

Guía introductoria al tema “digitalización del sistema de salud”

“E-salud y telemedicina”

Texto del Dr. Adolfo Muñoz Carrero

1. ¿Qué son la e-salud y la telemedicina?

¿Qué son la salud digital, la e-salud y la telemedicina? Lo cierto es que todos estos conceptos pueden resultar confusos; incluso acudiendo a la literatura científica, en ocasiones se mezclan sus significados y áreas de uso. Por eso, conviene comenzar definiéndolos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en su guía “Recomendaciones sobre intervenciones digitales para el fortalecimiento del sistema de Salud” define la **e-salud** como el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como soporte en los campos de la salud y los relacionados con la salud y la salud digital como un concepto englobador que incluye nuevas disciplinas como la computación avanzada en *big data* o en genómica, y la inteligencia artificial. El término **telemedicina** se reserva para el uso de las TIC en la prestación a distancia de servicios asistenciales de salud e incluye varias “especialidades” (teleradiología, teledermatología, telesiquiatría,...) y “procesos” (telemonitorización, telediagnóstico, teleconsulta, ...). Cuando las tecnologías empleadas son las de la red de telefonía móvil, se habla de **m-salud**.

2. Contexto actual

El contexto actual de nuestra sociedad está marcado por ciertos cambios sociodemográficos que están ocurriendo y que afectan al funcionamiento de los sistemas públicos de salud y a su sostenibilidad. Así, desde el punto de vista demográfico:

- El envejecimiento de la población (según las previsiones, los mayores de 65 representarán en España el 27% en 2025 y el 38% en 2050), provocado por la mayor esperanza de vida, ocasionada también por el buen funcionamiento de los sistemas sanitarios, va a ocasionar una mayor carga para el propio sistema

pues esta población sufre de una mayor morbilidad (comorbilidad en la mayoría de los casos) y son más dependientes.

- El fenómeno de la inmigración está provocando, por un lado, un cambio en la pirámide poblacional que ocasiona cambios cualitativos y cuantitativos en la población a atender en cada centro sanitario, y por otro, las variaciones relevantes en la incidencia o prevalencia de determinadas enfermedades vinculadas con la morbilidad de los países de origen de esta nueva población.

Desde el punto de vista social también se están produciendo una serie de cambios:

- En la sociedad actual los ciudadanos cada vez cambiamos más de lugar de residencia, tanto de forma permanente por cuestiones laborales o de retiro, como temporales, por turismo, ocio o trabajo, al tiempo que exigimos que los servicios recibidos en esos lugares mantengan la calidad de nuestro lugar de origen. Mientras servicios como la telefonía móvil o los bancarios son capaces de hacer frente a estas demandas, los servicios sanitarios están comenzando a plantearse este problema.
- Los hábitos de vida actuales están causando una mayor incidencia de enfermedades crónicas que suponen un importante reto para el sistema sanitario. El tabaquismo, el sedentarismo y los malos hábitos alimentarios provocan un incremento en el número de pacientes crónicos que sufren obesidad, diabetes, hipertensión, cardiopatías, etc. Incluso los cambios en los modelos de relaciones sociales están causando un incremento en los casos de depresión.

Desde el punto de vista de la información, los principales cambios tienen que ver con el uso que se hace de esta:

- El paradigma de adquisición de conocimiento está girando hacia el uso masivo de datos, en lo que algunos autores han llamado el cuarto paradigma científico¹: el primero se basaba en la simple observación de los fenómenos naturales, el segundo, el método científico clásico, elabora leyes a partir de las observaciones y utiliza estas para hacer predicciones, el tercero utiliza la potencia de cálculo de los ordenadores para realizar simulaciones, cuando los problemas son muy complejos como para abordarlos a partir de las leyes naturales y por último, el 4 analiza grandes cantidades de información que se genera en distintos ámbitos para extraer el conocimiento que contienen (inteligencia artificial, *deep learning*, *big data*).

