

# El desarrollo de la telesalud en la era de la información: un enfoque general.

Nancy Gertrudis Salvador

Alta Tecnología en Salud (@CARES) S.C./Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional

## Resumen

*Las tecnologías de la información y la comunicación son herramientas esenciales para generar impactos sustentables y proporcionar seguridad y la calidad en la prestación de los servicios de salud. El artículo describe la evolución de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en el mundo, y cita experiencias exitosas de países desenvueltos en el campo de la informática médica. Palabras clave: Telemedicina; Información en Salud, Informática Médica.*

## Abstract

**The development of telehealth in the information age: a general approach.**

*The technologies of information and communication are essential tools to generate sustainable impacts and provide safety and quality in the provision of health services. The article describes the evolution of Information and Communication Technologies in the world and cites successful experiences of developed countries in the field of medical informatics. Keywords: Telemedicine; Health Information; Medical Informatics.*

## Resumo

**O desenvolvimento da telessaúde na era da informação; um enfoque geral**

*As tecnologias de informação e comunicação são ferramentas essenciais para gerar impactos sustentáveis e prover segurança e qualidade na prestação de serviços de saúde. O artigo descreve a evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação no mundo e cita experiências exitosas de países desenvolvidos no campo da informática médica. Palavras chave: Telemedicina; Informação em Saúde, Informática Médica.*

## INTRODUCCIÓN

Diferentes análisis reflejan un mundo con cursos económico, institucional y de gobierno complejos, cambiantes, en renovación de las formas de producción y de orden económico, un sistema global transitando del enfoque en ganancias financieras al valor centrado en responder las demandas o necesidades reales e insatisfechas de las personas y la sociedad.<sup>1</sup> La experiencia de la humanidad en el siglo XXI está mediada entre y por la lógica invisible, inmediata y sin fronteras de las tecnologías de información y de las comunicaciones (TICs), disponiendo simultáneamente de múltiples fuentes informativas: televisión, radio, medios impresos e in-

ternet. Las redes sociales son espacios frecuentes en internet,<sup>2</sup> Facebook (1,650 millones de usuarios activos- julio de 2015 )<sup>3</sup>, twitter (7,190 tweets por segundo- abril de 2016 ), Instagram (719 fotos cargadas por segundo – abril de 2016), YouTube (121,591 videos consultados en un segundo-abril de 2016 ); en junio de 2014<sup>4</sup> iTunes App Store anunció 1.2 millones de aplicaciones empatando a Google Play.

El progreso tecnológico y científico se refleja gradualmente en las nuevas formas empleadas para diagnosticar, tratar y brindar servicios de salud. Ingeniería, biología, genética, proteómica, informática, imagenología, robótica, manufactura digital, impresión 3D, realidad virtual, sensores, nuevos materiales, las tecnologías exponenciales e integradoras

como la nanotecnología están redefiniendo nuestra comprensión del cuerpo humano y la enfermedad dejando de ser la salud y la clínica dominios de conocimiento convencionales<sup>5</sup>.

La telesalud no puede pensarse actualmente sin considerar el crecimiento de la sociedad hiperconectada. Factor que genera el efecto de red produciendo nuevos modelos de colaboración escalables para producir y compartir contenido. Las redes sociales posicionan en el radar a la persona interconectándola con procesos de co-creación enfocados a los problemas de la sociedad<sup>6</sup>. El reto radica en la re-estructuración de autoridades e instituciones para enlazar sus marcos de trabajo cotidianos con la inteligencia colectiva para la creación de los bienes públicos.

Por otra parte, la sobrecarga generada por el gran cúmulo de datos simples y complejos trae consigo el reto del estrés informacional que frecuentemente pasa desapercibido. De la escasez de información se transita a la escasez de tiempo para procesar y analizar grandes volúmenes requiriéndose incrementar la capacidad para producir, distribuir, regular, procesar, transformar, acceder y consumir fuentes confiables, sin distorsiones. Gradualmente al vencer el rechazo inicial para compartir conocimiento, se incrementa el uso de la información por el público en general y las políticas públicas refuerzan iniciativas para que pacientes, profesionales de la salud y ciudadanos se obliguen a tomar decisiones saludables y mantenerse informados en temas relevantes del cuidado de la salud.

