

The IPTS

REPORT

EDITADO POR EL INSTITUTO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA (IPTS)

Y PRODUCIDO EN COOPERACIÓN CON LA RED DEL OBSERVATORIO EUROPEO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

NÚMERO ESPECIAL: ASPECTOS DE LA SANIDAD ELECTRÓNICA

2 Editorial. La sanidad electrónica en una sociedad que envejece
Marcelino Cabrera

4 Los retos que plantea la sanidad móvil en cuanto al sistema de toma de decisiones médicas
Andrzej M. Skulimowski

13 Servicios de asistencia sanitaria basados en la localización
Carlos Rodríguez y Marcelino Cabrera

Nota breve: Aspectos de la prospectiva relacionados con la sanidad electrónica
Anette Braun

23 Las historias clínicas electrónicas: un elemento clave para la sanidad electrónica
Andreas Ligtoet

30 Conocimientos y competencias para el futuro de la sanidad electrónica
Anastasia Constantelou y Vasiliki Karounou

38 Las hojas de ruta o cartografía de la Ciencia y la Tecnología: consecuencias para la sanidad electrónica
Mark Boden y Olivier Da Costa

46 La sanidad electrónica y los mayores: ¿una nueva gama de productos y servicios?
Jose Luis Monteagudo y Juan Reig Redondo



EUROPEAN COMMISSION
DIRECTORATE-GENERAL
Joint Research Centre

81

FEBRERO 2004

EDITADO POR EL INSTITUTO DE PROSPECTIVA
TECNOLÓGICA (IPTS) y producido en cooperación con la
red del Observatorio Europeo de Ciencia y Tecnología

PUBLICADO POR LA COMISIÓN EUROPEA
Centro Común de Investigación

ISSN: 1026-0838

Número de catálogo: LF-AA-04-081-ES-C

DEPÓSITO LEGAL: M-28608-96

DIRECTOR
Peter Kind

REDACTOR EJECUTIVO
Dimitris Kyriakou

REDACCIÓN
B. Clements, G. Fahrenkrog, M. González,
H. Hernández, D. Kyriakou, I. Maghiros
(jefe de producción), A. Soria

PRODUCCIÓN
CINDOC-CSIC/BCS

IMPRESIÓN
Graesal

TRADUCCIÓN
CINDOC-CSIC/BCS

DERECHOS RESERVADOS

Las opiniones expresadas en esta publicación no
reflejan necesariamente las de la Comisión Europea.
© ECSC-EEC-EAEC Bruselas - Luxemburgo, 2003
Se autoriza la reproducción, excepto para fines
comerciales, una vez obtenida la aprobación del
Editor. La CE no asumirá la responsabilidad del
uso que se haga de esta información.

THE IPTS REPORT

The IPTS Report se publica la primera
semana de cada mes, excepto en los meses
de enero y agosto. Se edita en inglés y está
disponible en cuatro lenguas: inglés, francés,
alemán y español.

SUSCRIPCIONES

Para abonarse a The IPTS Report o para modificar
una suscripción puede enviar sus datos a:

The IPTS Report Secretariat
IPTS, JRC Sevilla
Edificio Expo
C/ Inca Garcilaso, s/n
E-41092 Sevilla, Spain
Tel: +34-95-44 88 252
Fax: +34-95-44 88 293

Correo electrónico: ipts_secret@jrc.esDirección Web: www.jrc.es/iptsreport/subscribe.html

Número especial: Aspectos de la sanidad electrónica

2 Editorial. La sanidad electrónica en una sociedad que envejece

4 Los retos que plantea la sanidad móvil en cuanto al sistema de toma de decisiones médicas

La sanidad móvil va a producir un gran aumento de la cantidad de datos médicos que se reco-
gen y se procesan, modificando el equilibrio en la relación médico-paciente y favoreciendo el
recurso a la toma de decisiones automatizada; todo ello suscita numerosos problemas políticos.

13 Servicios de asistencia sanitaria basados en la localización

El rápido crecimiento del número de terminales móviles con capacidad para determinar la po-
sición abrirá nuevas vías para los servicios de sanidad electrónica basados en la localización.
Para facilitar su adopción generalizada, las políticas deben considerar muy atentamente los de-
rechos de los ciudadanos.

23 Las historias clínicas electrónicas: un elemento clave para la sanidad electrónica

Las historias clínicas electrónicas abrirán nuevas opciones para la prestación de asistencia sa-
nitaria. Sin embargo, las cuestiones de confidencialidad y privacidad se deben equilibrar con
las exigencias de mayor comunicación entre los profesionales de la medicina.

30 Conocimientos y competencias para el futuro de la sanidad electrónica

La adopción generalizada de nuevas tecnologías en el sector de la sanidad exigirá la adquisi-
ción de nuevos conocimientos por parte de todos los que intervienen en el sector. Esto es par-
ticularmente importante si se tiene en cuenta lo poco que se invierte en formación y enseñan-
za, lo que afecta al sector de la asistencia sanitaria.

