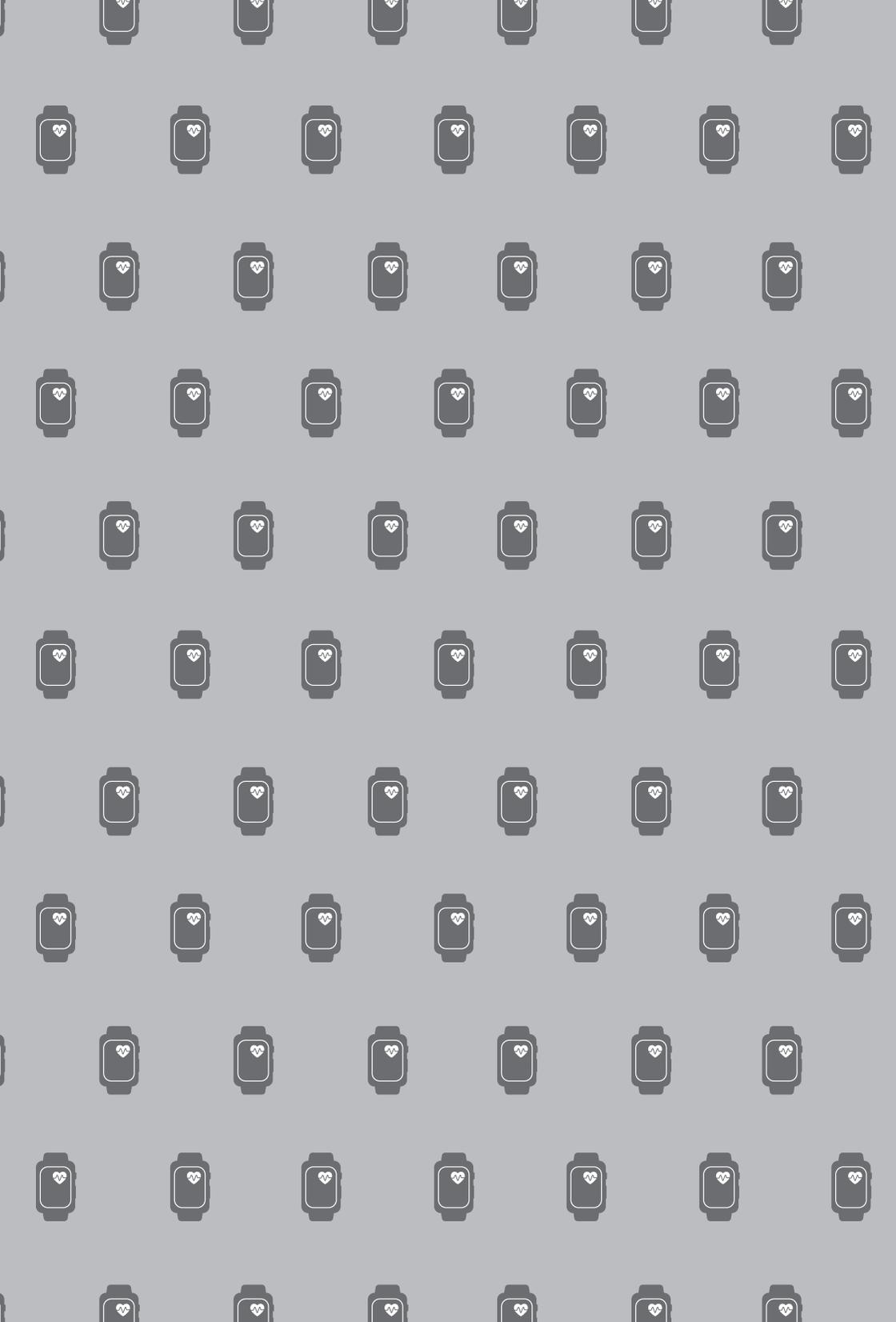


LA SALUD DIGITAL

Y LAS NUEVAS FORMAS DE LA ATENCIÓN MÉDICA

**DR. JAIME DEL BARRIO
JULIO JESÚS SÁNCHEZ**



Índice

Agradecimientos	9
Prólogo de Santiago de Torres.....	11
Introducción	13
1. La salud digital: origen y beneficios	15
1. Genómica y salud digital: hacia una medicina personalizada de precisión	16
2. Hoja de ruta para la innovación	17
3. El cuerpo humano, plataforma de datos	18
4. La salud digital como transformación digital de la salud	22
5. Beneficios de la salud digital	24
6. Principales áreas de la salud digital	25
7. Factores acelerantes del cambio en la atención sanitaria	26
2. Las tendencias que transformarán la sanidad	31
1. Transformación digital en salud en España.....	31
2. La atención sanitaria basada en valor	35
3. Salud digital basada en valor	39
4. Terapias digitales	41
5. Incentivos de salud	44