En la dimensión humana y organizacional, la asimilación sostenible del progreso tecnológico y de manera particular el incremento de la calidad relacionada con la telesalud se ha dado a ritmo lento, poco claro, por lo que las TICs se emplean aún de manera limitada y poco integrada en los sistemas de salud globalmente<sup>7,8</sup>.

La integración de la telesalud en los sistemas de salud de los países emergentes y en desarrollo puede contribuir a responder sus retos y necesidades de mejora para lograr tales fines su alcance debe establecer: resultados relevantes y duraderos; una conversión institucional transformadora de las prácticas existentes; innovación abierta que favorezca la colaboración y participación centradas en el valor reduciendo los límites organizacionales; un ecosistema donde las capacidades de reflexión y aprendizaje fluyan de manera libre e interactiva.

La implementación de la telesalud requiere emplear mecanismos activos de participación de los pacientes, los profesionales de la salud, las personas, sociedad civil, empresas, academia, autoridades, políticos y servidores públicos para: i) diseñar, explorar e implementar nuevas ideas sobre

los procesos de gestión de la efectividad, eficiencia y calidad de los sistemas de salud; ii) desarrollar habilidades, entrenar y capacitar la masa crítica de expertos locales; iii) generar sociedades resilientes, sustentables e inclusivas<sup>9</sup>.

En este contexto, el presente artículo pretende describir el proceso histórico de incorporación de tecnologías de la información y la comunicación en la asistencia sanitaria, al final del siglo hasta la actualidad. Se pretende también colocar la telemedicina en este contexto histórico.

## MÉTODO

Se siguieron los siguientes pasos. A través de la literatura, se llevó a cabo una revisión detallada de la literatura sobre el proceso de incorporación de las TIC en la salud. Tratado de recuperar elementos que se enfocarían el desarrollo de las TIC proceso histórico, al final del siglo pasado hasta la actualidad. A continuación, una periodización se llevó a cabo, que abarca varios artículos. Inicialmente, una contextualización del el papel de estas tecnologías de Información y Comunicaciones en la eficiencia de la organización se llevó a cabo. A continuación, la atención se centró en la salud, destacando como lo hizo el proceso de incorporación de TIC en salud con el tiempo. Fue descrito en detalle el origen y características de los sistemas de información del hospital, dirigiéndose a su potencial y sus límites, así como las principales experiencias existentes en el mundo. Por último, se inserta en el tema de la telemedicina en este contexto, destacando sus principales beneficios y el actual contexto de su estructura. Este proceso se concluyó con una reflexión sobre el estado actual del proceso de incorporación de las TIC en el mundo.

## RESULTADOS

### El papel de las tecnologías de información y comunicaciones en la eficiencia organizacional

Actualmente, las TICs juegan un papel clave en el ámbito económico y social: facilitan el mantenimiento de grandes volúmenes de información, habilitan el procesamiento de datos, apoyan la toma de decisiones y habilitan la colaboración en red entre otros. Los impactos de la evolución de las TICs no le son ajenos a las áreas de la salud a pesar que su desarrollo ha sido lento, por lo que es pertinente entregar algunos datos históricos relevantes.

En los Estados Unidos en 1880, Herman Hollerith hijo de inmigrantes desarrolla la primera máquina tabuladora basada en tarjetas perforadas capaz de analizar grandes

volúmenes de datos, como respuesta efectiva para reducir los tiempos empleados en el censo poblacional en 1890. Un trabajo de 10 años fue reducido a tres meses.

En 1896 Hollerith funda la empresa Tabulating Machine Company, principalmente orientada a brindar servicios a las agencias responsables de censos y a las compañías de seguros. En 1911 se fusiona con otras cuatro empresas y en 1924 se transforma en International Business Machines Corporation (IBM). La tecnología de tarjetas perforadas evolucionó, siendo ampliamente empleada entre 1920 y 1930 para cuestiones contables y administrativas, permaneciendo en el mercado de procesamiento de datos hasta 1970.