38 Las hojas de ruta o cartografía de la Ciencia y la Tecnología: consecuencias para la sanidad electrónica

Las hojas de ruta de la Ciencia y la Tecnología son una herramienta valiosa para analizar los
retos con que se enfrentan los sistemas de asistencia sanitaria europeos, abordando problemas
tales como las limitaciones presupuestarias y el envejecimiento de la población.

46 La sanidad electrónica y los mayores: ¿una nueva gama de productos y servicios?

La envejecida población europea otorgará a los servicios de asistencia sanitaria y social un
papel cada vez más importante. La sanidad electrónica y la asistencia electrónica pueden con-
tribuir a la prestación de tales servicios de modo eficaz, con un apoyo tecnológico y organiza-
tivo adecuado.

54 Nota breve: Aspectos de la prospectiva relacionados con la sanidad electrónica

Erratum

El formato de los gráficos del artículo "Necesidades de suelo para cumplir los objetivos de las políti-
cas de energías renovables en la Unión Europea" de Boyan Kavalov (IPTS), publicado en el nº 80 (di-
ciembre 2003), tiene un error. Los gráficos corregidos aparecen al final de este número.

Los retos que plantea la sanidad móvil en cuanto al sistema de toma de decisiones médicas

Andrzej Skulimowski, *Fundación Progreso y Empresa, Polonia*

Asunto: El paradigma médico clásico supone una relación personal entre el paciente y el médico. Esta relación se refleja en el modo en que ha evolucionado la infraestructura médica, adaptándose a la disponibilidad de personal médico. La sanidad móvil va a tener un impacto doble sobre la asistencia sanitaria: por un lado, supondrá cambios en la forma en que se financia la asistencia sanitaria y, por otro, se producirá una tendencia hacia la unificación entre la asistencia médica profesional y la llamada "medicina en casa".

Relevancia: La sanidad móvil permitirá que aumente considerablemente el número de actos médicos realizados en cualquier momento. Ello crea la necesidad de integrar los sistemas médicos móviles automatizados en un nuevo concepto de la política de asistencia sanitaria, e influirá sobre la política relacionada con los seguros médicos, sobre la responsabilidad médica y sobre el financiamiento y prestación de la asistencia médica.

Traducción por el CINDOC del texto original en inglés.

Introducción

La sanidad móvil (sanidad-m) es uno de los principales retos con que se enfrentan la práctica médica y la política sanitaria. Sus consecuencias serán probablemente de mayor alcance que las de otros avances como la nanomedicina y la terapia génica, ya que creará la urgente necesidad de revisar la forma en que se financia la asistencia sanitaria y borrará las fronteras entre la asistencia médica profesional y la llamada "auto-medicina" (esto es, tratamientos menores o automedicación sin consultar al médico sino basándose en tratamientos médicos anteriores, en la literatura médica popular o en el conse-

jo del farmacéutico). Si se siguen las tendencias actuales, los operadores de telefonía móvil ofrecerán sistemas de sanidad móvil con carácter cada vez más general, y ciertas funciones sencillas, pero importantes, estarán incorporadas en los teléfonos móviles. Esto, a su vez, supondrá que una proporción mayor que nunca del valor total de los servicios médicos corresponderá a los proveedores de tecnología. En consecuencia, los sistemas de asistencia sanitaria tendrán que dar cabida a nuevos gastos, en los que incurran los servicios ajenos al sistema de asistencia sanitaria tradicional.

Por otra parte, el paradigma médico clásico supone una relación uno a uno (o más) entre los pa-

El paradigma clásico de la relación médico-paciente probablemente se verá afectado por la adopción generalizada de la sanidad móvil

La opinión expresada aquí es la del autor y no refleja necesariamente la de la Comisión Europea.

cientes y los médicos, cuando se hace un diagnóstico o cuando se toma otra decisión importante en relación con la terapia o la prevención. Esta relación se ha visto reflejada en la infraestructura médica, que se ha adaptado a las disponibilidades de personal médico. La sanidad-m hará posible un drástico aumento del número de actos médicos realizados en cualquier momento, puesto que el paciente ya no estará forzado a un enlace directo con un médico o un ATS. Es de esperar que el número de personas que utilicen vigilancia o terapia basada en sanidad-m superará pronto al número de profesionales médicos que vigilan el uso de los equipos de sanidad-m. Ello creará la urgente necesidad de utilizar sistemas de diagnóstico médico automatizado y de reconsiderar el concepto de asistencia sanitaria basada en el médico.

Más aún, los avances tecnológicos harán necesarias nuevas medidas políticas, especialmente en relación con la regulación de temas tales como los seguros médicos y la responsabilidad, y con respecto a la financiación de los servicios médicos ofrecidos por los proveedores de sistemas electrónicos.

Aunque durante varias décadas se ha investigado mucho sobre sistemas expertos médicos, todavía se los considera como instrumentos de apoyo a las decisiones que toman, finalmente, los profesionales médicos. El gran número de sistemas de sanidad-m puede dar lugar a que el número de decisiones que han de tomarse simultáneamente exceda con mucho de la capacidad de los procedimientos médicos existentes. Esto aumentará las transferencias de competencias médicas a sistemas basados en inteligencia artificial, comenzando por las decisiones más sencillas (o menos controvertidas) y siguiendo después por las que suponen el tratamiento de grandes conjuntos de datos e implican un cierto riesgo.

