

La Salud Pública en la Era de la Información

William A. Yasnoff, Patrick W. O'Carroll, Denise Koo, Robert W. Linkins, and Edwin M. Kilbourne. **Public Health Informatics: Improving and Transforming Public Health in the Information Age.** J Public Health Management Practice, 2000, 6(6), 67-75

Puede descargar el original (en inglés) en: <http://www.nwcphp.org/docs/pdf/phi.pdf>

El desarrollo de sistemas efectivos de información en salud pública precisa de una comprensión de la Informática de Salud Pública (ISP), que es la aplicación sistemática de las ciencias y tecnologías de la información y la computación a la investigación, la enseñanza y la práctica de la salud pública. La ISP se distingue de otras especialidades de la informática por enfocarse en la prevención en las poblaciones, el uso de un amplio rango de intervenciones para alcanzar sus objetivos, y las limitaciones de funcionamiento dentro del contexto gubernamental. La necesidad actual de ISP proviene de las mejoras dramáticas en tecnología de información, nuevas presiones sobre el sistema de salud pública y los cambios en la entrega de servicios médicos. La aplicación de los principios de la ISP ofrece oportunidades inéditas para construir comunidades más saludables.

1 INTRODUCCIÓN

La práctica efectiva de la salud pública demanda información oportuna, exacta y certificada de una amplia diversidad de fuentes. [1] Por ello no sorprende que los profesionales de la salud pública estuviesen entre los primeros en incorporar las computadoras y otras tecnologías de información, y que se hayan desarrollado por separado numerosos sistemas computarizados de información y vigilancia [2,3]. Sin embargo, necesitamos utilizar un enfoque más sistemático en la aplicación de la ciencia y tecnología de la información para aprovechar plenamente su potencial en la facilitación y el perfeccionamiento de las actividades de salud pública. Tal enfoque está contenido en los principios y prácticas de una nueva disciplina llamada *Informática de la Salud Pública*.

2 ¿QUÉ ES LA INFORMÁTICA DE LA SALUD PÚBLICA?

Definimos la Informática de la Salud Pública como *la aplicación sistemática de las ciencias y tecnologías de la Información y la Computación a la investigación, la enseñanza y la práctica de la salud pública* [5]. La Informática de la Salud Pública es en principio una disciplina de la ingeniería, esto es, una actividad práctica, que se apoya en la ciencia, para cumplir unas determinadas tareas. El alcance de la Informática de la Salud Pública incluye la conceptualización, el diseño, el desarrollo, la puesta en ejecución, el refinamiento, el mantenimiento y la evaluación de sistemas de comunicación, vigilancia e información relevantes a la salud pública. Requiere la aplicación de conocimientos propios de muy diversas

¹Serie preparada por Ricardo Valladares (richivalladares@gmail.com)

disciplinas, en particular, de las ciencias de la información, la administración, teoría organizacional, psicología, comunicaciones, ciencia política y leyes. Su ejercicio debe incorporar también el conocimiento de otros campos que contribuyen a la salud pública (p.ej., epidemiología, microbiología, toxicología, estadística, etc.).

Aunque la Informática de la Salud Pública toma en préstamo saberes de distintos dominios científicos y prácticos, sus ciencias básicas son las de la computación y la información. La ciencia de la computación, que trata de la teoría y aplicación de máquinas que procesan datos en forma automática, incluye diseño de equipos y programas, desarrollo de algoritmos, complejidad computacional, articulación en redes y telecomunicaciones, reconocimiento de patrones e inteligencia artificial. La ciencia de la información abarca el análisis de la estructura, las propiedades y la organización de la información, su almacenamiento y recuperación, el diseño y arquitectura de bases de datos, la bibliotecología, la gestión de proyectos y aspectos organizativos tales como la gestión del cambio y la reingeniería de procesos de negocios.

