias, como aumentar la cobertura de la zona en vigilancia y disminuir los retrasos en la notificación mediante la transmisión electrónica de datos (estrategia utilizada por el National Electronic Disease Surveillance System). La información obtenida de estas señales se debe depurar para no crear ruido con las tendencias no epidémicas

conocidas (p. ej., día/noche o estacionalidad) por medio de métodos de análisis de series<sup>6</sup>.

La teoría y los modelos cognitivos sobre el comportamiento permitirán integrar la información obtenida de las distintas señales con los comportamientos de la población ante los síntomas iniciales de enfermedades, lo cual permitirá detectar las alteraciones en los datos que indicarían la presencia de situaciones de alarma sanitaria que requieren investigación. A pesar del interés por el tema y la bibliografía generada, no suelen estar cuantificados ni especificados con detalle los tiempos en los que se alteran estos patrones, y son imprescindibles para la construcción de algoritmos de detección y de simulaciones de comportamiento<sup>7</sup>. No nos constan muchas experiencias en las que se planteen los requerimientos de rapidez y se estime el coste-beneficio de las actuaciones según el momento de su implementación<sup>6,8</sup>.

La rapidez en la detección es una necesidad común para la mayoría de las alarmas, aunque no para todas, y para medirla se han utilizado diversos métodos, como las tablas de control de Shewhart, los análisis de series temporales, el modelo de Harkov o algoritmos *ad hoc*<sup>6</sup>.

Los sistemas de detección temprana se pueden complementar con sistemas de información geográfica (GIS) para buscar asociaciones espaciales que complementen el análisis de tendencias de las enfermedades<sup>9</sup>.

Una vez detectada la alarma, hay que investigarla y buscar soluciones. En este punto, los modelos de decisión por ordenador pueden ser muy útiles, ya que disminuyen los posibles sesgos y, además, suelen presentar opciones múltiples que tienen en cuenta distintas probabilidades de tratamientos, junto con sus valoraciones económicas representadas en función del tiempo de respuesta<sup>10</sup>.

En el desarrollo de estos nuevos métodos hay que tener presente que muchas enfermedades tienen requisitos de vigilancia diferentes, que hay muchos signos potenciales que deben evaluarse y muchos métodos para obtenerlos y procesarlos, aunque actualmente se encuentran muy poco desarrollados<sup>6</sup>.

---

## Bibliografía

1. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. 42.º Consejo Directivo. 52.ª Sesión del Comité Regional. Washington DC, 25-29 septiembre de 2000. CD 42/15 (Esp), 20 julio de 2000.
2. Samples S. Surveillance Systems Give First Alert. Health sciences report summer [edición electrónica] 2002 [consultado 15/10/2002]. Disponible en: <http://www.uuhsc.utah.edu/pubaffairs/hsr/summer2002/surveillance.html>
3. Kolbasuk McGee M. Early-warning system could stem bioterrorist attacks and disease outbreaks. Information Week [edición electrónica] April 22, 2002. [consultado 5/10/2002]. Disponible en: <http://www.informationweek.com/story/IWK20020418S0021>
4. Corwin AL, McCarthy M, Laraseti W, Simanjutakc CH, Arjoso S, Putri M, et al. Developing regional outbreaks response capabilities Early Warning Outbreak Recognition System (EWORS). Washington: Navy Medicine; 2000.5:1-4.
5. Syndromic surveillance for Bioterrorism following the attacks on the World Trade Center, New York City, 2001. MMWR 2002; 51(Special issue):13-5.
6. Wagner MM, Tsui FC, Espino JU, Dato VM, Sitting DF, Cancina RA, et al. The emerging science of a very early detection of disease outbreaks. J Public Health Manag Pract 2001;7(6):50-8.

7. Center for Biomedical Informatics, University of Pittsburgh and the Computer-based Surveillance Group, Biomedical Security Institute, University of Pittsburgh and Carnegie Mellon University. En: Zeng X, Wagner M, editors. Modeling the effects of epidemics on routinely collected data (under review) [consultado 15/10/2002]. Disponible en: <http://dev.health.pitt.edu/ahrq/restricted/papers.html>
  8. Kaufmann A, Meltzer M, Schmid G. The economic impact of a bioterrorist attack: are prevention and postattack interventions programs justifiable? *Emerg Infect Dis* 1997;3:83-94.
  9. Wagner M. Testimony on building an early warning public health surveillance system. Hearing of the oversight and investigations subcommittee of the house committee on energy and commerce; noviembre 2001 [consultado 15/10/2002]. Disponible en: [http://www.amia.org/about/mbr\\_news/misc/Wagner11-04-01.pdf](http://www.amia.org/about/mbr_news/misc/Wagner11-04-01.pdf)
  10. Center for Biomedical Informatics. University of Pittsburgh. Wagner M. Models of computer-based outbreak detection (under review) [consultado 15/10/2002]. Disponible en: <http://dev.health.pitt.edu/ahrq/restricted/papers/>
-