3. Soluciones para mejorar la expectativa de vida con calidad en la era de la salud digital	47
1. Aplicaciones personales de salud.....	47
2. Dispositivos físicos (o <i>wearables</i>).....	52
4. Aplicaciones de la salud digital a las enfermedades	59
1. Buscar la evidencia clínica.....	59
2. Experiencias internacionales en salud digital.....	62
5. La comunicación sanitaria con los pacientes y ciudadanos	67
1. La videoconsulta.....	67
2. Diferentes formas de hacer telemedicina	74
6. Los profesionales: sanitarios tecnológicos	101
1. Competencia digital: una competencia clave para los médicos de hoy y del futuro	102
2. Transformación digital en salud y convergencia de género	103
3. Competencias digitales de los directivos sanitarios en España.....	109
7. Las Administraciones europea, central y autonómicas	113
1. La salud digital en el entorno global.....	113
2. La década digital de Europa	117
3. La salud digital en el entorno de nuestro país.....	119
4. La competencia autonómica en la salud digital.....	124
8. Las empresas de ciencias de la vida: farmacéuticas, biotecnológicas y de tecnologías sanitarias	127
1. La industria farmacéutica en la salud digital	128
2. La industria biotecnológica, estratégica en la salud digital.....	130
3. Tecnología sanitaria que mejora el servicio para los pacientes	134

9. Las empresas tecnológicas y de la comunicación	137
1. Tecnologías emergentes	137
2. <i>Big data</i> y salud digital.....	146
3. Inteligencia artificial y salud digital	153
4. El metaverso: un nuevo mundo de infinitas posibilidades	165
5. Servicios nativos digitales.....	170
10. La comunicación. Internet y las redes sociales	173
1. Uso de redes sociales en organizaciones sanitarias.....	174
2. Las redes sociales y los adolescentes	177
3. La comunicación de los facultativos a través de las redes sociales.....	180
4. La comunicación entre los pacientes a través de las redes sociales.....	183
11. Innovación ética y segura	185
1. Aspectos bioéticos de la telemedicina en el contexto de la relación clínica	185
2. Telemedicina y eSalud: reflexiones desde la bioética	188
3. Buenas prácticas para tecnologías sanitarias digitales.....	192
4. Salud digital, una oportunidad y un imperativo ético	192
Claves de la salud digital	195
Glosario	199
Referencias	203

Prólogo

El libro *La salud digital* es una apuesta por explicar de forma clara, concisa y rigurosa los diferentes aspectos de la transformación digital en el ámbito de la salud.

En la obra, el lector encontrará datos, argumentos e información sobre la salud digital; concepto que define la ingente transformación que el sector está viviendo. La salud digital, como explican los autores, permitirá asegurar la sostenibilidad del sistema sanitario, mejorará la experiencia del paciente, dará beneficios en los resultados de salud de la población y promocionará la salud pública gracias a la gestión de los datos.

Conceptos como medicina personalizada, atención sanitaria basada en valor, inteligencia artificial, salud digital, *big data* (orientado al entorno sanitario) o potencialidad del desarrollo del metaverso son definidos y descritos de forma comprensible y clara.

Todo ello referido a cómo este conjunto de herramientas, aplicaciones y procesos ya nos permite —y, en el futuro, nos permitirá aún más— mejorar la calidad de vida de los pacientes con enfermedades crónicas. La precisión del diagnóstico facilitará pronósticos y tratamientos cada vez más personalizados y exactos. La telemedicina permitirá hacer aún más accesible la sanidad a colectivos alejados de los centros de salud. La inteligencia artificial nos ayudará a automatizar diagnósticos, lo que facilitará que los profesionales sanitarios dediquen su tiempo y conocimiento a tratar a las personas con problemas de salud.

No exagero si afirmo que nos encontramos a las puertas de una revolución bastante impredecible, las posibilidades que ofrece el correcto uso de los elementos de la digitalización en el campo de la salud son inmensas; y todo debe orientarse a la mejora de la salud de la población, a reforzar la atención a los pacientes, a elevar la calidad de vida de los enfermos crónicos, en definitiva, a asegurar una mejor calidad de vida a la población.

Los autores de esta obra son un buen ejemplo de la conjunción que existe entre la salud y las nuevas tecnologías.

Jaime del Barrio, médico internista, posee experiencia en la gestión de la sanidad en el sector público, fue consejero de sanidad de Cantabria, ocupó posteriormente posiciones de responsabilidad en una de las grandes compañías farmacéuticas, y en la actualidad es *senior advisor* de una *big four* del sector de la consultoría y auditoría y consejero independiente en una compañía biomédica global. Preside la Asociación Salud Digital, entidad que integra a profesionales de diversas disciplinas que trabajan en el sector. El doctor del Barrio es una persona inquieta, siempre al día de las últimas innovaciones y posee una gran capacidad pedagógica y un gran divulgador científico.