¹ El Cuarto Paradigma científico: The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery. Tony Hey, Stewart Tansley, Kristin Tolle. Microsoft Research | Octubre 2009
ISBN: 978-0-9825442-0-4

- Internet y la telefonía móvil están haciendo que una gran parte de la actividad humana esté cambiando buscando que se desplace la información y no las personas. Prácticas como el teletrabajo, la educación en línea, el comercio en la red, etc. son cada vez más habituales. Esto también se da en la sanidad, aunque de momento en menor medida.

Y desde el punto de vista organizativo:

- Los sistemas públicos sanitarios están diseñados para el tratamiento de la enfermedad aguda (enfermamos, vamos al hospital, nos tratan y nos volvemos a casa), no estando optimizados para los cuidados que requieren los casos crónicos, caracterizados por una continuidad en el tiempo de los mismos para evitar las recaídas y para mantener la calidad de vida de las personas en su entorno el mayor tiempo posible.

A todo esto se suman situaciones imprevistas, como la actual pandemia, que al obligar a modificar profundamente las posibilidades de desplazamiento y de interacción con los demás, hace necesario replantear la manera en la que se prestan los servicios asistenciales. Evidentemente, en este caso resulta muy difícil adaptar el sistema de manera inmediata, pero, al menos, sí que se debería iniciar una reflexión sobre cómo reorganizar determinados aspectos para poder hacer frente a futuras situaciones como la presente y aprender de los errores cometidos para mejorar.

Por todo ello, los sistemas públicos de salud deben evolucionar para poder hacer afrontar de la mejor forma posible estos cambios manteniendo la calidad que hasta ahora han demostrado. Y es aquí, donde las TIC y la telemedicina pueden jugar un papel fundamental.

3. Las TIC y la salud

Tenemos por lo tanto un contexto en el que los sistemas públicos de salud deben hacer frente a los cambios sociodemográficos que amenazan su continuidad. Para ello deben reorganizarse de manera que:

- Hay que conseguir equidad y universalidad en el acceso: los servicios asistenciales deben prestarse a todos los ciudadanos con la misma calidad y rapidez, independientemente del lugar de residencia y del estatus económico y social.

- Debe mantenerse la continuidad asistencial: constituye un objetivo primordial asociado a la mejora de calidad de los sistemas dentro de la filosofía de actuación centrada en el paciente. De esta manera, con cuidados continuados, puede controlarse mejor la enfermedad, evitando muchas recaídas o exacerbaciones y consiguiendo, por tanto, disminuir el número de veces que se acuda al hospital.
- Se debe actuar en todos los escenarios de provisión: los lugares en los que se produce la atención cambian y aumentan. Ya no solo se proporcionan cuidados en las organizaciones sanitarias, sino que el paciente puede recibir cuidados en su entorno (domicilio, trabajo, ocio, ...) o incluso en escenarios virtuales. Con esto se puede conseguir un importante ahorro de costes, pues la estancia hospitalaria es muy costosa.
- Es necesaria la integración de la atención sanitaria y la social: los problemas que presentan las personas ya no sólo se centran en su salud (marcada principalmente por la cronicidad y la comorbilidad), sino que están muy relacionados con los aspectos sociales (fragilidad y dependencia). Esta situación obliga a plantear actuaciones conjuntas en el ámbito sociosanitario para proporcionar una atención completa y de calidad.
- Las actuaciones deben estar gobernadas por la evidencia científica: en este escenario las actuaciones públicas deben basarse en resultados científicamente demostrados. El uso de las pseudoterapias (homeopatía, acupuntura, reiki, etc.) deben desterrarse mientras no demuestren su eficacia.

Y es aquí donde las TIC pueden ayudar mucho, dando soporte a nuevos servicios asistenciales que lleven la atención al entorno del paciente, con continuidad en el tiempo, que hagan que los pacientes y sus cuidadores se sientan seguros y apoyados, que demuestren su eficacia, que sean sostenibles y que mantengan la capacidad de los profesionales sanitarios para actuar.

