
TENDENCIAS DIGITALES QUE AFECTAN AL SECTOR FARMACÉUTICO



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	4
TENDENCIAS DIGITALES	5
Avances tecnológicos para hacernos la vida más sencilla	5
QUÉ ES EL <i>INTERNET OF THINGS</i>	6
Aplicaciones del <i>Internet of Things</i>	7
El impacto del <i>Internet of Things</i>	8
QUÉ ES UN <i>E-PATIENT</i>	11
Las herramientas digitales como aliadas de la salud	12
QUÉ SON LOS <i>WEARABLES</i>	15
¿Cómo condicionarán nuestra sociedad los <i>wearables</i> ?	16
LA ASISTENCIA REMOTA	18
LAS TERAPIAS DIGITALES	21
QUÉ ES EL <i>BLOCKCHAIN</i>	24
Los <i>smart contracts</i>	25
Impacto de la tecnología <i>Blockchain</i> en la economía	27
LA TRANSPARENCIA	29
RESUMEN	32
CONCEPTOS CLAVE	33
WEBS DE REFERENCIA	34
BIBLIOGRAFÍA	35

INTRODUCCIÓN

La aparición en escena de la nube, los datos digitales y la omnipresencia de Internet han transformado por completo la economía y la sociedad en la que vivimos.

Vivimos inmersos en un mundo hiperconectado. La interconexión digital entre personas, objetos y tecnología, en cualquier momento y desde cualquier lugar, ha significado un cambio de paradigma para nuestra sociedad y nuestra economía. Sin apenas darnos cuenta, muchos de los aparatos que nos rodean están conectados a Internet.

La manera de comunicarnos, relacionarnos y trabajar ha cambiado. La tecnología ha mejorado nuestras vidas, nuestros hábitos y costumbres en muchos aspectos, tanto en lo personal como en lo profesional.

Este nivel de hiperconectividad contribuye no solo a elevar la calidad de vida de las personas, sino que tiene un impacto directo en el desarrollo de la ciencia y en el progreso de la medicina. La velocidad con la que se abre camino y las nuevas oportunidades que trae consigo resultan imparables. Ideas que parecían ciencia ficción hace algunos años ya se están haciendo un hueco en nuestro día a día.

El impacto de la tecnología y de la economía digital es incuestionable en todos los sectores. El futuro inmediato que nos espera será igual o más revolucionario de lo que jamás podríamos haber imaginado.

OBJETIVOS

En esta unidad podrás:

1. Definir las principales tendencias digitales que están impactando con fuerza en el sector farmacéutico.
2. Explicar las premisas clave de cada una de las tendencias definidas.
3. Conocer su impacto en el sector y en la economía.
4. Identificar los casos en los que cada tendencia se está aplicando.
5. Demostrar aplicabilidad de cada una de las tendencias en el sector y en otros sectores.

TENDENCIAS DIGITALES

Avances tecnológicos para hacernos la vida más sencilla

Manejar datos es clave para tomar mejores decisiones. La **recogida** y el **análisis de datos** son dos palancas de cambio que la digitalización ha traído consigo. Cuantos **más datos** y cuanto **más rápido** sean procesados, mejor. El problema se traduce en una cuestión de almacenaje, gestión y procesamiento de dichos datos.

En el campo de la salud, el conocimiento también es poder.

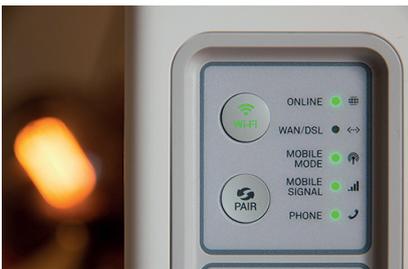
En un mundo en el que **todo puede generar datos** ya no es raro encontrar personas que quieran hacer lecturas, balances y acopio de sus principales métricas vitales y/o de salud. Cualquier aparato que tengamos a nuestro alcance tiene conexión y es susceptible de **capturar datos, registrarlos** y en un solo clic **compartir toda esa información**.

QUÉ ES EL *INTERNET OF THINGS*

El *Internet of Things* (IoT) nos aboca a un mundo de posibilidades incalculables cuyo efecto se intensificará en los próximos años.

*Internet of Things, o Internet de las cosas, es el concepto que empleamos para hacer referencia a la **conexión de objetos a través de la red de Internet.***

*Su abreviación es **IoT**, y en ella los aparatos electrónicos se interconectan a través de redes y sensores de forma que pueden ser **controlados y monitorizados remotamente.***



Hoy en día **cualquier aparato es susceptible de conectarse** a una red wifi e incorporar un sensor que transmita datos **al dispositivo que queremos**: desde un mando con un botón de emergencia, a un chupete, un sensor de peso o un marcapasos, por ejemplo.



La monitorización de constantes vitales como el latido, la presión arterial, la glucosa en sangre, la saturación de oxígeno, la temperatura... es posible con artefactos interconectados en el IoT. Estos aparatos **mandarán una señal al dispositivo que queremos** (por ejemplo, un teléfono) de forma que se active una alerta ante cualquier imprevisto o cambio brusco en los parámetros habituales.