Por otra parte, en el siglo XIX Inglaterra enfrenta serios retos de salud pública por la epidemia de Cólera. En 1864, el Dr. John Snow establece las bases de la metodología de la investigación epidemiología moderna y manualmente emplea un sistema gráfico de información geográfica para el análisis espacial. Florence Nightingale es la primera mujer en la aplicación y análisis estadístico para los problemas de salud pública.

Las primeras entidades estadísticas nacieron a principios del siglo XIX. En 1900 se introduce la clasificación de enfermedades que consiste en 179 grupos, su versión reducida para adopción consistió en 35 grupos<sup>10</sup>. La clasificación es adoptada por Inglaterra desde 1911 y en 1959 la oficina nacional de estadística comienza el registro computarizado para la mortalidad empleando dicha clasificación<sup>11</sup>.

En 1945, como respuesta a los retos del cálculo automatizado requeridos para los servicios de artillería en la Segunda Guerra Mundial, la armada de los Estados Unidos financió el desarrollo de la ENIAC, Electronic Numerical Integrator and Computer (Computadora e Integradora Numérica Electrónica). Siendo la primera computadora electrónica de propósito general, pesando 30 toneladas, integrada por 18.000 bulbos con una capacidad de 360 multiplicaciones por segundo. En 1953, se lanza la ERA 1103 (Engineering Research Associates) siendo su versión 1103A la primera computadora comercial en emplear memoria RAM. A partir de 1961, Estados Unidos apoya fuertemente el desarrollo de la informática médica otorgando apoyos para investigación a través de los Institutos Nacionales de Salud y con impacto a nivel federal alrededor de 1970.

En 1949, el neozelandés William Phillips, estudiante de la Escuela de Economía de Londres construye la computadora hidráulica MONIAC (Monetary National Income Analogue Computer) para modelar los procesos económicos nacionales de Inglaterra. Dicha computadora consistió en

recipientes de agua transparentes que representaban algún aspecto de la economía como el gasto en educación y salud, o los diferentes impuestos un circuito de tuberías donde circulaba el agua con colorante que retroalimentaba el tanque del tesoro y que aumentaban o disminuían las velocidades de bombeo. La MONIAC fue diseñada para la enseñanza, pero se observó que podría ser un simulador muy efectivo<sup>12</sup>.

### Las tecnologías de la información y de las comunicaciones en salud. Los inicios de los sistemas de información hospitalarios.

En 1950, el Dr. Robert Ledley es pionero en el uso de las computadoras con propósitos médicos, realizando investigaciones de proyectos dentales en la Oficina Nacional de Estándares en los Estados Unidos. En 1956, IBM lanza la computadora IBM 704 siendo esta una de las primeras computadoras empleadas en la investigación biomédica<sup>13</sup>. En 1960, las instituciones académicas a pesar de lo costoso de las computadoras comienzan el desarrollo de sistemas de cómputo para simplificar sus operaciones cotidianas.

En 1962 nace en Europa el término "Informática" - composición de dos palabras, información y automático - que cubre las técnicas, conceptos y aplicaciones de las computadoras<sup>14</sup>.

Las primeras aplicaciones médicas de las computadoras en Europa, fueron para el laboratorio clínico y las tareas administrativas hospitalarias surgiendo a partir de 1965. En Estados Unidos las primeras aplicaciones en los servicios de atención médica fueron los sistemas de información hospitalarios (HIS, por sus siglas en inglés).

A principios de 1960 inicia el proyecto MEDINET desarrollado por General Electric en el Hospital General de Massachusetts en Boston, jamás fue puesto en operación. En paralelo existieron trabajos similares en el Hospital LDS, en Kaiser Permanente y la Universidad de Stanford. Durante los años setenta, los sistemas fueron centralizados empleando grandes computadoras (mainframes) que evolucionaron a sistemas modulares, para finalmente resultar en redes de computadoras y sistemas distribuidos en la década de 1980.