Las TIC pueden aportar herramientas en varios campos, como veremos a continuación, pero lo fundamental es que se usen de forma adecuada dentro de unos servicios que cumplan estos requisitos (y algunos otros también muy importantes, como la seguridad, las cuestiones éticas, la protección de datos, etc.). Es decir, lo importante aquí es el servicio asistencial, las tecnologías servirán de apoyo para que estos puedan funcionar. Los principales aspectos en los que las TIC aportan son:

- Las redes de comunicaciones: evidentemente, si queremos llevar los cuidados al entorno del paciente necesitamos canales para llevar la información. Las redes de banda ancha (fibra óptica) en el hogar contribuyen de manera importante, pero también son necesarias las redes móviles, que permiten establecer la comunicación cuando las personas no estén en su domicilio

(m-salud). En este sentido la llegada del 5G abrirá nuevas oportunidades para plantear nuevos servicios.

- Dispositivos llevables (*wearables*): son dispositivos que se basan en sensores y biosensores que son capaces de monitorizar al paciente, es decir, de recoger información sobre las constantes vitales de las personas y transmitir las para su utilización en la atención.
- Entorno inteligente: también la tecnología proporciona herramientas para monitorizar el entorno, desde detectores para medir el ambiente (calidad del aire, humedad, luz, presencia de tóxicos o contaminantes, ...) hasta sistemas de posicionamiento que nos permiten conocer la localización de las personas o las cosas y ayudar, por ejemplo, en desplazamientos.
- Herramientas de ayuda a la decisión: la disponibilidad de los datos, así como la capacidad de cálculo a la que cada vez podemos acceder de manera más sencilla permite la creación de herramientas que ayuden a la toma de decisiones, incluso de manera automática, desde cambios en los tratamientos a establecer diagnósticos.
- Herramientas de extracción de conocimiento: al igual que en el punto anterior, la gran cantidad de datos disponibles (y no exclusivamente del campo sanitario, sino también socioeconómicos, geográficos, ambientales, genéticos, ...) junto con las capacidades de computación, permiten diseñar y emplear algoritmos de Inteligencia Artificial y de *Deep Learning*, capaces de extraer patrones y relaciones de los datos, incrementando el conocimiento

4. ¿Cómo puede ayudar la Salud Digital?

Tal y como apunta la definición de Salud Digital (el empleo de las TIC en la Salud), los campos en los que esta puede ayudar son muy variados y no están cerrados, pues se podrán encontrar nuevas maneras de aplicarlas a medida que avancen los descubrimientos o se implanten nuevas tecnologías. A continuación, veremos algunos ejemplos de áreas en las que ya se está trabajando y proyectos implementados. Aunque la mayoría de los proyectos tienen componentes en varias áreas:

Servicios asistenciales proporcionados en el entorno del paciente

Lo que se pretende con servicios de esta clase es llevar la asistencia al entorno del paciente sin que este se tenga que desplazar a un centro sanitario. Se basan normalmente en una plataforma sobre la que se implementa el protocolo, especificado por los profesionales sanitarios a cargo de los pacientes, que han de

seguir estos. La plataforma suele estar compuesta por un sistema de comunicaciones, que puede permitir el envío de información desde el paciente (recogida, por ejemplo, por medio de sensores² o a través de cuestionarios), desde los profesionales sanitarios hacia los pacientes o los cuidadores (para proponer modificaciones del tratamiento o recomendar acciones, por ejemplo) y que puede ser en tiempo real o de forma asíncrona. La plataforma también debe gestionar el seguimiento de los pacientes por parte de los profesionales sanitarios, proporcionando los medios adecuados (servicios web, aplicaciones, apps, ...). El protocolo consiste en especificar las acciones que deben llevar a cabo los diferentes actores, por ejemplo, cada cuánto tiempo deben los pacientes realizarse medidas o cada cuánto deben acudir a revisión por parte de sus médicos.

EJEMPLO: seguimiento de pacientes con hipertensión.