Julio Jesús Sánchez es ingeniero de Telecomunicaciones, en la actualidad es responsable del Departamento de Operaciones de Sanidad y Transformación Digital de Telefónica. Ha llegado al ámbito de la salud a partir de su conocimiento de las herramientas e instrumentos de la transformación digital. Es profesor en varios cursos de posgrado y másteres del sector, es miembro de la junta directiva de la Asociación Salud Digital, y, del mismo modo que el otro coautor, es un relevante divulgador científico.

Un médico internista y un ingeniero de telecomunicaciones son la simbiosis perfecta para escribir la obra que el lector tiene en sus manos.

Salud y tecnología, el futuro que ya está aquí.

Santiago de Torres

Director de la colección Health Tech
y presidente de Atrys Health

Introducción

Vivimos en una época en la que los avances tecnológicos inundan nuestras vidas como nunca: *big data*, *blockchain*, metaverso, inteligencia artificial y un largo etcétera. Copan páginas y páginas de medios clásicos y digitales, mientras las empresas se esfuerzan por hacer que lleguen a las manos de los consumidores y usuarios en el menor tiempo posible. Esta revolución tiene sus raíces en los años setenta del siglo pasado, cuando la innovación tecnológica deja de tener como foco el mundo empresarial y el de defensa, y pasa a centrarse en el consumidor.

La llegada de internet a los dispositivos móviles en nuestros bolsillos en la primera década del siglo vino acompañada de un nuevo concepto: la transformación digital, una fuerza disruptiva que ha tocado y modificado distintas industrias, cambiando procesos, modelos de relación de los actores implicados y el propio concepto de producto, servicio y negocio mediante la aplicación de tecnologías de la información y comunicaciones. La transformación digital ha cambiado las reglas del juego, revolucionando múltiples sectores, creando y derribando imperios empresariales y modificando profundamente nuestros hábitos.

El mundo de la salud no podía ser ajeno a este cambio. Considerada una de las mayores industrias del país, ya que representa aproximadamente el 7 % del PIB, la sanidad ha estado basada,

hasta el momento, en un modelo de servicios presenciales y muy tradicional. Así, los asuntos propios de la informática sanitaria han ido adoptando el término de *salud digital* a lo largo de los últimos tres lustros, lo que será el tema clave de este libro.

Hoy, aunque con evidente retraso en comparación con otros sectores, el mundo de la salud está experimentando una decidida revolución gracias a la salud digital. Por eso nosotros, los autores, un médico internista y un ingeniero de telecomunicaciones, entusiastas de esta transformación, hemos aunado esfuerzos para tratar de explicar este fenómeno, en sus múltiples facetas. Consideramos que era necesaria una explicación dirigida al público general sobre la transformación que la salud digital busca y, decididamente, abogar también en su defensa. Estas páginas que tienes entre tus manos son el fruto de ello y esperamos que las disfrutes tanto como nosotros lo hemos hecho en su escritura, pero, sobre todo, que te sirvan para comprender el alcance de esta disrupción y puedas beneficiarte de todos los avances que ha propiciado la transformación digital en el sector salud y que te mostramos en este libro.



1

La salud digital: origen y beneficios



Desde el inicio de los tiempos el ser humano ha buscado estar sano. Tradicionalmente, se enfrentaba a las consecuencias de las heridas traumáticas y los síntomas de enfermedades prevalentes mayoritariamente desconocidas utilizando lo que tenía a mano y confiando en la experiencia, la observación y la comunicación de persona a persona para avanzar y lograr resultados acordes con las posibilidades de cada momento. De hecho, más de dos milenios después, sigue vigente desde el punto de vista ético la concepción hipocrática de «hacer el bien y paliar el daño» que ha sido el fundamento del mundo de la medicina.

Sin embargo, en los últimos años, los avances en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades han conseguido aumentar la expectativa de vida, tanto en años como en calidad. Esto también ha llevado a la cronicidad de algunas enfermedades, lo cual conlleva beneficios para la sociedad, pero también plantea nuevos retos para garantizar la sostenibilidad en el tiempo de las prestaciones sanitarias y sociosanitarias actuales e, incluso mejorarlas, como es deseable.

1. Genómica y salud digital: hacia una medicina personalizada de precisión

El propósito de este libro no es llevar a cabo un análisis detallado de todos los hitos que han marcado los avances en medicina y su aplicación en el campo de la salud en tiempos recientes. Sin embargo, es relevante destacar dos de ellos que están provocando un cambio de época en el ámbito de la salud, específicamente en lo que se refiere a la salud digital. El primero es la aplicación práctica de las tecnologías de la información y las comunicaciones al campo de la salud y el segundo es la secuenciación del genoma humano¹, cuyo primer borrador se presentó en 2001. Y fue en 2022, veintiún años después, cuando un consorcio internacional publicó la primera secuencia completa, sin huecos, del genoma humano, que reveló nuevos genes y arrojó luz sobre las enfermedades hereditarias y la evolución humana. En aquel momento, esto representó un éxito rotundo y revolucionó la medicina. Sin embargo, debido a limitaciones tecnológicas, que ya se han superado, algunas regiones genómicas quedaron sin resolver, en concreto un 8 % del total.