A principios de los años sesenta, la aparición de las minicomputadoras permitió que las unidades organizacionales o departamentos individuales hospitalarios adquirieran sus computadoras y desarrollaran aplicaciones propias. A finales de 1970 y principios de los años ochenta fueron

accesibles las micro-computadoras, por lo que un mayor número de organizaciones pudieron adquirir y desarrollar aplicaciones, mientras que los individuos se incorporaban a la industria de software. En 1970 Texas Instruments lanza el primer comercial sobre el uso de computadoras dirigido a médicos.

Los primeros artículos sobre el uso de las computadoras en medicina aparecen en las revistas médicas alrededor de la década de 1960. En 1965, el Dr. Robert Ledley publica el libro "Use of Computers in Biology and Medicine" y en 1969 Ledley en conjunto con Lusted publican "Reasoning Foundations of Medical Diagnosis" uno de los primeros artículos que marca el inicio de la informática médica.

En 1970, William Schwartz sugiere los impactos y retos del uso de las computadoras en la práctica médica. En esta misma década empieza la búsqueda de los lenguajes de programación y vocabularios especializados para las aplicaciones de salud y biomédicas. En el hospital general de Massachusetts surge el lenguaje de programación MUMPS (MGH Utility Multi-Programming System).

Las experiencias del uso de las TIC en el laboratorio clínico se dan, principalmente, en los Estados Unidos y Alemania. A 1952 se remontan las primeras experiencias reportadas del uso de las tarjetas perforadas para el registro de datos en el laboratorio clínico, en 1968 el enlace con un sistema de información hospitalaria, en 1974 el reporte de resultados de laboratorio por vía telefónica una vez que se proporcionaba la identificación del paciente. En 1969 se identifica en Viena el enlace de los analizadores para generar el reporte de resultados que se integraba a la nota del médico y era utilizada en la práctica médica de un médico internista. Los sistemas anteriormente descritos emplearon computadoras IBM y Siemens.

En este período de tiempo un número muy limitado de hospitales contaban con sistemas de información hospitalaria, lo que afectaba el desarrollo de los sistemas de laboratorio clínico que tenían que incluir funciones para soportar la administración de los pacientes y en algunos casos abarcar el registro limitado de diagnósticos y datos clínicos. A fines de los años sesenta los laboratorios clínicos contaban con diversas capacidades analíticas, además de usar las computadoras para producir los reportes de resultados de sus pacientes, aun cuando había grandes obstáculos para comunicarse con los analizadores clínicos. Y conforme se incrementaron las capacidades de procesamiento de los analizadores se volvió más compleja la intercomunicación.

En 1913, el Dr. Eugene Codman sugiere la pregunta ¿Qué ocurre con los casos que se tratan? que métodos formular para que los reportes entre hospitales permitan la mayor comparación posible. Realizar esta tarea desde el pasado ha requerido procesar el conjunto de datos hospitalarios, por lo que los desarrollos de sistemas de información han sido críticos desde 1970 a la fecha, para contribuir a la medición de impacto en salud y los costos hospitalarios. Los sistemas de información hospitalarios, los sistemas de expediente clínico electrónico en conjunto con los métodos por los Grupos Relacionados de Diagnóstico pueden permitir incrementar la transparencia de la efectividad brindada por los servicios hospitalarios e incentivar el uso eficiente de los recursos de acuerdo a niveles de calidad<sup>15</sup>.

### Principales experiencias de registro médico electrónico

Los primeros registros clínicos se remontan al siglo V a. C., fueron desarrollados por Hipócrates, quien describió dos principales utilidades: i) el registro médico debía reflejar de manera precisa el curso de la enfermedad; e ii) indicar la probable causa de esta. Estos objetivos siguen vigentes y continúan siendo apropiados. Además, los sistemas electrónicos clínicos permiten disponer de alertas y gráficas interactivas, solicitudes de estudios personalizados, las que no pueden realizarse fácilmente en sistemas basados en papel.

Los sistemas de soporte a decisiones clínicas en 1961 se enfocan en el diagnóstico de los desórdenes hematológicos; en 1965 al monitoreo respiratorio computarizado; en 1976 a la gestión de pacientes quirúrgicos graves.