Aunque el envejecimiento de las sociedades europeas llevará a un aumento del número absolu-

to de quienes precisan vigilancia médica continua, los pacientes mayores pueden, sin embargo, seguir mostrando una resistencia superior a la media frente a una medicina "despersonalizada". Probablemente habrá, no obstante, un punto de inflexión en el futuro, tras el cual el desarrollo de los sistemas de toma de decisiones médicas automatizados avanzará mucho más rápidamente, cambiando así los paradigmas médicos e influyendo sobre los hábitos y expectativas de los pacientes. Al final de este artículo se discuten los escenarios correspondientes, que muestran los posibles desarrollos futuros y los puntos de bifurcación que se prevén en el porvenir de la asistencia sanitaria en Europa.

La sanidad móvil: situación actual, clasificación y tendencias

La aparición de nuevas tecnologías médicas se traduce en cambios en la terminología médica y, a veces, puede dar lugar a confusión. En la literatura médica más antigua, la sanidad-m (*mHealth*) generalmente significaba "salud mental" (*mental health*) y, a veces "salud humana" (*men's health*). Hoy se acepta como la abreviatura de "sanidad móvil" que significa, de ordinario, "servicios médicos a un paciente que no está presente físicamente". A veces, especialmente en las fuentes norteamericanas, esta noción se amplía para abarcar la idea de "un médico (u otro profesional sanitario) no presente físicamente", por ejemplo, un médico que utiliza un PDA para consultar bases de datos médicas durante el examen de un paciente. En beneficio de la claridad, y para concentrarnos en las implicaciones políticas y sociales de la sanidad-m, utilizaremos aquí solamente la primera interpretación.

Otro término médico que ha adquirido notable popularidad es la telemedicina. Aunque a menudo se confunde, o se use indistintamente, con el término sanidad-m, su significado es diferente ya que se centra en la transferencia de datos médicos, especialmente de imágenes. Aunque el uso de la te-

El rápido aumento del número de personas cuya salud se vigila con tecnologías de sanidad-m probablemente llevará a una automatización gradual de muchos procesos de toma de decisiones médicas

La sanidad-m se refiere a la vigilancia del estado de salud y a proporcionar tratamiento a personas que no están en una localización determinada

Las primeras demandas de sanidad-m procederán de pacientes con enfermedades cardíacas, diabetes y asma

le medicina no presupone un paciente que se desplace o que no está presente, hay un punto común importante con la sanidad-m, a saber, que el diagnóstico médico se realiza a distancia. Recíprocamente, todas las aplicaciones de la sanidad-m implican virtualmente la teletransmisión de datos médicos, aunque cabe también imaginar sistemas de sanidad-m autónomos, en los que a un diagnóstico automático le sigue una decisión sobre tratamiento, y la terapia o la acción preventiva la emprende un sistema médico móvil autónomo, equipado con dispositivos de diagnóstico que sirven como fuentes de datos.

Basándonos en las definiciones dadas, los sistemas de sanidad-m se pueden clasificar según las características de la fuente y el destino de la información médica:

- paciente a supervisor (médico)
- paciente a médico
- médico a médico
- médico a sistema experto
- paciente a sistema médico CRM (gestión de pacientes e intervenciones médicas)

Según el grupo objetivo, los sistemas de sanidad-m se pueden clasificar como sigue:

- sanidad-m para pacientes de hospitales (es decir, que se mueven dentro de límites espaciales estrictos y prescritos)
- sanidad-m para personas sanas (sanidad-m preventiva)
- sanidad-m para enfermos crónicos o personas vulnerables

La sanidad-m para personal médico cae fuera de las categorías anteriores pero, como ya se ha dicho, no estudiaremos este caso aquí, concentrándonos en el impacto directo sobre los pacientes de los nuevos sistemas de diagnóstico-m y terapia-m.

En la tabla 1 se ofrece otra clasificación basada en las tecnologías que se utilizan en los sistemas de sanidad-m.

En las numerosas páginas web dedicadas a sanidad-m¹ pueden encontrarse más detalles técnicos.

Por último, el desarrollo futuro de la sanidad móvil vendrá impulsado por su capacidad para responder a las necesidades de los grupos objetivo, que buscan diagnóstico, vigilancia y terapia independientes de la localización. La prioridad de estos servicios vendrá dada por las siguientes enfermedades:

- enfermedades cardiovasculares, especialmente las que suponen riesgo de ataque cardíaco
- diabetes
- asma bronquial, especialmente en sus formas agudas