Gráfico 1.1 Portadas de las revistas *Nature* y *Science*, publicadas los días 15 y 16 de febrero de 2001, que incluían el primer borrador del genoma humano

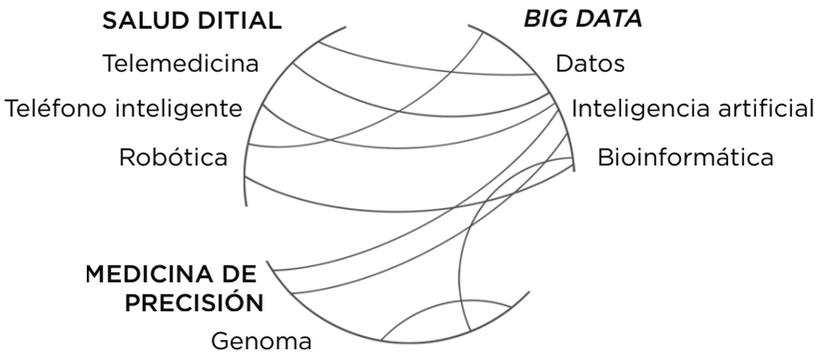


En los últimos veinte años, la genómica ha revolucionado la biología y la medicina. Ahora conocemos nuestro propio genoma, compuesto por 20 440 genes, así como los de muchas otras especies de animales y plantas. Podemos compararlos y analizar cómo los genes han ido apareciendo, desapareciendo y adaptándose en los diferentes linajes de seres vivos. Actualmente, se han secuenciado los genomas de más de treinta millones de personas, lo cual ha permitido un gran avance hacia la tan esperada medicina personalizada de precisión², así como en el análisis genético poblacional y la edición genómica.

2. Hoja de ruta para la innovación

Todos estos avances y descubrimientos han sido posibles gracias al desarrollo exponencial, y en paralelo, de nuevas tecnologías. Un referente importante es la *Hoja de Ruta para la Innovación*³ del Colegio Americano de Cardiología, que recoge una declaración de políticas de salud sobre la transformación de la atención médica en la era de la salud digital, los macrodatos y la medicina personalizada de precisión.

Gráfico 1.2 Hoja de ruta de la innovación



Esta transformación es el resultado de una visión compartida entre diversas partes interesadas, con el objetivo de establecer el futuro de la prestación de la atención médica gracias a nuevos modelos centrados en el paciente y basados en la evidencia clínica, donde se prioriza el valor sobre el volumen.

Las innovaciones basadas en tecnologías recién desarrolladas y que evolucionan rápidamente son fundamentales en esta transformación.

Entre esta se incluyen: la salud digital con tecnologías portátiles, de teléfonos inteligentes y basadas en sensores; el *big data*, que comprende la agregación de grandes cantidades de datos de información de salud estructurada y no estructurada, así como análisis sofisticados con inteligencia artificial, aprendizaje automático (*machine learning*) y técnicas de procesamiento de lenguaje natural; y los enfoques de salud de precisión, que permiten identificar el riesgo a nivel individual y los determinantes del bienestar y la patogenicidad.

Aunque estas innovaciones prometen tanto cambiar la forma tradicional de prestación de atención médica por métodos virtuales y en tiempo real, como empoderar a las organizaciones y empresas de atención médica para utilizar nuevas tecnologías y análisis de datos, aún falta hacer una evaluación real para determinar si estas innovaciones realmente mejoran los resultados de salud individual y colectiva, así como la calidad de la atención sanitaria. Sin embargo, es importante reconocer que ya se está avanzando en este sentido de manera firme, como corresponde al tiempo de desarrollo del conocimiento y la tecnología que nos encontramos.

3. El cuerpo humano, plataforma de datos

Existen importantes desafíos de integración en todo el espectro de la atención médica para el uso efectivo de nuevos dispositivos, datos y enfoques de salud de precisión dentro de los sistemas de tecnología de información (TIC) de salud existentes. Además, la

adopción temprana de nuevas innovaciones que no están basadas en evidencia científico-técnica o clínica, o que aún no han demostrado una integración efectiva en la atención del paciente, puede tener consecuencias no deseadas como violaciones de la privacidad o el aumento involuntario en los costes de la atención.

El cuerpo humano es la mayor y mejor plataforma de datos⁴ en lo que a la salud se refiere. El desafío radica en la calidad y el valor que se pueda extraer de ellos.

En una *economía de los datos* el cuerpo humano es uno de los reservorios de información más interesantes. El reto consiste en identificar aquellos que aportan valor y en establecer los mecanismos de uso ético, legal y ciberseguro.