El registro del uso de las computadoras en la unidad de terapia intensiva con el propósito de la recolección automatizada de los signos vitales provenientes de los dispositivos médicos datan de 1966, Shuben y Weil emplean una IBM 1710 para recolectar presión arterial, venosa, frecuencia cardíaca, temperatura y gasto urinario.

A continuación se detallan algunos proyectos relevantes de expediente clínico electrónico en hospitales universitarios:

- POMR (Problem Oriented Medical Record): fue desarrollado en por la Universidad de Vermont
- COSTAR (Computer Stored Ambulatory Record): fue desarrollado en Harvard y estuvo disponible públicamente en 1975 para luego ser implementado en cientos de sitios alrededor del mundo. Empleó el lenguaje MUMPS (Massachusetts General Hospital Utility Multi-Programming

System) de uso específico para salud, posteriormente será adoptado por el Departamento de Veteranos.

- HELP (Health Evaluation through Logical Processing): fue desarrollado por la Universidad de Utah e introducido al mercado por 3M Corporation. Puede considerarse precursor del sistema de soporte a las decisiones.

- TMR (The Medical Record): fue desarrollado en la Universidad de Duke.

- THERESA: fue desarrollado por el hospital Grady Memorial y la Universidad de Emory, dirigido a que el registro fuera hecho por médicos.

- CHCS (Composite Health Care System): fue desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DoD). Es un sistema del tipo CPR y ha sido utilizado ampliamente en el mundo.

- DHCP (Decentralized Hospital Computer Program): fue desarrollado por la Administración de Veteranos. En 1997, comenzaría la arquitectura del sistema Vista.

- RMRS (Regenstrief Medical Record System): Desarrollado por la Universidad de Indiana, siendo uno de los primeros sistemas en integrar los servicios hospitalarios y ambulatorios.

- TDS (Technicon Medical Information Management System). Considera la solicitud y gestión de órdenes, primeros antecedentes del Computerized Provider Order Entry (CPOE).

Estos proyectos presentaron diversos problemas técnicos y de programación que aún persisten, incluyendo el uso de vocabularios e interfaces no estándares. Sin embargo, son precursores de ideas y tecnologías que se siguen aplicando hasta hoy, como por ejemplo, el lenguaje de programación MUMPS.

## Orígenes de la telemedicina

Existen diversas experiencias que demuestran los beneficios del uso de las telecomunicaciones en la salud o desastres a partir del siglo XIX. En 1926 podemos situar uno de los primeros dispositivos médicos que se relacionan con el cuidado en casa y el uso de las telecomunicaciones. Se trata de Radio Disease Killer que resultó de la copia del Electronic Reaction of Abrams (ERA).

En 1925, un médico del hospital de Maynard Columbus envió un radiotelegrama solicitando antitoxina para combatir la epidemia de difteria que estaba atacando a los niños de la comunidad y que representaba un riesgo de salud pública. Dicho telegrama también fue reenviado a otros puntos de Alaska buscando rastrear otros lugares

donde se dispusiera de la antitoxina, para lo que se coordinaron 20 trineos que empleaban a 150 perros. Esta experiencia revela una coordinación exitosa donde se mezcla la tecnología moderna con medios antiguos.

A partir del año 1935 en Italia, se hizo asistencia médica remota a la tripulación de navíos en mar por medio del International Radio Medical Centre (CIRM). El CIRM provee por radio asistencia médica gratuita a los navíos y a otras embarcaciones.

En 1959, el Centro Médico de la Universidad de Nebraska da inicio al uso del circuito cerrado de televisión (CCTV) de dos vías para la enseñanza y el tratamiento en psiquiatría. La televisión se empleó para unir al centro médico con las hospitales en áreas rurales y apoyar a los programas de educación. La NASA ha jugado un papel relevante en el desarrollo de la telemedicina, los astronautas han enviado reportes fisiológicos entre el espacio y la tierra 16. Otro factor relevante en el desarrollo de la telemedicina ha sido el ejército, particularmente el Departamento de Defensa de los Estados Unidos lo que resultó en una concentración de proyectos en los Estados Unidos de América.