3 AUTOMATIZACIÓN VERSUS REINGENIERÍA

La Informática de la Salud Pública no sólo involucra la automatización de las actividades actuales; permite el rediseño de los sistemas utilizando enfoques que anteriormente no resultaban prácticos o no se habían considerado. Por ejemplo, un registro central en Arizona que almacena datos de inmunizaciones provenientes de proveedores públicos y privados de todo el estado, fue utilizado recientemente para enfocar dramáticamente los recursos por medio de la identificación geográfica de la ubicación de niños que estaban en riesgo de enfermedades inmunoprevenibles por falta de vacunación.[6]

También en una organización de atención administrada en California, la base de datos computarizada del registro de inmunizaciones permitió la identificación precisa, ubicación y re-vacunación de cuatro niños que recibieron vacuna de un lote defectuoso, evitando la inconveniencia y la preocupación por los padres de 15,000 niños no afectados que tendrían que haber sido re-convocados si el sistema de información no hubiese precisado quiénes eran los afectados, además de los ahorros, estimados en \$100,000 en gastos administrativos, recurso humano y vacunas.[7]

La vigilancia es otro aspecto de la salud pública que puede ser transformado en forma dramática con la aplicación de tecnología de información. Por ejemplo, los sistemas de información clínica pueden monitorearse continuamente en busca de cambios en la incidencia y características de ciertas enfermedades e incluso de hallazgos en conglomerados específicos. Tales análisis son intensivos en computación y no hubieran sido posibles sino hasta hace poco, pues los datos no estaban disponibles electrónicamente y el número de patrones - signos - síntomas era muy grande para ser procesado. La capacidad de identificar rápidamente patrones anormales de enfermedad y lesiones es importante por muchas razones, incluyendo la detección temprana de un ataque terrorista encubierto.[8]

En el plazo inmediato, la mayoría de los proyectos de sistemas de información para la salud pública van a enfocarse en mejorar la eficiencia y la efectividad de la práctica tradicional de la salud pública. No obstante con el tiempo, el desafío y la promesa de la informática de la salud pública consisten en diseñar formas innovadoras para promover la salud pública empleando el poder de la informática.

4 PRINCIPIOS DE LA INFORMÁTICA DE LA SALUD PÚBLICA

La informática médica y la informática de la salud pública se relacionan en muchos aspectos. Ambas disciplinas buscan el uso de ciencia y tecnología de la información para mejorar la salud humana, existen áreas compartidas de interés (p.ej., estándares de vocabulario y de intercambio de información); y las lecciones aprendidas en la informática médica pueden a menudo aplicarse a la informática de la salud pública. Más aún, existen aplicaciones para las cuales no hay diferencia real entre informática médica y de la salud pública, como los sistemas para acceso a datos de salud pública a partir de sistemas de registros clínicos electrónicos, o guías para ofrecer orientación específica al paciente durante la consulta. Sin embargo, creemos que la informática de salud pública es un área de especialidad nueva y distinta, en el campo más amplio de la informática, definida por un conjunto específico de principios y desafíos.

Nuestra perspectiva es que las distintas áreas de especialidad de la informática (p.ej., informática de enfermería e informática médica) se distinguen una de la otra por los principios subyacentes a sus respectivos dominios de aplicación (es decir, enfermería y medicina), y por la naturaleza particular y los desafíos de las aplicaciones informáticas. En cuanto a la informática de la salud pública, existen cuatro principios, que emanan en forma directa del alcance y la naturaleza de la salud pública, que la distinguen de otras áreas de la informática. Estos cuatro principios definen, guían y proveen el contexto para los tipos de actividades y desafíos de este nuevo campo:

1. El enfoque primario de la informática de la salud pública debe recaer en aplicaciones de la ciencia y tecnología de la información que promuevan la **salud de las poblaciones**, no en la salud de individuos particulares. Como disciplina, la salud pública enfoca en la salud poblacional y comunitaria, no del paciente individual. En los servicios de salud, la unidad principal de atención es un individuo con una enfermedad o condición específica. En salud pública, la comunidad es la que se considera el paciente, que puede requerir un “tratamiento” tal como una cuarentena o informar sobre la situación de enfermedad de una persona individual para prevenir que se extienda la enfermedad a otras personas. Esto requiere atención sobre factores ambientales (p.ej., calidad del agua y seguridad en las carreteras) que afectan riesgos de salud de poblaciones enteras, antes que de individuos en particular.
2. La informática de la salud pública debe enfocarse en aplicaciones de la ciencia y tecnología de la información para **prevenir enfermedades**