Los datos se encuentran en diferentes plataformas que nos permiten explorar cómo las ciencias de la vida —aquellas que estudian los seres vivos— se están reinventando como resultado de los avances científicos y el cambio tecnológico, lo cual aumenta las expectativas de los ciudadanos o pacientes (nos referiremos a ellos como pacientes a partir de ahora).

Con una visión 4.0, también podemos examinar las implicaciones para las organizaciones y empresas relacionadas con las ciencias biológicas, así como las ofertas de mercado, los modelos de negocio y las nuevas capacidades necesarias a medida que las disciplinas de atención de la salud y tecnología se fusionarán, y se convierten en lo que se conoce como tecnología de la salud.

En este contexto, cada organización y empresa que desarrolla e implanta productos y servicios en el campo de la salud ya es una empresa de datos, inmersa en una economía de datos y, por lo tanto, una empresa de tecnología. Sin embargo, también es cierto que

cualquier organización o empresa de tecnología que tenga acceso a información relacionada con la salud —generada por el consumidor o el paciente y otros datos de salud— se convierte en una organización o empresa de atención médica.

Al mismo tiempo, la capacidad de los teléfonos móviles para intercambiar información de manera instantánea (siguiendo el P2P, comunicación entre pares), así como el desarrollo de nuevas herramientas, está transformando a los consumidores en superconsumidores. Como superconsumidores esperan experiencias atractivas en otras áreas de sus vidas y ahora exigen lo mismo en sus interacciones dentro del ecosistema de la salud. Estas demandas incluyen las contribuciones de organizaciones y empresas de ciencias de la vida, que ofrecen experiencias con productos y servicios personalizados a medida de las personas, teniendo en cuenta sus genomas, microbiomas y metabolomas. Las personas, los consumidores, los pacientes, ahora más que nunca, están en el centro de este cambio de paradigma en el ecosistema de la salud, en lugar de las organizaciones.

El auge de los superconsumidores y las nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial e internet, están interrumpiendo los modelos tradicionales de relaciones y desplazando el poder de las organizaciones y empresas de ciencias de la vida. Para recuperar una posición de poder, estas deben invertir en estrategia y diferenciarse en las capacidades que generen valor de futuro y que puedan ser compartidas ampliamente por todas las partes interesadas.

Este valor de futuro se impulsa mediante innovaciones que no solo mejoran los resultados de la salud, sino que también se personalizan según las necesidades de salud de los individuos. Además, para lograr mejoras significativas en los resultados, las organizaciones y las empresas deben aprovechar el poder de los datos provenientes de diversas fuentes que se encuentran fuera del ecosistema de salud tradicional.

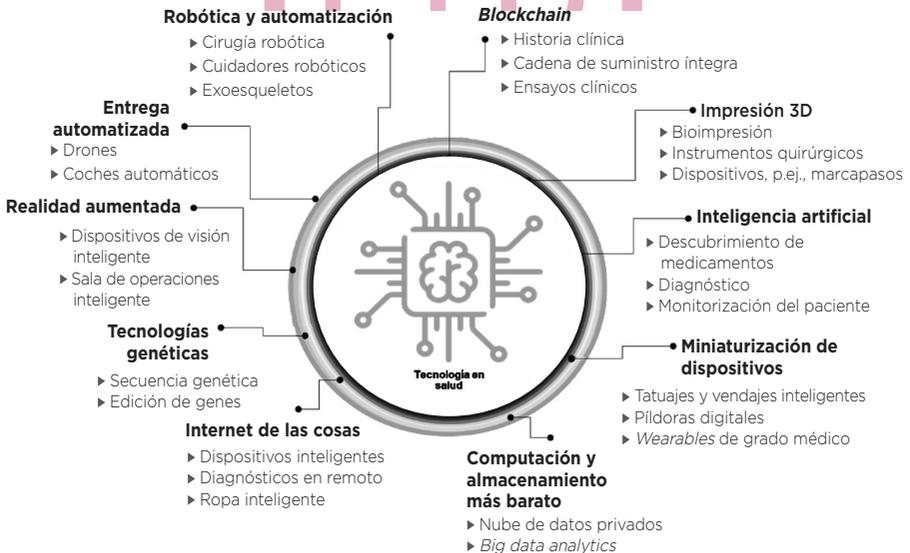
Enmarcar la innovación en términos de resultados y personalización significa que los productos y servicios ya no son el motor central del valor. El éxito requiere la adopción de modelos de organización flexibles que permitan el surgimiento y avance

de organizaciones y empresas de ciencias de la vida para desarrollar mejoras basadas en datos que permitan obtener los resultados de salud deseados.

Para crear valor de futuro, las organizaciones y empresas de ciencias de la vida también deben desarrollar sistemas que alineen los objetivos y compartan el valor entre las partes interesadas, similar a lo que ocurre en las industrias farmacéuticas, biotecnológicas y de tecnología médica. Además, deben invertir en adquirir experiencia en atención al cliente o al paciente, compromiso, personalización y otras habilidades, comúnmente asociadas con otros sectores que ya llevan tiempo trabajando en el mundo virtual y, en concreto, en redes sociales.