A mediados de los años sesenta, se estableció el servicio de circuito cerrado de televisión entre el departamento de radiología y el área de emergencias del hospital general de Washington. En 1970, se estableció un sistema interactivo de televisión empleando microondas que facilitó la transmisión del aeropuerto Logan en Boston al hospital general de Massachusetts para dar apoyo médico a los viajeros. A partir de esa misma fecha se propone el uso de pantallas a color para el tratamiento de infecciones de la piel en los vuelos espaciales, la teledermatología; y la Escuela de Medicina de Miami inicia los servicios de salud con prisioneros.

En 1980, con la introducción de las computadoras, se pasa de las aplicaciones basadas en el uso de la televisión en tiempo real a la modalidad de almacenamiento y envío. Dicha modalidad consiste en recolectar datos e información en formato digital, almacenarla y, posteriormente, transmitirla a un sitio receptor. De esta forma se elimina la necesidad de requerir al paciente, a los médicos y al equipo de soporte de manera simultánea, lo que se conoce como store and forward.

Actualmente los gobiernos globalmente enfrentan el reto de la reconfiguración radical del sector salud resultante de los incrementos de costos en salud y los cambios socio-demográficos. En la era de la información, la revolución tecnológica informacional al ser transversal a toda actividad humana incrementa la demanda de un sector

sanitario en red, en donde, profesionales, pacientes, ciudadanos, comunidades y organizaciones se interconectan construyendo redes flexibles de colaboración e interacción para producir bienestar y salud transformando sus contextos personales, comunitarios, organizacionales, locales y globales en concordancia con sus valores e intereses<sup>17</sup>.

### Las experiencias regionales

El primer congreso mundial de Informática Médica MEDINFO tuvo lugar en Estocolmo en 1974. La UNESCO apoyó los primeros entrenamientos en 1968. La Federación Europea de Informática Médica (EFMI) se reunió en 1976 con la Organización Mundial de la Salud (OMS) para desarrollo de la Informática Médica en el contexto Europeo. MEDINFO 89 tuvo lugar simultáneamente en Beijing y Singapur.

En 1986, la Comunidad Económica Europea (EEC) comienza los proyectos multinacionales considerando las fortalezas y debilidades de la EEC. Permaneciendo actualmente numerosos de los retos considerados en dichas iniciativas.

El 8 de febrero de 1982, se efectuó en México el primer Congreso Mundial de Informática en Salud en países en Desarrollo. La reunión de expertos reconoció la importancia de la informática médica para la toma de decisiones relacionada con la asignación de recursos. Al mismo tiempo se puso de manifiesto la disyuntiva: asignar recursos escasos a la informática existiendo millones de personas sin acceso a los servicios básicos de atención primaria. La conclusión los recursos escasos serán mal invertidos antes de conocerse los errores de asignación si no se dispone de sistemas informáticos básicos que permitan identificar problemas, necesidades, dar seguimiento al desarrollo de los programas de salud y mucho más. Por estas razones, la informática en salud debía considerarse una prioridad en los países en desarrollo.

Las dos razones principales para que los países en desarrollo se involucren en la informática en salud: i) después de la inversión inicial en equipamiento y formación de personal, se debe mantener la inversión sostenida en los recursos humanos; ii) oportunidad crítica para reaccionar rápidamente y no depender de la importación de sistemas que probablemente puedan ser inapropiados a las necesidades.

En 1982, las áreas de oportunidad detectadas desarrollo de políticas públicas, necesidad de gestión de infraestructura y formación de diferentes grados en informática.

El panorama en el siglo XXI, la transformación de los sistemas de salud es inevitable porque los avances de la ciencia hacen que la gestión de la salud se mueva en el espectro de la estructura del DNA al nivel del sistema nacional de salud.