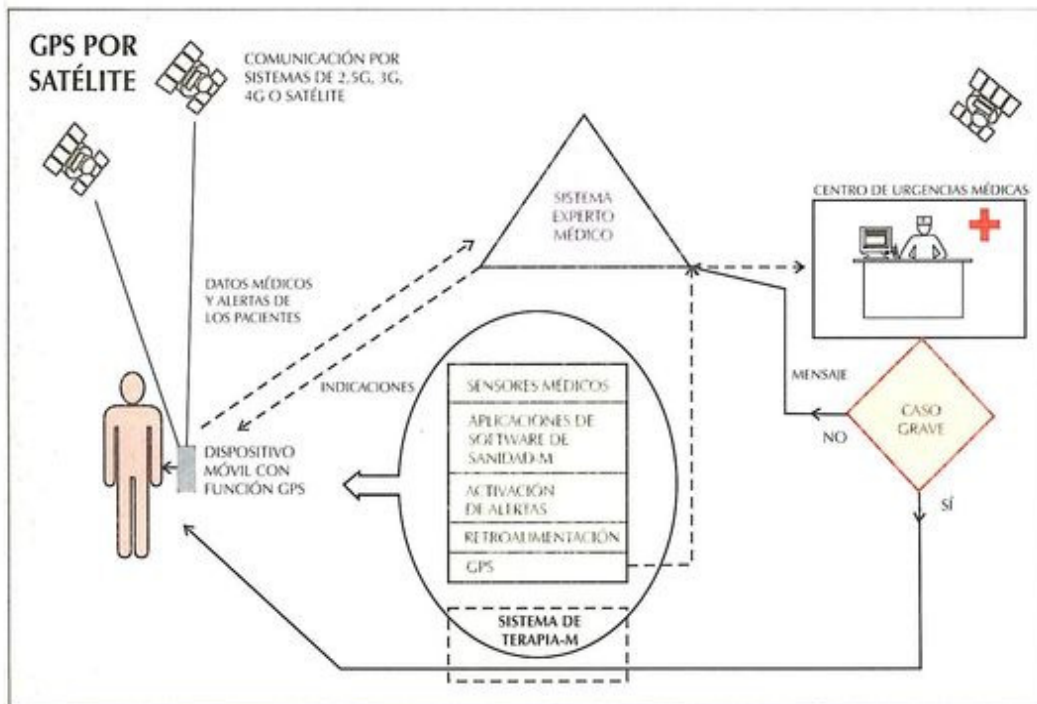
Las personas mayores necesitarán generalmente vigilancia basada en la sanidad-m, incluso si su salud es satisfactoria, formando así un grupo intermedio entre la sanidad-m para los enfermos, por una parte, y la sanidad-m preventiva, por otra.

La sanidad-m preventiva se dirigirá también a personas sanas en situaciones de riesgo, como:

Tabla 1. Clasificación de las tecnologías que se utilizan actualmente en la sanidad-m

Tecnología-m	Velocidad de transmisión por aplicación móvil			
	local: instantánea	local a medio alcance: WLAN 802.11 a/b	largo alcance: GSM/GPRS, CDMA	largo alcance: UMTS
Número de aplicaciones a las que sirve un aparato-m				
Aplicación única	< 1 Mbaud	2 a 54 Mbaud	10 a 115 kbaud	0.144 a 2 Mbaud
Aplicaciones múltiples	< 1 Mbaud	1 a 27 Mbaud	< 10 kbaud (de capacidad de transmisión garantizada)	< 1 Mbaud

Figura 1. Sistema de sanidad-m orientado al paciente



Tecnología de la
información y las
comunicaciones

- pilotos de líneas aéreas y conductores de autobuses
 - deportistas
 - personas que trabajan en lugares remotos o aislados (por ejemplo, marineros)
 - policías y soldados
 - personalidades públicas
 - prisioneros
- y otros grupos que se enfrentan, objetiva o subjetivamente, a riesgos de lesiones o a una enfermedad grave.

A diferencia de los sistemas de sanidad-m dirigidos a los enfermos y a los mayores, la sanidad-m preventiva trata de detectar lesiones, accidentes o ataques cardíacos. Las aplicaciones militares de la sanidad-m son más especializadas y caen, por tanto, fuera del ámbito de este artículo. No obstante, la tecnología de sanidad-m militar continuará jugando un papel importante, al tiempo que se desarrollan los sistemas civiles de sanidad-m.

Los dispositivos actuales de sanidad-m permiten vigilar continuamente el pulso y la presión sanguínea de un individuo, así como detectar trastor-

nos respiratorios asociados al asma bronquial u otras enfermedades del sistema respiratorio. Los trastornos del sueño parecen ser otra de las áreas principales en las que se está experimentando mucho con técnicas de sanidad-m. Las observaciones en casa con equipos móviles son, a menudo, el único procedimiento práctico y aceptable para un gran número de pacientes potenciales (hasta el 40 % de la población europea sufre algún tipo de trastorno del sueño y/o de la respiración). Desde el punto de vista técnico, es posible, aunque difícil, la vigilancia continua de las funciones del corazón y del cerebro, debido a la presencia de señales y ruidos perturbadores. Por tanto, se suelen medir y transmitir las señales adecuadas a intervalos regulares. Análogamente, no es conveniente ni necesario vigilar el contenido sanguíneo, ya que no cambia rápidamente en circunstancias normales. Para las aplicaciones de la sanidad-m ya extendidas, como en el caso de la diabetes, hay dispositivos móviles que permiten realizar análisis de sangre esporádicamente, y transmitir los resultados a un supervisor (un médico, una base de datos o un sistema de diagnóstico automatizado). La vigilancia continua del contenido sanguíneo, así como la to-