- y lesiones** mediante la alteración de las condiciones o del ambiente que ponen en riesgo a las poblaciones y los individuos. La salud pública enfatiza en la prevención de enfermedades y lesiones versus la intervención cuando el problema ya se presentó. Con excepciones notables, la prestación de servicios tradicional atiende a individuos que llegan con un padecimiento, mientras que la salud pública persigue, en primer lugar, evitar las condiciones que pueden conducir a que se presente la enfermedad.
3. Las aplicaciones de la informática de la salud pública deben explorar el potencial para prevención en **todos los puntos vulnerables de la cadena causal** que conduce a la enfermedad, la lesión o la discapacidad; las aplicaciones no se deben restringir a contextos sociales, conductuales o ambientales particulares. En la salud pública, la naturaleza de una intervención preventiva no está dada por una disciplina profesional, sino por la efectividad, factibilidad, costo y aceptabilidad social de intervención en distintos puntos potencialmente vulnerables de la cadena causal que conduce a la enfermedad, lesión o discapacidad. Las intervenciones de salud pública han incluido, por ejemplo, leyes de construcción de viviendas y edificios, disposición de desechos sólidos y sistemas de tratamiento de aguas servidas, alarmas contra incendios, fluoración de aguas municipales y remoción del plomo de la gasolina. Esto contrasta con el sistema de servicios moderno, en el cual se cumple generalmente con la misión por medio de encuentros clínicos o quirúrgicos. Mientras algunas consultas pueden considerar medidas de salud pública (como la vacunación), la salud pública no se limita a la consulta clínica.
 4. Como disciplina, la informática de la salud pública debería **reflejar el contexto gubernamental** en el cual se practica la salud pública. En su mayor parte, la salud pública funciona por medio de dependencias de gobierno que deben rendir cuentas en forma directa a las directrices legislativas, regulatorias y de política pública, estableciendo un cuidadoso balance entre prioridades en competencia, y mostrándose transparente en todas las actividades. Adicionalmente, algunas acciones de salud pública involucran medidas de autoridad (a veces coercitiva) para proteger la comunidad en una emergencia. Ejemplos incluyen las convocatorias por medicamentos o alimentos, el cierre de un restaurante, o de una piscina o lago contaminado, y cambios en las normas de vacunación (p.ej., la recomendación reciente de vacunación contra el rotavirus [10]).

Además de estos principios, la naturaleza de la salud pública define también un conjunto especial de desafíos informáticos. Por ejemplo, para evaluar la salud y los riesgos de una población, se deben obtener datos de diversas fuentes, como hospitales, agencias de servicio social, policía, dependencias de Trabajo, encuestas de población, inspecciones presenciales, etc. Los datos sobre personas individuales que provienen de varias de estas fuentes deben ser combinados en forma precisa; luego, los datos de nivel individual deben ser compilados en formas acumuladas

utilizables a nivel de población. Esta información debe ser presentada en forma clara y motivadora a los legisladores y otros formuladores de políticas, científicos, grupos de abogacía y público en general, a la vez que se asegura que la confidencialidad y privacidad de la información de salud de las personas no se ve comprometida. Junto con los principios arriba expresados, estos y otros desafíos especiales definen la informática de la salud pública como un área particular de especialidad.

5 ¿POR QUÉ AHORA?

La informática de la salud pública es crítica en este momento por las mejoras en la tecnología de la información, los nuevos desafíos al sistema de salud pública y los cambios en el sistema de servicios. Los sistemas computacionales de hoy día son más rápidos y más baratos que nunca, y los precios siguen descendiendo rápidamente. De hecho, el equipo de computación no es como antes el principal elemento de costo en de los proyectos de sistema de información. Más importante aún, la Internet ha surgido como medio de comunicación universal y como recurso para una interfaz gráfica universal (la Malla Mundial) a la cual se tiene acceso con navegadores de Internet. Esta provee un nuevo y poderoso paradigma para la implementación estandarizada de las capacidades de comunicación que son esenciales a todos los sistemas de información. Una interfaz de navegación en red permite acceso potencialmente universal sin necesidad del desarrollo o puesta en aplicación de programas o protocolos de comunicaciones para sus usuarios potenciales. La actualización de sistemas de información se ha simplificado en gran medida desde que las nuevas versiones de aplicaciones han sido puestas a disposición de los usuarios en Internet, sin necesidad de distribución del nuevo software. El desarrollo de la mayoría de sistemas está utilizando este paradigma, con la consecuente creación de herramientas poderosas para expeditar y simplificar los procesos. Como consecuencia, el desarrollo de sistemas de información es más rápido y fácil que nunca. En este ambiente, los beneficios de los sistemas de información para salud pública son más obvios, más fáciles de alcanzar y por ello mucho más motivadores.