En los últimos tiempos el progreso tecnológico junto con el acceso ha aumentado la capacidad de los profesionales de la salud de la región para adoptar la telesalud en la actividad ordinaria. Particularmente destaca el programa de telesalud en Brasil enfocado a la atención primaria. A través de dicho programa se integró una estrategia común con los ministerios de salud, ciencia y tecnología, educación, comunicaciones y defensa. Dicha estrategia resultó en una comisión nacional permanente de telesalud, la integración de la red universitaria de telemedicina para el desarrollo de la nueva generación de tecnologías y aplicaciones de telesalud y el establecimiento del Laboratorio de Excelencia e Innovación en e-Salud entre Latinoamérica y Europa.

La primera generación de programas de telemedicina basados en imagen enfrentó los retos de requerir amplios anchos de banda y no contar con desarrollos avanzados en compresión de datos, al mismo tiempo que las tecnologías y servicios de Internet se encontraban en etapas iniciales. En 2013, el Centro de Telemedicina Asiático retoma el proyecto de intercambio de conocimiento enfocado a la endoscopía donde actualmente participan centros especializados de Japón, Korea, México, Brasil, Chile y Colombia entre otros.

### CONCLUSIÓN

A partir de la publicación de "Errar es humano" en 1999, globalmente se reconoce la necesidad de apoyar a los servicios de atención médica para disminuir los errores médicos empleando información oportuna, hoy en día las presiones del sector salud convergen con el empoderamiento que las tecnologías de la información brindan a los hacedores de políticas públicas, tomadores de decisiones, médicos, enfermeras, paramédicos, pacientes y ciudadanos. Las tecnologías de información y comunicaciones se reconocen como herramientas esenciales para generar impactos sustantivos en la seguridad y calidad de los servicios de salud.

Las décadas de experiencia de países desarrollados en el campo de la informática en salud como Inglaterra, Estados Unidos y Australia entre otros ponen en el centro de la economía los servicios basados en la telemedicina, el

expediente clínico electrónico, las redes de información, la vestimenta inteligente y el monitoreo continuo del paciente entre otros, estos servicios tardarán en ser una realidad sin un conocimiento adecuado de los retos técnicos, sociales y organizacionales que se enfrentan, una respuesta a la capacitación para la digitalización y la transformación de los sistemas de salud que incluye la escalabilidad y sostenibilidad de iniciativas que contribuyan realmente en la calidad, eficiencia y equidad de los impactos en salud, desarrollo de agendas de salud que incluyan el uso de la tecnologías de información y comunicaciones, adecuar los marcos legales y regulatorios, la definición, adopción y uso de estándares de interoperabilidad, el entrenamiento del personal y la fuerza de trabajo en todos los niveles incluyendo pacientes y ciudadanos y la integración regional, nacional y local de los servicios entre otros.

En nuestra época, es imperativo realizar esfuerzos conscientes y creativos que faciliten a los actores que forman parte e interactúan con los sistemas de salud guiar el desarrollo y la adopción de soluciones basadas en las tecnologías de información y comunicaciones a los problemas de salud, entender cuáles son las razones que dirigen la toma de decisiones en los proyectos que involucran dichas tecnologías. El reporte de 2012 de la agenda de desarrollo post-2015 de Naciones Unidas concluye, no importa los indicadores que se empleen, la disponibilidad de datos de calidad es una necesidad para mejorar la medición y el seguimiento del progreso de las naciones, disponer de buenos sistemas de información es crítico.

Por otra parte, la innovación social es un mecanismo prometedor para resolver los múltiples retos que enfrentan gobiernos y sociedad brindando soluciones de raíz reduciendo acciones paliativas enfocadas a los síntomas. Su adopción requieren: claridad del objetivo de la participación ciudadana, gestión del cambio, medición sistemática de su contribución, establecer un ecosistema que reduzca el aislamiento de esfuerzos, herramientas y plataformas tecnológicas, marcos normativos que integren y legitimen la participación ciudadana en el sector salud. Los proyectos de telemedicina en la región ha demostrado que es posible la generación de bienes públicos basadas en el conocimiento.