Los dispositivos actuales de sanidad-m permiten vigilar continuamente el pulso y la presión sanguínea de un individuo, así como detectar trastornos respiratorios

La próxima etapa en el desarrollo de la sanidad-m supondrá probablemente un uso más generalizado de sistemas de bajo coste, con menos participación directa de los profesionales médicos

ma de imágenes médicas en tiempo real, pueden ser útiles en un entorno hospitalario, especialmente cuando se vigilan los resultados de la farmacoterapia, a los pacientes pre- y post-operatorios y los procesos de recuperación, sin afectar a la movilidad de los pacientes dentro del hospital.

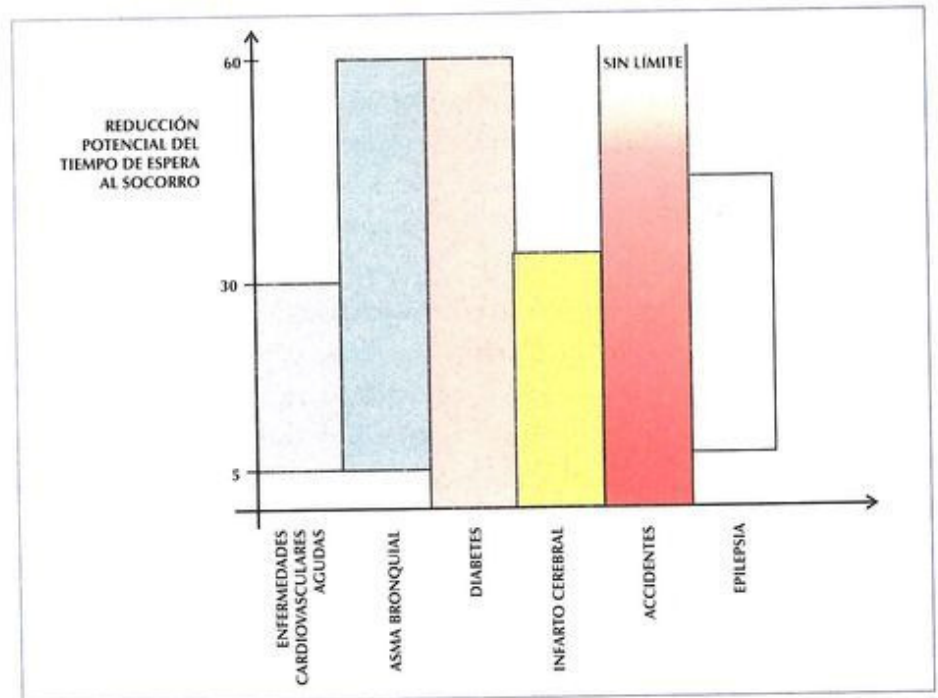
El rápido progreso de los sistemas de telemedicina y sanidad móvil es un fenómeno de la última década, y sin duda no ha alcanzado aún su culminación. Entre los resultados logrados hasta ahora están la definición de un protocolo de transmisión de información médica (DICOM-Digital Image Communication, Comunicación digital de la imagen), la aparición de gran número de aplicaciones profesionales de la telemedicina y los primeros sistemas públicos a gran escala, ofrecidos por los operadores de telefonía móvil. El enorme mercado de los servicios médicos, monopolizado hasta ahora por las organizaciones de asistencia sanitaria, se verá pronto invadido por proveedores de servicios médicos móviles de bajo precio, que uti-

licen el personal médico sólo para tareas operativas y esporádicas. En la siguiente sección describiremos el impacto de este proceso sobre la política europea de asistencia sanitaria y sobre las actitudes sociales hacia la medicina.

La sanidad móvil: el desarrollo tecnológico futuro y sus implicaciones sobre la política y sobre la percepción social de la asistencia sanitaria