Mientras tanto, la necesidad de sistemas de información para salud pública nuevos y mejorados sigue creciendo, por nuevos retos relacionados con las infecciones emergentes que resisten los antimicrobianos [11], el terrorismo químico y biológico [8] para el cual los sistemas nacionales de información en salud pública son inadecuados o inexistentes. Como resultado, hay un interés creciente en capturar información electrónicamente de fuentes ajenas a las organizaciones de salud pública, tales como hospitales, laboratorios, centros de control de intoxicaciones y agencias ambientalistas. La función de monitoreo de la salud pública será crucial especialmente en caso de un ataque bioterrorista encubierto. La rapidez con la que sea detectado, analizado y reconocido determinará la oportunidad y efectividad de la respuesta médica y de salud pública, y por tanto, el alcance y severidad del impacto en la salud y el bienestar de la comunidad afectada. La detección de ataques terroristas requerirá la vinculación efectiva de datos de distintas fuentes dentro y fuera de la salud pública, con rápida diseminación de

datos a quienes necesitan tomar acción para proteger la salud de la ciudadanía.

Por ello, los sistemas de información de salud pública tienen que extenderse más allá de su orientación verticalista por enfermedades y desarrollar intercambio expedito de todo tipo de datos. Los esfuerzos deben concentrarse ahora en el acceso a datos de fuentes claves, utilizando estándares para elementos de datos y transmisión de datos, o captura de datos que ya disponibles electrónicamente, especialmente dentro del sistema de servicios.

La salud pública está cambiando drásticamente como resultado de la evolución del sistema médico, del crecimiento de los modelos de prestación organizada, incluyendo las organizaciones de mantenimiento de salud. Para 1997, cerca de 70 millones de norteamericanos estaban afiliados a organizaciones de mantenimiento de la salud², lo que significa que se incrementó en diez veces desde 1978.[12] Esto incluye cantidades crecientes de beneficiarios de Medicare y Medicaid que están siendo trasladados a atención administrada para controlar los costos y mejorar el acceso. También está creciendo la afiliación al proveedor preferido, otra forma de atención administrada. Las fusiones y adquisiciones entre hospitales y prácticas médicas, y una mayor variedad de productos de seguros en oferta, han hecho más fluidos el tamaño y la composición de organizaciones prestadoras de servicios.

Estos cambios ofrecen importantes oportunidades de colaboración a la salud pública y los prestadores de servicios en torno preocupaciones compartidas como la costo-efectividad de la atención, la prevención y la salud colectiva. Por ejemplo, algunos planes de salud incluyen acciones para mejorar el nivel de vacunación y el tamizaje de cáncer entre sus afiliados.[13] Otro importante factor es el cambio de la salud pública de proveer atención directa de ciertos servicios de salud hacia garantizar (por medio de regulación o negociación) que los servicios de salud están disponibles, accesibles y sean apropiados, con la prestación a cargo de otros proveedores de servicios. Los sistemas de información son claves para facilitar la colaboración para garantizar el acceso a servicios y el intercambio de datos.

6 PRÓXIMOS PASOS

6.1 Reconocimiento de la necesidad de la informática de la salud pública

La mayoría de profesionales de salud desconoce el campo de la informática. Por eso, quienes dirigen la salud y los responsables de sistemas de información y toma de decisiones no están bien enterados de

² N del T: *Organización de Mantenimiento de la Salud* (HMO, en inglés) es una organización pública o privada que provee atención integral de salud a un grupo de afiliados voluntarios por una cuota per cápita que pagan anticipadamente los afiliados, los empleadores, o los subsidios públicos para aseguramiento en salud, como Medicare (para los ancianos) o Medicaid (para los pobres).

las ciencias básicas de esta disciplina y de la experiencia acumulada disponible. Por no tener esta base, solo recientemente la comunidad de salud pública ha empezado a apreciar (por ejemplo) la necesidad de estándares y arquitectura integral para la información de salud pública. Esto ha contribuido al desarrollo de la colcha de retazos actual de datos de vigilancia y sistemas de información incompatibles y no integrados que se encuentra en las dependencias de salud a todo nivel.