## REFERENCIAS

1. Bureau of European Policy Advisers. Social innovation: a decade of changes – BEPA report. Luxembourg: Publications Office; 2014.
2. Internet Live Stats. Internet Usage & Social Media Statistics. [Citado em 2016 abr. 27]. Disponível em: <http://www.internetlivestats.com/>
3. Wikipedia La enciclopedia libre. Facebook. [Citado em 2016 abr. 15]. Disponível em: <https://es.wikipedia.org/wiki/Facebook>
4. WWDC. iTunes App Store Now Has 1.2 Million Apps, Has Seen 75 Billion Downloads To Date. TechCrunch. 2014[ citado em 2016 abr. 23]. Disponível em: <http://techcrunch.com/2014/06/02/itunes-app-store-now-has-1-2-million-apps-has-seen-75-billion-downloads-to-date/>.
5. Wathen N, Wyatt S, Harris R, Webster A, Wyatt S. Mediating health information. Basingstoke: Palgrave Macmillan; 2008.
6. May CR. Making sense of technology adoption in healthcare: meso-level considerations. BMC Medicine. 2015[citado em 2016 abr. 15]; 13(1): 92. Disponível em: <https://bmcmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-015-0305-8>
7. Scott R, Mars M. Telehealth in the developing world: current status and future prospects. Smart Homecare Technology and TeleHealth. 2015[citado em 2016 abr. 27]; 3(14):25-37. Disponível em: <https://www.dovepress.com/telehealth-in-the-developing-world-current-status-and-future-prospects-peer-reviewed-article-SHTT>
8. Wicks P, Stamford J, Grootenhuis MA, Haverman L, Ahmed S. Innovations in e-health. Qual Life Res. 2014[citado em 2016 abr. 27]; 23(1):195-203. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23852096> DOI: 10.1007/s11136-013-0458-x
9. Mulgan G. The process of social innovation. Innovations. 2006[citado em 2016 abr. 27]; 1(2):145-62. Disponível em: [http://www.policyinnovations.org/ideas/policy\\_library/data/TheProcessofSocialInnovation/\\_res/id=sa\\_File1/INNOV0102\\_p145162\\_mulgan.pdf](http://www.policyinnovations.org/ideas/policy_library/data/TheProcessofSocialInnovation/_res/id=sa_File1/INNOV0102_p145162_mulgan.pdf).
10. World Health Organization. International Classification of Diseases. History of the development of the ICD. [Citado em 2016 abr. 27]. Disponível em: <http://www.who.int/classifications/icd/en/HistoryOfICD.pdf>.
11. Welcome Library. Introduction to mortality statistics in England and Wales: 17th-20th century. [Citado em 2016 abr. 27]. Disponível em: <http://wellcomelibrary.org/collections/subject-guides/introduction-to-mortality-statistics-in-england-and-wales/#>.
12. Elliott L. The computer model that once explained the British economy. The Guardian. 2008[citado em 2016 abr. 27]. Disponível em:

- <http://www.theguardian.com/business/2008/may/08/bankofenglandgovernor.economics>.
13. Collen MF. The origins of informatics. *J Am Med Inform Assoc.* 1994[citado em 2016 abr. 27]; 1(2):91-107. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7719803>
  14. France FR. About the beginnings of Medical Informatics in Europe. *Acta Inf Med.* 2014[citado em 2016 abr. 27]; 22(1):11-5. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3947935/> DOI: 10.5455/aim.2014.22.11-15
  15. Busse R, editor. *Diagnosis-Related Groups in Europe: moving towards transparency, efficiency and quality in hospitals.* European Observatory on Health Systems and Policies Series. Maidenhead: Open Univ. Press; 2011.
  16. Zildzic M, Salihfendic N, Krupic F, Beganovic E, Zunic L, Masic I. Telemedicine in Gastroenterohepatology. *Acta Inform Med.* 2014[citado em 2016 abr. 20]; 22(4):276. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25395732> DOI: doi: 10.5455/aim.2014.22.276-282
  17. Conferencia Completa de Manuel Castells. Nodo Argentina. Campus Virtual de Salud Pública. [Citado em 2016 abr. 20]. Disponível em: <https://argentina.campusvirtualsp.org/conferencia-completa-de-manuel-castells>.