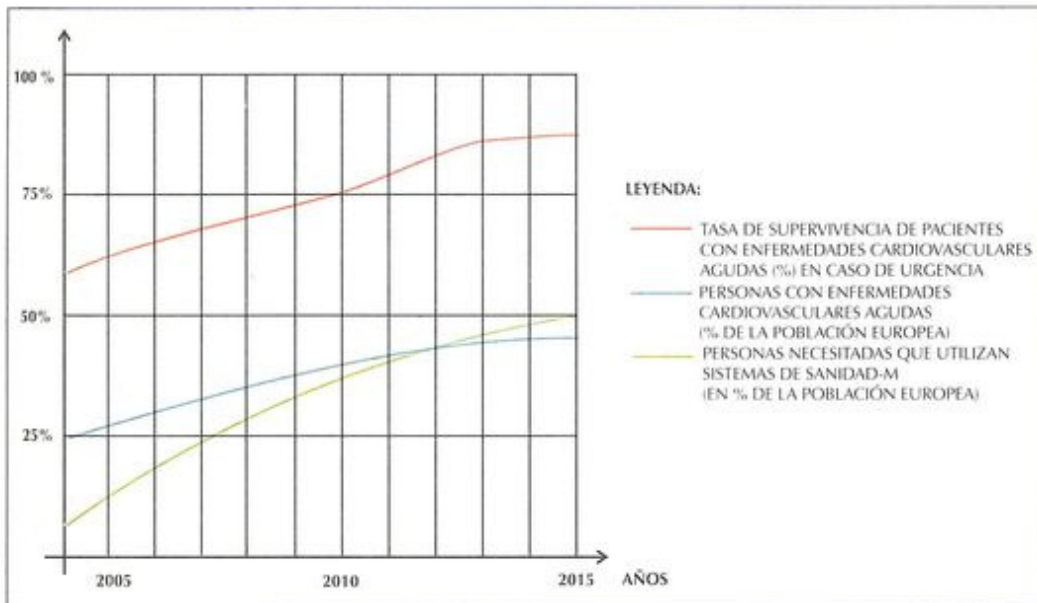
Las consecuencias de los sistemas de sanidad-m en la asistencia sanitaria están estrechamente ligadas a la continua evolución de las técnicas médicas y consisten en reducir al mínimo el tiempo necesario para prestar asistencia médica a quienes la necesitan. Actualmente, un sistema de diagnóstico-m con función de alerta puede conseguir que el dispositivo solicite ayuda médica antes de lo que hubieran podido hacerlo el paciente, su familia o sus amigos. En muchos casos, especialmente cuando se trata de enfermedades cardiovasculares, el tiem-

Figura 2. Reducción del tiempo de espera al socorro para pacientes que se mueven al azar



Fuente: estimaciones del autor, 2003.

Figura 3. Tasa de supervivencia en función del tiempo y del porcentaje de pacientes que utilizan sistemas de sanidad-m



Fuente: estimaciones del autor, 2003.

9
Tecnología de la
información y las
comunicaciones

po es un factor fundamental para la supervivencia del paciente. Un sistema más avanzado puede estar equipado con una función terapéutica autónoma, capaz de adoptar una acción de urgencia, como la administración de una inyección de nitroglicerina, incluso antes de que llegue la ayuda médica.

La figura 2 muestra la reducción estimada del tiempo necesario para que llegue la asistencia, cuando se utilizan sistemas de diagnóstico móviles. En la figura 3 se muestra el aumento estimado de la tasa de supervivencia para algunos grupos importantes de pacientes, cuando se usan sistemas de diagnóstico-m y terapia-m.

La aceptación social de la sanidad-m apenas se cuestiona, ya que las pruebas obtenidas con las aplicaciones actuales de la telemedicina (Mair y Whitten, 2000) muestran que los pacientes aprecian la libertad de movimientos que les proporciona y también que les permite evitar los largos y estresantes reconocimientos médicos, y están convencidos de la calidad y puntualidad de los sistemas de sanidad-m. No obstante, las aplicaciones existentes es-

tán dedicadas a las enfermedades crónicas, cuyos síntomas y cuya terapia son bien conocidos por los pacientes, de modo que los tratamientos generados automáticamente son repetitivos y fácilmente aceptados. Así, como efecto colateral de la expansión de los sistemas de sanidad-m, se puede esperar que aumente la aceptación de la medicina sin la presencia del médico, lo que también puede dar lugar a un aumento de la automedicación (es decir, sin que medie prescripción), a una mayor demanda de literatura médica, a más visitas a las páginas web médicas, y a una creciente resistencia a las actitudes del tipo "ellos frente a nosotros" en medicina. Las aplicaciones médicas avanzadas, disponibles como parte de la "automedicina", y el acceso a los sistemas expertos médicos, pueden jugar un papel similar al de las aplicaciones informáticas fáciles de utilizar por el usuario en los años 80, que hicieron accesibles los ordenadores a los usuarios, sin necesidad de conocer en profundidad las técnicas de programación y la electrónica digital. Es de notar también que, en los países más pobres, las esperanzas de mejorar la calidad general de la asistencia sanitaria se asocian a menudo con las aplicaciones de

Uno de los beneficios más importantes de la sanidad-m es su capacidad de reducir el tiempo necesario para identificar y reaccionar ante una urgencia médica. Puede llegar el día en que sistemas más avanzados sean incluso capaces de iniciar un tratamiento antes de que llegue la ayuda médica

Los usuarios actuales de la sanidad-m aprecian en general la libertad de movimientos que les proporciona, y también que les permite evitar los largos y estresantes reconocimientos médicos

A medida que los sistemas de sanidad-m asuman más funciones de decisión, se necesitarán salvaguardas para garantizar que las decisiones difíciles se someten a profesionales médicos cualificados

A medida que los operadores de comunicaciones móviles manejen mayores volúmenes de datos médicos, será necesario proteger la información contra la revelación, accidental o deliberada, a terceros

la sanidad-e y la sanidad-m, y estas esperanzas prevalecen sobre los temores que puedan existir (véase, por ejemplo, Prisma Guideline 8).