La evolución rápida y la amplia diseminación de software de manejo de datos y sistemas de información y vigilancia de la salud han resultado de exposición sustancial a los beneficios de la tecnología de información, sin apreciar claramente los principios fundantes y las prácticas requeridas para desarrollar con éxito sistemas de información integrales que enlacen las fronteras programáticas. La facilidad de crear sistemas pequeños y de un solo propósito tiende a enmascarar las complejidades inherentes del desarrollo de sistemas de amplia escala, tales como la necesidad de amplio consenso y planificación documentada. Una de las tareas principales de quienes dirigen la informática de salud pública es la coordinación y facilitación de consensos acerca de los tipos de sistemas que debieran desarrollarse y cómo éstos van a funcionar.

6.2 Capacitación

Por ser ahora la tecnología de información (TI) una parte crítica del arsenal de la salud pública, se necesita cierto nivel de capacitación en informática para antiguos y nuevos funcionarios de este campo. Así como todos los trabajadores de salud necesitan aprender un conocimiento básico de epidemiología, una comprensión básica de la informática de la salud pública es ahora necesaria para desempeñarse efectivamente en la era de la información. Directivos y gerentes requieren capacitación más profunda, de manera que puedan salir adelante en el proceso de toma de decisiones y la gestión de responsabilidades en los proyectos de sistemas de información. Se espera que esta capacitación contribuya a mejorar las tasas reportadas de fallo en el desarrollo de sistemas que están en el rango del 30% [20, 21]. Finalmente, se necesita un equipo de informáticos de salud pública con exhaustiva formación y experiencia para servir en las funciones de conducción, investigación y enseñanza, como ejecutivos de información para direcciones departamentales de salud y como docentes de informática en las escuelas de salud pública. Es necesario desarrollar los currículos educativos para formar tales competencias a nivel básico, intermedio y avanzado.

6.3 Infraestructura Física / Arquitectura

Para utilizar ampliamente las nuevas aplicaciones de información se requiere el montaje en todo el sistema de salud pública de una red de computadoras interconectadas y operando bajo el mismo estándar. Menos de la mitad de los trabajadores de salud pública tiene computadoras conectadas a Internet [28], pero hay algunos progresos. Hace solo cinco años, pocos profesionales de la salud habían utilizado el correo electrónico; actualmente es una herramienta indispensable. Debemos continuar y expandir los esfuerzos para que todo el sistema de salud

pública tenga una infraestructura moderna de información, comunicaciones y aprendizaje a distancia, que le de soporte a todos los sistemas críticos de información en salud pública.