¿Por qué el IoT está tan en auge?

La velocidad con la que Internet invade nuestras vidas ha permitido que el Internet de las cosas sea ya una realidad y no solo una visión de futuro. Su trascendencia tanto en ámbitos económicos como sociales puede ser brutal.

Cualquier cosa que se pueda imaginar podría ser **conectada a Internet e interactuar** con nosotros o con otros dispositivos. Estos aparatos interconectados son capaces de trasladar paquetes de datos e información para **hacer nuestra vida mucho más sencilla**; además, resultan especialmente útiles en casos en los que puede haber problemas por incapacidad, como, por ejemplo, en el día a día de la gente mayor o en personas con capacidades reducidas.

Aplicaciones del *Internet of Things*

En el área del **sector farmacéutico**, hay tres grandes ámbitos en los que el IoT cobra mucho sentido:

- **El mantenimiento preventivo**

Por ejemplo, sensores que permitan **monitorizar de manera inteligente** diferentes parámetros de **una máquina para mejorar su mantenimiento**: minimizar las intervenciones/repificaciones, realizar diagnósticos, prever paradas por avería, indicar acciones correctoras que se deban realizar, etc.

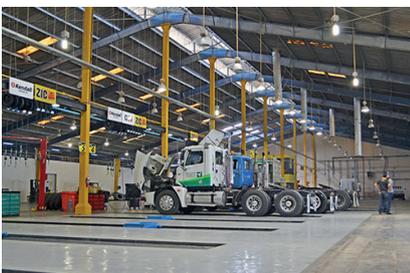
- **Las condiciones de producción**

Por ejemplo, **TiveSolo** es un sensor pensado para **controlar la cadena de suministro**. Es de un solo uso, tiene una vida de treinta días y es capaz de rastrear en tiempo real la ubicación y la temperatura del lote en el que se coloque.

- **El control de la cadena de suministro en su totalidad**

Por ejemplo: sensores situados en secciones de una **cadena de producción** pueden ayudar a **controlar el proceso de fabricación**.

Descubre otras aplicaciones de las muchas que ofrece el Internet of Things:



En el **sector del transporte**, nos encontramos con vehículos capaces de interpretar señales y de mandar datos que pueden ayudar en la conducción: prever situaciones de riesgo, predecir accidentes, ayudar a optimizar desplazamientos, controlar flotas... y hasta pueden llegar a ser autónomos.

Puedes ver un ejemplo en el siguiente vídeo: [First Shipment by Self-Driving Truck](#)



En el plano de la **circulación de vehículos**, gracias al IoT, se puede conseguir que la **red viaria autorregule las velocidades límite** atendiendo a los niveles de contaminación atmosférica.



En la **industria manufacturera**, también ha supuesto una revolución, sobre todo en lo que atañe a **procesos de control automatizados**.

La existencia de sensores capaces de identificar partidas o lotes y máquinas que son capaces de interactuar entre ellas mandando datos de información han cambiado el proceso productivo de muchas cadenas de suministro.



En la **agricultura**, el IoT también ha ayudado. Existen sensores capaces de medir la temperatura, la sequedad ambiental y acceder a datos sobre la lluvia. Con estos datos, poner en marcha el riego de una extensión agrícola es algo que podría dejarse en manos de IoT.

Estos son solo algunos ejemplos... el Internet of Things está cambiando la manera en la que nos relacionamos con nuestro entorno físico.

El impacto del *Internet of Things*

El impacto del *Internet of Things* sobre la economía es muy evidente. Y no es para menos, porque el IoT es el **motor de cambio para muchas industrias**, hasta el punto de que condiciona las ocupaciones y la mano de obra.

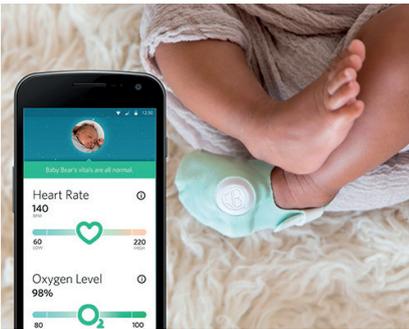


Cuanto más autónomas sean las máquinas y los dispositivos, menos ayuda humana van a precisar, y esta **supervisión será cada vez más prescindible**. Aunque resulte cruel, es acertado decir que la precisión de las máquinas es superior a la del ser humano y que su ritmo puede ser superior en términos de velocidad, exactitud, consistencia y continuidad.



Cualquier objeto (o producto físico) es susceptible de añadir una capa de servicio a través de un simple sensor, chip y/o una tarjeta SIM capaz de enviar un aviso que llega directamente a un dispositivo.

Los ejemplos que verás a continuación recogen esta idea de añadir una capa de servicio:



OwletBabyCare es un calcetín inteligente que monitoriza las constantes vitales del bebé (controla el ritmo cardíaco, los niveles de oxígeno, la temperatura corporal, la calidad del sueño...).