Los avances en esta dirección pueden verse dificultados, sin embargo, por otro posible fenómeno social futuro, a saber, el temor creciente a que un uso excesivo de dispositivos electrónicos móviles personales constituya un riesgo para la salud. Esto podría afectar también, probablemente, a las actitudes frente a los aparatos móviles utilizados para servicios sanitarios de larga duración. No se puede excluir que se encuentren, en el futuro, pruebas científicas que respalden esta actitud precavida, lo que afectaría al desarrollo general de las tecnologías móviles.

Las aplicaciones futuras de la sanidad-m, más sofisticadas, podrán quizás tomar decisiones menos claras, basadas en el análisis de grandes conjuntos de datos y que conlleven cierto grado de riesgo, indicando así la necesidad de efectuar cambios en la legislación sobre responsabilidad médica y protección de datos.

Se necesitará un conjunto de procedimientos, respaldados por políticas adecuadas, que garanticen el control de los riesgos asociados a una acción recomendada por el sistema autónomo de sanidad-m, y que los casos difíciles o dudosos se sometan desde luego a un profesional médico competente. Será preciso también delimitar claramente las responsabilidades del proveedor de tecnología móvil, del productor de software para diagnóstico médico (si es distinto del anterior), del equipo médico en línea que trata los casos difíciles o ambiguos, y de los pacientes mismos.

Otro problema es que los proveedores de comunicaciones móviles tendrán acceso (además de a la información procedente de las llamadas telefónicas) a los datos médicos personales sobre los usuarios del sistema de sanidad móvil. Es preciso

proteger esta información contra la revelación, accidental o deliberada, a terceros, exceptuado el personal médico directamente implicado en la prestación de asistencia. Es de suponer que los procedimientos que soportan el uso de los sistemas de sanidad-m serán descritos en la legislación y podrán convertirse en parte de las licencias concedidas a los proveedores de sistemas de sanidad-m.

La siguiente consecuencia será el previsible aumento de la eficacia general de la financiación de la asistencia sanitaria, consecuencia de la prevención-m, del diagnóstico-m y de la terapia-m. Es un hecho bien conocido que el gasto en prevención es generalmente mucho más eficaz que pagar un tratamiento una vez que se ha declarado la enfermedad. Sin embargo, a menudo no existen programas de prevención adecuados, o es difícil convencer a ciertas personas de que visiten al médico antes de que aparezcan los síntomas de la enfermedad. La sanidad-m puede cambiar esta situación proporcionando dispositivos fácilmente accesibles para realizar diagnósticos en casa, o en el curso de desplazamientos. Por tanto, y según sea la política de asistencia sanitaria, el uso de aplicaciones de sanidad-m puede hacer posible que se preste una mejor asistencia con mayor rentabilidad.

Como ponen de manifiesto estudios previos y cálculos sencillos (Bhargava et al., 2001), la justificación social y económica de la introducción de sistemas de sanidad-m en la asistencia sanitaria puede lograrse utilizando las herramientas clásicas de evaluación de las políticas sanitarias, como el análisis coste-beneficio y el análisis coste-eficacia, que incluyen también un elemento de gestión del riesgo. El modelo de financiación de la sanidad-m diagnóstica/terapéutica debe tener en cuenta el precio medio de los servicios médicos tradicionales, la densidad de población, los costes de los equipos suplementarios de sanidad-m y la colaboración de un centro de apoyo, el número estimado de pacientes o personas vulnerables y su distribu-

ción en el área que se investigue. Se pueden considerar, en el mismo modelo, diferentes aplicaciones de sanidad-m, y diferentes equipos y tipos de apoyo, para deducir el conjunto óptimo de enfermedades que debe cubrir el sistema de sanidad-m². El análisis coste-beneficio de la sanidad móvil preventiva es aún más directo, ya que la prevención es más barata también en la medicina tradicional y que las aplicaciones de la sanidad-m preventiva se pueden estandarizar y dirigir mejor hacia la obtención de datos no intrusiva.


Por último, aunque no menos importante, cabe destacar que las aplicaciones de la sanidad-m pueden aumentar el mercado potencial de los sistemas de comunicaciones móviles de 3G y de 4G. Incluso puede suceder que las funciones de sanidad-m sean más atractivas que la capacidad de video-transmisión, que a menudo se presenta como el principal atractivo de los sistemas de telefonía móvil de tercera generación, especialmente para los usuarios de más edad. Esta tecnología podría beneficiar, pues, a la economía de los operadores de telecomunicaciones, muy presionada también por las costosas licencias de 3G (el mismo argumento podría aplicarse a los operadores de telefonía por satélite, en zonas con población muy dispersa). Además, la sanidad-m crea otro campo de aplicación importante para los sistemas GPS/GMS, como Galileo, en el cual cualquier perturbación de los signos vitales puede ser detectada y advertida por un sistema de sanidad-m, combinándose después con una función de localización GPS para optimizar el tiempo de socorro (véase el artículo de Rodríguez y Cabrera en este número de *The IPTS Report*).