En este caso, el protocolo, establecido por los profesionales sanitarios encargados del seguimiento, consiste en dotar a los pacientes con un esfigmomanómetro (sensor) con el que se deben medir la presión arterial 2 días a la semana (lunes y jueves) por la mañana y por la noche, enviar las medidas a la plataforma y contestar un cuestionario simple sobre su estado de salud. Los médicos que hacen el seguimiento pueden analizar las medidas en la plataforma cuando consideren necesario (interacción asíncrona) y enviar mensajes a los pacientes con nuevas instrucciones (cambio de tratamiento, solicitud de consulta presencial, etc.).

De esta forma, el seguimiento se hace de forma telemática, ahorrando desplazamientos a los pacientes y, además, el número de medidas se incrementa lo que probablemente mejore el seguimiento al tener más datos de su estado.

Servicios de empoderamiento del paciente

Este tipo de servicios son similares al caso anterior, es decir, se pretende llevar el servicio asistencial al entorno del paciente, pero añadiendo un componente de formación que le permita ir tomando el autocontrol de su enfermedad. Además de las características de los servicios anteriores, se suele contar con medios para poder realizar consultas con los especialistas (síncronas o asíncronas) o de foros en los que poder compartir la experiencia con otras personas en la misma situación o que ya han avanzado en el control. La plataforma, en este caso, puede contar también con sistemas de ayuda a la decisión que controlen de forma automática, o den soporte

² Existen sensores para monitorizar una gran cantidad de parámetros: acelerómetros, actividad electrodérmica, altímetros, la contracción muscular, deformación de tejidos, ECG, EEG, EMG, EOG, luz ambiental, giróscopos, GPS, humedad, oxímetros, podómetros, presión arterial, pulsímetros, termómetros, transpiración, umbral de ácido láctico, respiración; y también están apareciendo biosensores que son capaces de analizar diferentes fluidos corporales, con el objetivo de ser lo menos invasivos posible: hay biosensores para analizar el sudor, las lágrimas, el líquido intersticial o la saliva.

para que lo hagan los profesionales, las decisiones y los avances que realiza el paciente.

EJEMPLO: autocontrol del tratamiento oral anticoagulante (TAO).

El tratamiento autoagulante oral pretende evitar la formación de coágulos en la sangre (que pueden desencadenar infartos o ictus), en personas que tienen problemas en las válvulas del corazón o con síndrome coronario agudo. Funcionan limitando la capacidad de coagulación de la sangre, por lo que requieren un seguimiento estricto que incluye el cálculo de la dosis de medicamento necesaria. Para ello, se debe medir el tiempo de protrombina o INR (lo que tarda en formarse un coágulo) que es la base para saber si el control está siendo bueno y para determinar la dosis que se debe tomar.

En este caso el servicio consta de dos fases siendo el propio paciente el que decide el cambio: una primera de aprendizaje y una segunda de autocontrol. Se le dota de un coagulómetro con el que realizarse la medición del INR. El protocolo, durante la fase de aprendizaje, consiste en realizarse la medida según la pauta indicada (tras cada medida se le indicará cuándo debe hacerse la siguiente) y enviar al resultado a la plataforma mediante una aplicación en el móvil, junto con un corto cuestionario sobre su estado y sus hábitos. El sistema calculará la nueva dosis y la nueva fecha de medida y se las ofrecerá al profesional sanitario que realiza el control, quien podrá confirmarlas o variarlas según su criterio antes de enviárselas al paciente. El protocolo en la fase de auto control, a la que el paciente puede pasar cuando tenga la confianza necesaria, es similar, pero el sistema enviará directamente al paciente su recomendación. Los datos seguirán llegando a la plataforma y el paciente podrá solicitar a su médico que los revise cuando lo considere necesario.