Lograr una transformación significativa requiere un gobierno organizacional que guíe el desarrollo de programas clínicos y la próxima fase de metodologías de investigación y que alinee los objetivos de una red cooperativa de socios, aliados y partes interesadas.

Gráfico 1.3 Áreas de desarrollo de la salud digital



4. La salud digital como transformación digital de la salud

Teniendo en cuenta todo lo anterior, podemos establecer una definición de partida sobre qué entendemos por salud digital: es una disciplina donde convergen las revoluciones digital y genómica en el campo de la salud y de la asistencia sanitaria, mediante la aplicación de tecnologías digitales como la inteligencia artificial, internet y otras innovaciones, con el objetivo de mejorar la atención médica, el acceso a la información, la gestión de datos y la toma de decisiones clínicas.

Salud digital es una disciplina donde convergen las revoluciones digital y genómica en el campo de la salud y de la asistencia sanitaria con el objetivo de mejorar la atención médica, el acceso a la información, la gestión de datos y la toma de decisiones clínicas.

La salud digital está estrechamente relacionada con la transformación digital de la salud, de manera similar a lo que está sucediendo en otras áreas de nuestra vida. Para entender esta transformación vamos a trasladarla a un modelo clásico de estudio como el propuesto por el español Genis Roca⁵ en su obra *La transformación digital de los negocios*, donde organiza este proceso en cuatro niveles:

- **La transformación digital de los procesos.** Este nivel se enfoca en la informática sanitaria tradicional, incluyendo la implantación de la historia clínica electrónica (HCE) y su interoperabilidad, así como otros sistemas de información utilizados en hospitales y atención primaria: peticiones clínicas; laboratorio clínico; patologías digitales y telepatología;

imagen médica digital (PACS, RIS); radiología y telerradiología; farmacoterapia; sistemas de información de salud pública, laboral y educativa, entre otros.

- **La transformación digital de la experiencia de usuario.** Este nivel se centra en la experiencia del paciente, rompiendo las barreras del centro sanitario para llegar al domicilio y al paciente en movimiento. Esto incluye aplicaciones clásicas como la cita previa y la receta electrónica, así como otras menos implementadas como la posibilidad de que el paciente consulte las HCE y la comunicación entre pacientes y prestadores sanitarios a través de la videoconsulta. También abarca mensajes, envío de resultados de pruebas, chats, foros, contenidos educativos, redes sociales, juegos, captura a distancia de biomedidas y gestión remota de enfermedades crónicas, cuestionarios (y sus derivados en mecanismos de medición de experiencia reportada por el paciente [*Patient Reported Experience*, PREM] y de los resultados reportados por el paciente [*Patient-Reported Outcome Measure*, PROM] y la salud digital basada en valor), retos, consejo sanitario, seguimiento de la adherencia, envío de recetas, recordatorios, directorio de profesionales, telerrehabilitación, analizador de síntomas, llamadas de evaluación, entre otros temas que se tratarán ampliamente a lo largo del libro.
- **La creación de servicios de salud nativos digitales.** En este nivel, prestadores, servicios de salud, aseguradoras, farmacéuticas, biotecnológicas y empresas de tecnología sanitaria rompen la barrera de lo presencial y diseñan productos y servicios de salud que son puramente digitales o que incorporan lo presencial como secundario. Ejemplo típico de esto es lo que hizo Mapfre con Savia, Telefónica con Movistar Salud o Sanitas con BluaU, pero también hay otros ejemplos en el sector.
- **La transformación digital de los negocios digitales.** El cuarto nivel de la transformación digital es el de los negocios 100 % digitales. El paradigma que siempre se menciona es Airbnb, una empresa que sin poseer un solo inmueble se convirtió en

el principal proveedor de alojamientos en el mundo. En el ámbito de la salud también han surgido aseguradoras que son nativas digitales, así como *startups* que han intentado crear un mercado bilateral entre médico y paciente 100 % digital, aunque son escasas y hasta ahora han tenido poco éxito.

5. Beneficios de la salud digital

La transformación digital de la sanidad trae consigo tres promesas que beneficiarán notablemente a la sociedad:

- **Sostenibilidad de los sistemas sanitarios.** A lo largo de este libro vamos a mencionar en varias ocasiones el hecho incontrovertible de que todos los sistemas sanitarios en el mundo, y la sanidad española en concreto, se enfrentan a un problema de sostenibilidad económico-financiera. Esto se debe principalmente a la forma de distribución etaria de la pirámide de población española, que tiene forma de rombo. La generación más numerosa, la de los *baby boomers*, nacidos entre 1946 y 1964, está entrando de lleno en la tercera edad y demanda un mayor número de servicios sanitarios y sociales. Y las generaciones posteriores, que son menos numerosas, deben afrontar con sus impuestos y recursos estos gastos públicos. Eso genera tensiones en un sistema sanitario y social, mayoritariamente público y financiado mediante impuestos. La transformación digital del sistema sanitario permitirá conseguir mayores eficiencias en el uso de los recursos, de esta forma será capaz de prestar más y mejores servicios sanitarios con los mismos costes para el erario.
- **Mejorar la experiencia del paciente.** Son múltiples los puntos de dolor que experimentan los pacientes en su relación con el sistema sanitario. Por un lado, muchos de ellos tienen que ver con la incomodidad producida por los desplazamientos, los tiempos de espera, los trámites administrativos, las ventanillas y la falta de información en el proceso sanitario. Por otro

lado, en el tiempo entre consultas, los pacientes suelen tener dudas por la desinformación y no pueden comunicarse con el sistema sanitario para resolverlas. La salud digital permitirá una mayor humanización del sistema y se logrará cercanía entre el paciente y el sistema sanitario y entre los profesionales sanitarios y el paciente.

- **Mejorar los resultados en salud.** Existe ya una amplia literatura científica que demuestra como la aplicación de procesos de atención remota, aplicando tecnologías, mejora la salud de los pacientes. Esto contribuye a un mejor control de las enfermedades: empodera al paciente, facilita la rehabilitación, acelera el diagnóstico, sigue el tratamiento y evita episodios de descompensación y hospitalizaciones, especialmente entre los pacientes crónicos.

6. Principales áreas de la salud digital

Existen múltiples aplicaciones y soluciones digitales que ya se pueden implementar en el campo de la salud, y que podemos resumir en:

- El desarrollo de la telemedicina⁶ y las aplicaciones móviles en salud que mejoran la comunicación entre el paciente y el profesional sanitario.
- El uso de dispositivos portátiles (*wearables*) para el control y seguimiento de pacientes con patologías específicas.
- La implementación de la historia clínica digital (HCD) facilita que puedan acceder a los datos del paciente los diferentes profesionales sanitarios.
- La integración de la analítica de datos y del *big data* en el campo de la investigación biomédica y en la mejora de procesos asistenciales.
- La utilización de la inteligencia artificial (IA) en el campo de la investigación biomédica, con fines diagnósticos y como apoyo al profesional sanitario.

- El uso de la realidad virtual y la realidad aumentada con fines formativos para los profesionales sanitarios y como herramienta de ayuda en especialidades quirúrgicas.

7. Factores acelerantes del cambio en la atención sanitaria

Todo este fenómeno que hemos definido no ocurre de forma endógena, ni se mueve solo por tendencias propias, sino que se ve afectado e impulsado por un conjunto de factores que fomentan su desarrollo desde fuera:

- **Fuerzas socioeconómicas.** Las enfermedades crónicas costarán al mundo 47 000 millones de dólares en el año 2030, según el Foro Económico Mundial (WEF)⁷, lo que representa una carga económica equivalente a aproximadamente el 4 % del PIB mundial anual. Las enfermedades crónicas matarán al menos a 52 millones de personas cada año a partir del año 2030 y las enfermedades no transmisibles ya suponen un problema económico mundial. No estamos solo ante un problema de salud, sino ante un problema económico-financiero de primera magnitud ya que afecta a todos los sectores de la sociedad. Esto exige de todos, sin excepción, una mayor concienciación sobre las comorbilidades y las desigualdades sanitarias.
- **Eficiencia del capital requerido.** Se estima que los sistemas sanitarios desperdician entre el 20 % y el 40 % de sus recursos humanos, materiales y procesos, según la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁸. La eficiencia es fundamental para la sostenibilidad económico-financiera de los sistemas sanitarios, como se ha destacado en sucesivos informes. El progreso hacia una cobertura universal de salud requerirá no solo más dinero para la salud, sino también que el dinero invertido genere más valor.

Hay diferentes fuentes de ineficiencia en los sistemas de salud, algunas de las cuales son:

- Enorme ineficiencia en el uso de medicamentos, con infrautilización de medicamentos genéricos a favor de medicamentos de mayor margen, innovadores en ocasiones, pero también inapropiados en otras, y productos deficientes y falsificados, especialmente en países con regulaciones de calidad inferiores a las de Estados Unidos y Europa.
 - Combinación inadecuada y costosa de trabajadores sanitarios, infraestructuras y cartera de prestaciones que no satisface las necesidades de la población, lo que también se convierte en una fuente de ineficiencia para los sistemas sanitarios.
 - Falta de coordinación e incluso de relación con los recursos sociales, como la escasez de centros alternativos de atención sanitaria a largo plazo, lo que resulta en largas estancias hospitalarias, costes elevados y limitación del acceso a otros pacientes que necesitan ser hospitalizados.
 - Transparencia limitada o inexistente en cuanto a rendición de cuentas y esquemas de compensación adecuados, lo que conlleva un alto riesgo de despilfarro, corrupción y otras fugas en los sistemas de salud. Es entendible que esto derive en una mayor presión para hacer eficaces los costes, reducir el despilfarro y modernizar las infraestructuras.
- **Dispositivos conectados en rápido crecimiento.** Se calcula que al finalizar 2019 había 8000 millones de dispositivos conectados a internet y que en 2027⁹ habrá 41 000 millones, cuyo mercado englobará una facturación anual de 2400 millones de dólares. El crecimiento de este mercado está impulsado por dos tendencias: por un lado, una vinculada directamente al consumo, que viene dada por el aumento de la popularidad de dispositivos como los altavoces inteligentes, termostatos inteligentes y otros *gadgets* para el hogar; y, por otro lado, nos encontramos con la expansión del uso de las nuevas tecnologías en todos los sectores (el de la salud es uno de los principales),