Conclusiones

El desarrollo general de la sanidad-m puede proceder según un escenario optimista u otro más

pesimista, según veremos a continuación. Según el enfoque político que se adopte, la sanidad móvil se puede utilizar bien para mejorar la calidad general de la asistencia sanitaria, proporcionando una fuente inmediata y fiable de asistencia médica, bien como un sustitutivo barato de los servicios médicos, o bien como un servicio de valor añadido que pagan los abonados a teléfonos móviles en sus recibos mensuales. Obviamente, el enfoque que se adopte determinará si la sanidad-m reduce las desigualdades en el acceso a los servicios de asistencia sanitaria, haciéndolos disponibles a distancia y gratuitamente o a bajo coste; o bien si aumenta las desigualdades, ofreciéndolos como un lujo a personas que desean y pueden pagar un servicio adicional de alto coste.

Incluso si admitimos que la sanidad-m complementará a los servicios tradicionales de asistencia sanitaria, reemplazando sólo tareas sencillas o adentrándose en campos previamente inexplorados, la disponibilidad de los servicios de sanidad-m podría dar como resultado una caída de la demanda de servicios médicos "estáticos" (es decir, no móviles); esto podría llevar a una reacción del sistema de asistencia sanitaria para defender sus intereses económicos (la asistencia sanitaria consume hasta el 20 % del PIB en los países desarrollados). En consecuencia, el desarrollo de la sanidad móvil exigirá la armonización con la evolución general de la asistencia sanitaria.

Los políticos han de formular reglamentos de forma que se garantice la prestación equitativa de los servicios de sanidad-m. Sin embargo, el éxito de la sanidad móvil no se producirá sin que exista una actitud social positiva, la cual puede depender de una serie de factores objetivos y subjetivos, algunos de los cuales se han mencionado en este artículo. 

La adopción generalizada de los dispositivos de la sanidad-m podrá proporcionar también un impulso, muy necesario, a los operadores europeos de comunicaciones móviles

Sobre el autor Andrzej M.

Skulimowski es profesor de Investigación Operativa en la Universidad AGH de Ciencia y Tecnología de Cracovia, Polonia, y presidente de la Fundación Internacional Progreso y Empresa, de Cracovia, miembro asociado de ESTO. Es titulado en Electrónica por la Universidad de Minería y Metalurgia, y en Matemáticas teóricas por la Universidad Jagellonica, ambas de Cracovia, Polonia y posee un máster en Ingeniería Eléctrica (1981) y otro en Matemáticas (1982), ambos *cum laude*. Es doctor en Control Automático (1985) y en Investigación Operativa (1997), por la Universidad de Minería y Metalurgia. Sus principales campos de interés son el análisis de decisiones con criterios múltiples, los sistemas de apoyo a las decisiones, la previsión financiera, la gestión de riesgos y la prospectiva. Ha publicado unos 130 trabajos científicos y tres libros, entre ellos *Sistemas de Apoyo a las Decisiones basados en conjuntos de referencia*, que se ha convertido en texto básico para las aplicaciones constructivas de puntos de referencia en el análisis de decisiones con criterios múltiples. El profesor Skulimowski es miembro de numerosas organizaciones científicas y profesionales, del Grupo de Iniciadores de Prospectiva de Polonia y ha obtenido numerosos premios científicos.

Palabras clave

sanidad móvil (sanidad-m), telemedicina, toma de decisiones médicas, prospectiva, política de asistencia sanitaria

Notas

1. Véase, por ejemplo, www.daou.com
2. Tomando como datos las contribuciones financieras de los seguros médicos, los pagos de los pacientes y las contribuciones de las autoridades locales y nacionales, y utilizando un modelo de decisión de criterios múltiples, en el que la calidad del tratamiento se representa por indicadores de salud a medio plazo (1-2 años) y a largo plazo (5-15 años), se puede calcular un conjunto de políticas de financiación óptimas, parametrizadas por los gastos totales de asistencia sanitaria por unidad de tiempo.

Referencias

- Alok, B., Jannison, D.T., Lau, L.J., Murray, C.J.L., *Modelling the effects of health on economic growth*, J. Health Economics, vol. 20, nº 3, mayo 2001, 423-440.
- Rodríguez, C. y Cabrera, M., *Servicios de asistencia sanitaria basados en la localización*. The IPTS Report, nº 81, Sevilla, febrero 2004.
- *Going mobile: from eHealth to mHealth*, Libro Blanco de Daou Systems, abril de 2001, Daou Systems, Inc., www.daou.com
- Mair, F., Witten, P., *Systematic review of studies of patient satisfaction with telemedicine*. British Medical Journal, vol. 320, 2000, 1517-1520.
- Prisma Strategic Guidelines 2, *eHealth, 8: eGovernment in selected EU Accession Countries*, pp. 41-73, www.prisma-eu.net

Contactos

Andrzej M. Skulimowski, Centro de Ciencias de la Decisión y Prospectiva, Fundación Progreso y Empresa, Cracovia, Polonia.

Tel.: +48 12 636 01 00, correo electrónico: ams@agh.edu.pl

Marcelino Cabrera, IPTS

Tel.: +34 95 448 83 62, fax: +34 95 448 83 39, correo electrónico: marcelino.cabrera@jrc.es