Nuevos servicios asistenciales basados en TIC

La principal característica de estos servicios es que se utilizan las TIC para poder prestar un servicio que sin ellas no sería posible. Por lo demás, son muy similares al primer caso: suelen basarse en un plataforma sobre la que se monta un protocolo y se dota a los pacientes de los sensores que necesiten para capturar la información, de las aplicaciones necesarias para comunicarla y a los profesionales sanitarios de lo que necesitan para analizar los datos, tomar decisiones y trasladar sus recomendaciones a los pacientes.

EJEMPLO: programa de rehabilitación cardiaca en fase II supervisada (programa HAZLO).

El programa HAZLO está pensado para superar un problema cardiológico que se da en nuestro sistema sanitario: la saturación de las unidades de rehabilitación cardiaca para

pacientes infartados. De acuerdo con la literatura³, la rehabilitación cardiaca es muy beneficiosa para pacientes que han sufrido un infarto, pero la escasez de plazas en unidades de rehabilitación y la necesidad de desplazarse a las mismas hace que muchos pacientes no acudan o dejen el protocolo sin completarlo (esto es especialmente cierto en mujeres, quizá por la mayor obligación del cuidado de otros miembros de la familia que se les impone). Actualmente, las TIC pueden proporcionar las herramientas necesarias para poder crear un protocolo de actuación que palíe este problema, adaptado al entorno del paciente y fuera de dichas unidades.

En este caso, el protocolo se basa en tres ejes diferentes: las sesiones de rehabilitación (que son de dos tipos, de entrenamiento y de relajación), los servicios de formación y las comunicaciones (tanto con el personal sanitario como con otros pacientes).

Las sesiones de rehabilitación tienen como objetivo hacer que el corazón lata a un ritmo predeterminado considerado terapéutico en el protocolo, tanto en la franja alta, durante las sesiones de entrenamiento, como en la baja, en las de relajación. Al paciente se le dota de un sensor del ritmo cardiaco y de una app que lo registra y sirve de guía. En las sesiones de entrenamiento el paciente debe hacer marcha, subiendo poco a poco el ritmo cardiaco (fase de calentamiento), manteniéndolo en una franja durante la duración de la sesión (fase de entrenamiento) y bajándolo de nuevo durante la última parte de la sesión (fase de recuperación). Durante la sesión, la app registra el ritmo y el recorrido y controla que el ritmo cardiaco se mantenga en los valores prefijados en el protocolo, avisando al paciente por medio de mensajes de voz si debe incrementar el ritmo o disminuirlo, o si debe detenerse. Al final de la sesión, la aplicación le pide al paciente que rellene un cuestionario sobre su estado. Toda la información recogida es enviada a la plataforma para que, posteriormente, los profesionales sanitarios puedan revisarla. Las sesiones de relajación son similares, pero manteniendo el ritmo cardiaco bajo; el paciente debe permanecer en reposo y relajarse apoyado por un discurso o música, ambos seleccionados por su equipo de cuidados. La aplicación registra el ritmo y lo envía, junto con un cuestionario, a la plataforma.

Las sesiones de formación permiten al paciente visionar videos y materiales audiovisuales preparados por sus médicos y adaptados a su perfil (si, pro ejemplo, era

³ World Health Organization: Technical Report Series 270. Rehabilitation of patients with cardiovascular diseases. Report of a WHO expert committee. Geneve, 1964.

Piepoli MF, Corra U, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Dendale P, Gaita D, McGee H, Mendes M, Niebauer J, Zwisler AD, Schmid JP; Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular P, Rehabilitation. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2010; 17:1–17.

fumador u obeso, tendrá respectivamente material para concienciarle de la importancia de mantener hábitos saludables y sobre cómo dejar de fumar o de tener una alimentación correcta)

Las posibilidades de comunicación incluyen un foro para poder comunicarse con otros pacientes en situaciones similares y compartir experiencias; también ofrecen la posibilidad de hacer consultas a su equipo médico.

Servicios educativos

Este tipo de servicios se basa fundamentalmente en formar a pacientes en convivir con su enfermedad. Suele aplicarse a personas cuya situación ha cambiado como consecuencia de una nueva condición, formándoles en cómo cambiar sus hábitos para mejorar su estado de salud o en aprender a cómo gestionar su nueva situación, tanto desde el punto de vista físico como emocional. Estas características pueden estar presentes en otros servicios también.