ya que permiten a las organizaciones sanitarias y empresas optimizar la trazabilidad de productos y servicios.

La influencia de las herramientas inteligentes en las organizaciones se ha vuelto decisiva gracias a la facilidad que ofrecen para recabar datos y entender la información en su contexto. Utilizando diferentes dispositivos conectados a internet, las organizaciones pueden, por ejemplo, encontrar datos relevantes sobre el comportamiento de sus pacientes y anticipar sus necesidades e intereses, conocer qué productos o servicios consumen y sus características, lo que les permite predecir, prevenir y planificar. Pueden hacer el seguimiento de productos y servicios en tiempo real que tenga el centro o residencia, para monitorizar el *stock* de cada producto o conocer con antelación el estado de los dispositivos y plataformas para realizar mantenimientos preventivos, todo esto gracias a la aplicación aplicación del internet de las cosas (IoT, *Internet of Things*).

En este contexto, la aplicación de herramientas de inteligencia de negocios (BI, *Business Intelligence*) junto con la inteligencia artificial y el aprendizaje automático son de vital importancia para proporcionar a los usuarios de IoT las herramientas que necesitan para analizar enormes cantidades de datos que estos dispositivos generan. Comprender esta cantidad de datos va más allá de ver unas pocas cifras y procesar con corrección la información es especialmente importante para quienes toman las decisiones. Las herramientas de BI procesan la información y ofrecen formas para visualizarla de una manera sencilla, generando gráficos, mapas y otros elementos visuales.

El crecimiento continuo de la industria de IoT es una fuerza transformadora en todas las organizaciones, y se espera que su implementación sea prioridad en la inversión de las organizaciones y empresas sanitarias, con miras a la transformación de sus procesos en los próximos años, tanto es así, que se pronostica que la facturación vinculada al empleo de redes 5G en IoT crecerá un 1400 % en los próximos cinco años, hasta alcanzar los 8000 millones de dólares en 2025. En definitiva, esperamos una rápida aceleración o conversión tanto a modelos

como a plataformas de atención virtual, analítica avanzada y uso del IoT y de sensores.

- **Centricidad del paciente.** El 47 % de los consumidores creen que, en 10 años, los *smartphones* se convertirán en la interfaz principal de la atención sanitaria¹⁰. La aceptación de los dispositivos inteligentes por parte del paciente para recibir atención médica está transformando la prestación sanitaria a nivel global, pues se están convirtiendo el conocimiento y las experiencias globales en soluciones locales e, incluso, personalizadas que el paciente recibe a través de los dispositivos. Lo que implica una adopción inmediata de nuevas tecnologías por parte de los pacientes para recibir atención, comunicarse con los profesionales sanitarios y cogestionar y monitorizar su propia salud.

Gráfico 1.4 Factores que impulsan la salud digital



Los cuatro factores citados son determinantes como también lo es el déficit de trabajadores sanitarios. Según las proyecciones de la OMS¹¹, se estima que para 2030 habrá un déficit de 18 millones de trabajadores sanitarios, la mayoría de ellos en países con ingresos bajos y medianos. No obstante, los países de todos los niveles de desarrollo socioeconómico afrontan, en distinto grado, problemas relativos a la formación, el empleo, el despliegue, la retención y el desempeño de su personal sanitario.

La sostenibilidad de los sistemas sanitarios y el abordaje eficiente de los nuevos retos en la salud pasa por el desarrollo e implantación de la salud digital.

El 70 % de los trabajadores sanitarios y sociales son mujeres, por lo que la inversión en este personal sanitario ofrece una oportunidad de generar trabajo digno, en particular para las mujeres y los jóvenes.

Pero este déficit es tan importante, que los múltiples planes de acción que se están poniendo en marcha en el mundo para intentar paliarlo serán insuficientes y no se llegará a tiempo de evitar el colapso de los sistemas sanitarios provocado por el incremento en la necesidad de servicios sanitarios, por lo que la solución vendrá dada por la combinación de seguir adelante con los mismos, pero al mismo tiempo optimizar los procesos y los recursos de los sistemas sanitarios contando para ello con alianzas estratégicas con las nuevas tecnologías, dicho de otra forma, de la salud digital.