7 REFERENCIAS

1. Committee for the Study of the Future of Public Health, Division of Health Care Services, Institute of Medicine, *The Future of Public Health*. Washington, DC: National Academy Press, 1988.
2. A. Friede and P.W. O'Carroll, "CDC and ATSDR Electronic Information Resources for Health Officers." *Journal of Public Health Management and Practice* 2 (1996): 10-24.
3. D.B. Gable, "A Compendium of Public Health Data Sources," *American Journal of Epidemiology* 131 (1990): 381-394.
4. R.D. Lasker, B.L. Humphreys, and W.R. Braithwaite, *Making a Powerful Connection: The Health of the Public and the National Information Infrastructure*. Washington, DC: Public Health Data Policy Coordinating Committee, U.S. Public Health Service, 1995.
5. A. Friede, H.L. Blum, and M. McDonald, "Public Health Informatics: How Information Age Technology Can Strengthen Public Health," *Annual Review of Public Health* 16 (1995): 239-252.
6. M. Popovich and B. Tatham, "Use of Immunization Data and Automated Mapping Techniques To Target Public Health Outreach," *American Journal of Preventive Medicine* 13 (Suppl 1) (1997): 102-107.
7. J. Fontanesi, "A Business Case for Electronic Immunization Registries," *Proceedings of the 1999 All Kids Count Immunization Registry Conference*, <http://www.allkidscount.org/CONFERENCE/Agenda2/April28/April28p8/> April28a2/april28a2.html Accessed August 30, 2000.
8. Committee on R&D Needs for Improving Civilian Medical Response to Chemical and Biological Terrorism Incidents, Institute of Medicine. *Chemical and Biological Terrorism: Research and Development to Improve Civilian Medical Response*. Washington, DC: National Academy Press, 1999.
9. R.A. Greenes and E.H. Shortliffe, "Medical Informatics: An Emerging Academic Discipline and Institutional Priority." *JAMA* 263 (1990): 1114-1120.
10. Centers for Disease Control and Prevention, "Withdrawal of Rotavirus Vaccine Recommendation," *Morbidity and Mortality Weekly Report* 48, no. 43 (1999): 1007.
11. J. Lederberg, R.E. Shope, and S.C. Oaks Jr., eds., *Emerging Infections: Microbial Threats to Health in the United States*. Washington, DC: National Academy Press, 1992.
12. National Center for Health Statistics. *Health, United States, 1998, with Socioeconomic Status and Health Chartbook*. Hyattsville, MD: 1998.
13. M.A. Stoto, C. Abel, and A. Dievler, eds., *Healthy Communities: New Partnerships for the Future of Public Health*. Washington, DC: National Academy Press, 1996.
14. J. Harman, "Topics for Our Times: New Health Care Data-New Horizons for Public Health." *American Journal of Public Health* 88 (1998): 1019-1021.
15. National Center for Injury Prevention and Control, *Data Elements for Emergency Departments Systems (DEEDS)*, Release 1.0, Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, 1997.
16. S.B. Thacker and R.L. Berkelman, "Public Health Surveillance in the United States," *Epidemiology Review* 10 (1988): 164-190.
17. R.B. Elson and D.P. Connelly, "Computerized Patient Records in Primary Care: Their Role in Mediating Guideline-Driven Physician Behavior Change," *Archives of Family Medicine* 4 (1995): 698-705.
18. *Records, Computers, and the Rights of Citizens*, Department of Health, Education, and Welfare (U.S.), Secretary's Advisory Committee on Automated Personal Data Systems (1973).
19. D.G. O'Brien and W.A. Yasnoff, "Privacy, Confidentiality, and Security in Information Systems of State Health Agencies," *American Journal of Preventive Medicine* 16, no. 4 (1999): 351-358.
20. The Standish Group International, Inc., *Chaos: Charting the Seas of Information Technology*. Dennis, MA: Standish Group, 1994.
21. F.C.G. Southon, C. Sauer, and C.N.G. Dampney, "Information Technology in Complex Health Services: Organizational Impediments to Successful Technology Transfer and Diffusion," *Journal of American Medical Informatics Association* 4(1997): 112-124.

22. P.W. O'Carroll, W.A. Yasnoff, and W. Wilhoite, "Public Health Informatics: A CDC Course for Public Health Program Managers." Proceedings of the 1998 AMIA Annual Fall Symposium (formerly SCAMC), 1998: on CD-ROM.
23. J. Richards, "Informatics Training in Schools and Graduate Programs of Public Health." MPH Thesis, University of Texas-Houston Health Science Center, 1998.
24. P.K. Halverson, R.M. Nicola, and E.L. Baker, "Performance Measurement and Accreditation of Public Health Organizations: A Call to Action," *Journal Public Health Management Practice* 4, no. 4 (1998):5-7.
25. E.L. Baker, A. Friede, A.D. Moulton, and D.A. Ross, "CDC's Information Network for Public Health Officials (INPHO): A Framework for Integrated Public Health Information and Practice," *Journal of Public Health Management and Practice* 1, no. 1 (1995): 43-47.
26. L.D. Rotz et al., "Bioterrorism Preparedness: Planning for the Future." *Journal of Public Health Management and Practice* 6, no. 4 (2000): 45-49.
27. B. Watson, K. Saarlans, R. Hearn, and R. Russell. "The All Kids Count National Program: A Robert Wood Johnson Initiative To Develop Immunization Registries," *American Journal of Preventive Medicine* 13 (Suppl 1) (1997):3-6.
28. National Association of County and City Health Officials, "Information Technology Capacity and Local Public Health Agencies." *Research Brief* 4 (1999):1-2