EJEMPLO: servicio EDUCA.

La acción EDUCA se dirige a la capacitación del paciente para mejorar la autogestión de sus condiciones de salud, específicamente, en el colectivo de pacientes trasplantados pulmonares. La mejora de la función respiratoria y calidad de vida del paciente receptor de trasplante pulmonar se acompaña de la necesidad de asumir indefinidamente un tratamiento complejo con efectos adversos, y seguir estrictas normas de control de la función pulmonar y nuevos hábitos higiénico-dietéticos, especialmente durante el primer año. Es fundamental adquirir conocimientos y habilidades de autocuidado que posibiliten participar activamente (a él y su entorno) en el control de su nueva condición de salud. En un contexto tecnológico en el que las TIC se han consolidado como un elemento clave en la articulación y soporte de nuevos modelos de provisión asistencial ubicua y personalizada al paciente en condiciones crónicas, la app EDUCA contribuye a incrementar la escasa utilización de programas *e-learning* dirigidos a la mejora de la adhesión al tratamiento, y por lo tanto a la mejora de la calidad de vida, de pacientes receptores de trasplante pulmonar.

Servicios de formación de cuidadores

Al igual que en el tipo anterior, estos servicios se dirigen a la formación, pero, en este caso, a los cuidadores informales. Los cuidadores informales son las personas del entorno del paciente (normalmente familiares) que se encargan del cuidado de este en su entorno. Esta actividad no solo necesita formación para ser desarrollada de manera adecuada, sino que también puede llegar a ocasionar problemas en los cuidadores por

el desgaste que sufren al tener que ocuparse del paciente. Por lo tanto, estos servicios se enfocan en la formación del cuidador en las tareas a realizar, así como en intentar paliar la sobrecarga del mismo. Suelen contar no sólo con elementos educativos, como el caso anterior, sino también con la posibilidad de realizar consultas a los profesionales sanitarios a cargo del paciente.

EJEMPLO: servicio ECARE.

El programa E-CARE se dirige a la capacitación de cuidadores informales de enfermos dependientes para mejorar el conocimiento de los cuidados que realizan y favorecer una mejora en su situación emocional a través la comunicación entre los profesionales de los centros de salud públicos y con los cuidadores de dichos enfermos dependientes.

Son contempladas tres vías de interacción: formación/educación, mediante videos explicativos muy concretos en las descripciones y técnicas de los cuidados basados en protocolos y guías de práctica clínicas, tipos y maneras para realizarlos; foros, en los que cuidadores expertos (dinamizadores) y cuidadores intercambian experiencias y solucionan dudas; y conectividad-mensajería asincrónica con personal de enfermería, a través del que los cuidadores podrán consultar con profesionales de la salud.

Servicios de prevención y detección de recaídas

Estos servicios suelen estar dirigidos a pacientes en situación de fragilidad y tienen el objetivo de evitar que la situación de los mismos empeore o que sufran recaídas que obliguen a su ingreso en un centro sanitario. Se basan en monitorizar diferentes aspectos del entorno del paciente o de su comportamiento (por ejemplo, cuánto tiempo pasa en la cama, si sale o no de casa, si utiliza la cocina o la nevera, si recibe visitas, etc.) y constantes vitales y analizarlas para detectar los llamados “eventos centinela” que son aquellos que se sabe que preceden a un cambio en la situación del paciente.

EJEMPLO: proyecto MODULEN.

El proyecto MODULEN se dirige hacia explorar las posibilidades de definición y detección de “eventos centinela” en el ámbito de la fragilidad a partir de la propia actividad cotidiana del paciente/ ciudadano. La expectativa de vida libre de discapacidad (HLY) está condicionada principalmente por el deterioro en el desempeño de actividades de la vida diaria (AVD), y se asocia con la fragilidad. Incrementar HLY requiere implementar estrategias innovadoras de gestión de la fragilidad preventivas, objetivas y proactivas que deben afrontar diversos retos:

- Retos en prevención: la sintomatología de un proceso incipiente de fragilidad se manifiesta por alteraciones complejas de detectar, asociadas a la realización de actividades cotidianas; es poco habitual que el propio individuo las identifique, especialmente si vive solo o con escaso soporte sociofamiliar, o si es requerida valoración profesional
- Retos en objetivación: las herramientas de diagnóstico de fragilidad se basan en cuestionarios y entrevistas clínicas durante las visitas (en entorno sanitario), e incorporan componentes subjetivos basados en gran medida en la percepción que el propio paciente tiene de su comportamiento
- Retos en proactividad: es un hecho la discontinuidad de evaluación (reactiva) que son precipitadas por crisis o realizadas con insuficiente frecuencia, acompañado de la dificultad para disponer de información detallada sobre las actividades, tendencias y rutinas del individuo

Para abordar estos retos, se pone de manifiesto la conveniencia de desplazar los “eventos centinela” en fragilidad desde el entorno sanitario hacia el propio entorno de vida del individuo, y fundamentarlos o complementarlos en torno a las actividades cotidianas. En este sentido, las tecnologías de sensorización en el entorno del paciente-ciudadano y de análisis masivo de datos, posibilitan la generación de perfiles-modelos del continuo salud-enfermedad y vida cotidiana, basados en datos objetivos de la vida real, aportando valiosas oportunidades para afrontar los retos de prevención, objetivación y proactividad en el campo de la fragilidad y de otras condiciones de salud prevalentes.

Servicios de extracción y generación de nuevo conocimiento

Como se dijo en el apartado 2 de esta introducción, el paradigma científico está cambiando y una gran parte del conocimiento actual se adquiere por medio del análisis masivo de datos gracias a técnicas de inteligencia artificial. Estos proyectos se basan en recoger datos que pueden provenir de fuentes muy diversas: sensores en el cuerpo del paciente y su entorno, la historia clínica, análisis genéticos, información demográfica y ambiental, etc. Después se analizan buscando patrones de relaciones entre dichos datos que nos permitan mejorar el conocimiento que se tiene de las enfermedades y de la forma en que las diferentes personas reaccionan a las mismas. En este tipo de servicios resulta muy importante la gobernanza de los datos: desde la protección de la intimidad de las personas hasta la disponibilidad y el acceso a los mismos pasando por la estandarización.

EJEMPLO: proyecto COVID.

En este proyecto, que actualmente está en marcha, se están utilizando datos de casi 2.000 pacientes de un área de salud, provenientes de varios sistemas de información

de los centros sanitarios por los que han pasado, tanto de planta como de UCI, así como de la historia clínica de los mismos. El primer paso ha consistido en anonimizar la información respetando la ley de protección de datos. A continuación se han seleccionado las características cuyas relaciones se quieren estudiar y se han normalizado para poder utilizarlas. En este momento se están aplicando algoritmos de aprendizaje máquina semisupervisados en busca de patrones. El objetivo final es encontrar relaciones que permitan predecir la evolución individual de cada persona para poder anticiparse en aquellos casos en que sea necesario gestionando mejor los recursos disponibles.

Servicios de control y salud pública

Por último, cabe reseñar servicios dirigidos no a personas individuales, sino a poblaciones completas, que usen las TIC para conseguir un beneficio común. Estos servicios son muy variados y pueden ir desde campañas de información o educativas, utilizando, por ejemplo, las redes sociales, hasta campañas de monitorización del entorno para verificar la calidad del aire o del agua en áreas enteras.

EJEMPLO: aplicación RADAR-COVID

Esta aplicación se ha diseñado para controlar la pandemia de la COVID-19 por medio de la detección de contactos cercanos con personas de riesgo. Para ello utiliza los emisores y receptores Bluetooth implementados en los teléfonos móviles. De forma anónima (por medio de números aleatorios) se intercambia información entre teléfonos próximos, en concreto que estén a menos de 2 metros al menos durante 15 minutos, y registrando estas interacciones (que se guardan durante 14 días). En el caso en el que el titular de uno de los teléfonos diera positivo en ese periodo, la aplicación se encargará de avisar a los teléfonos registrados para poder hacerles el seguimiento.

Como se ha podido ver, los posibles usos de las TIC en el ámbito de la Salud son muy amplios. Los ejemplos vistos aquí no pueden, ni pretenden, ser una lista exhaustiva, pues la forma en que se aplican estas tecnologías depende de cada caso y de las necesidades que existan en el mismo y al investigación en este campo está continuamente planteando nuevos casos de uso. De igual manera, según se desarrollen nuevas tecnologías (por ejemplo 5G) o mejoren las existentes (por ejemplo, un incremento en la potencia de cálculo de los ordenadores o de capacidad de transmisión de las redes) se podrán plantear nuevos usos.

5. Cuestiones para el debate

- Teniendo en cuenta los ejemplos comentados en la introducción, ¿qué tipo de nuevos servicios asistenciales se podrían definir?
- ¿Podrían definirse servicios asistenciales no solo en el ámbito sanitario, sino también en el social?
- ¿Cómo podrían unirse ambos? ¿Qué ventajas se obtendrían?
- ¿Qué nuevos servicios podrían definirse con la tecnología 5G que actualmente no son posibles o eficientes?
- ¿Qué aspectos éticos piensas que se deberían tener en cuenta a la hora de diseñar un nuevo servicio basado en las TIC? ¿Y en cuanto a la seguridad de las personas? ¿Y de los datos?
- ¿Piensas que los profesionales sanitarios están actualmente capacitados para emplear la Salud Digital? ¿Son adecuados los programas de formación actuales?
- ¿Cómo podrían usarse las redes sociales para mejorar la salud y el bienestar de los ciudadanos?
- Con toda la información y reflexiones obtenidas en estas cuestiones, ¿podrías diseñar un nuevo servicio teniendo en cuenta todos los aspectos involucrados?

6. Fuentes de información

Aplicación Radar COVID-19

https://www.msrebs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccaves/alertasActual/nCov/documentos/Preguntas_y_respuestas_RADAR-COVID.pdf

Estrategia para el abordaje de la cronicidad en el Sistema Nacional de Salud.

https://www.msrebs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/ESTRATEGIA_ABORDAJE_CRONICIDAD.pdf

Implantación de programas de telemedicina en la sanidad pública de España:
experiencia desde la perspectiva de clínicos y decisores

https://www.researchgate.net/publication/237574691_Implantacion_de_programas_de_telemedicina_en_la_sanidad_publica_de_Espana_experiencia_desde_la_perspectiva_de_clinicos_y_decisores

Innovación TIC para las personas mayores. Situación, requerimientos y soluciones en la atención integral de la cronicidad y la dependencia.

<https://www.fundacionvodafone.es/publicacion/innovacion-tic-para-las-personas-mayores-situacion-requerimientos-y-soluciones-en-la>

HAZLO, programa de salud digital desarrollado en el ISCIII, busca mejorar la rehabilitación cardiaca

<https://www.isciii.es/Noticias/Noticias/Paginas/Noticias/hazlo-programa-de-salud-digital-para-rehabilitacion-cardiaca.aspx>

En inglés:

WHO Guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening

<https://www.who.int/reproductivehealth/publications/digital-interventions-health-system-strengthening/en/>

PITES: TELEMEDICINE AND E-HEALTH INNOVATION PLATFORM

<http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=16/05/2014-7cfacb51ee>

PITES-ISA: NEW SERVICES BASED ON TELEMEDICINE AND E-HEALTH AIMED AT INTEROPERABILITY, PATIENT SAFETY AND DECISION SUPPORT

<http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=01/02/2018-38a232d2cc>