HidrateMe es una **botella de agua inteligente** que nos ayuda a mantenernos hidratados, nos informa de la cantidad de agua ingerida y nos avisa si hay riesgo de deshidratación.



PitPat es un **collar de perro** que ayuda a su propietario a saber cuál ha sido su rutina diaria, su estado de salud y sus condiciones físicas generales en comparación con otros perros de la misma raza.



Amazon Dash Buttons es un dispositivo inalámbrico que se conecta a nuestra red doméstica y que está asociado a un producto en concreto. Cuando se pulsa, **genera un pedido del producto en Amazon** de forma automática.



La empresa **Hertz** se dedica al alquiler de coches y es capaz de **controlar su flota las 24 horas del día**, cada día de la semana: puede hacer un seguimiento de la localización, el kilometraje, la velocidad, el nivel de combustible, la temperatura del motor, las emisiones...

Puedes leer el siguiente artículo para ampliar información:

[The IoT-Connected Car of Today: Cases From Hertz, Nokia, NTT, Mojo & Concur Technologies](#)

¡Recuerda!

En esencia, el *Internet of Things* consiste en **añadir sensores a elementos** que empleamos en nuestro día a día para **conectarlos** a una red. Esta conexión permite compartir las mediciones para que sean monitorizadas y podamos **tomar decisiones que mejoren nuestro producto/servicio**.

QUÉ ES UN *E-PATIENT*

Somos capaces de aprovechar las herramientas tecnológicas que tenemos a nuestro alcance para comunicarnos, gestionar y participar socialmente en todo aquello que tenga que ver con nuestra salud.

*El término e-Patient se refiere a aquellas personas que, sin necesidad de sufrir una patología, toman un papel activo en lo referente a su salud y aprovechan las **posibilidades de Internet para mejorar todo aquello relacionado con el cuidado de la salud.***



Hay que tener claro que el cuidado o seguimiento que hace el *e-Patient* **no es necesariamente personal**, sino que este cuidado puede referirse a otros **seres allegados**.

Este cuidado o seguimiento puede darse desde dos perspectivas:

- Vertiente **preventiva**.
- Vertiente **evolutiva** o de **seguimiento**.

Según el doctor Thomas W. Ferguson la «e» del término *e-Patient* hace referencia a cuatro cualidades:

- **Equipped** (equipado)
Porque cuenta con tecnología y aparatos para conectarse a Internet, que le ofrecen la posibilidad de medir su evolución de forma constante.
- **Engaged** (comprometido)
Porque se toma su salud en serio.
- **Empowered** (empoderado)
Porque a través de Internet es capaz de manifestar opiniones, crear líneas de pensamiento y posicionarse como un KOL (*Key Opinion Leader*).

- **Enabled** (habilitado)

Porque la aceptación por parte de una comunidad hace posible que siga participando y aportando conocimiento en torno a su patología.

¿Conoces a Dave deBronkart?

La historia de Dave deBronkart, más conocido como *ePatient Dave*, supone un estupendo ejemplo de cómo los pacientes se empoderan gracias a la ayuda de otros pacientes por medio de comunidades y de las nuevas tecnologías.

En 2007, Dave se enteró que tenía un cáncer terminal en fase muy avanzada. Su pronóstico era poco alentador. Después del diagnóstico, se puso en contacto con otros pacientes utilizando Internet y encontró el tratamiento médico que le salvó la vida.

A día de hoy, Dave invita a todos los pacientes a hablar y conectarse entre ellos, a ayudarse a sí mismos, a conocer sus propios datos de salud y a mejorar la atención médica para controlar sus enfermedades.



ePatient Dave, un gran ejemplo del paciente empoderado.

¡Conócelo en la TED Talk [Meet ePatient Dave!](#)

Las herramientas digitales como aliadas de la salud

Gracias a las nuevas tecnologías, las personas adquieren un **papel activo en lo que se refiere a su salud o la de otras personas.**



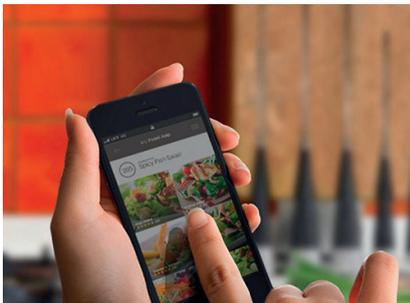
Muchos médicos discuten el **grado de formación académica** que tienen los *e-Patients*, pero, por otro lado, también son muchos los médicos que están **habilitando y animando a sus pacientes** para que accedan a más información que les ayude en la comprensión, la gestión o la curación de una enfermedad.

Vamos a ver algunos ejemplos que unen tecnología y cuidado de las personas:



Allergy Alert es una aplicación que avisa y **previene a los alérgicos al polen**.

La aplicación geocaliza al usuario y le permite saber la previsión de concentración de polen en su zona, así como tener un histórico sobre cómo se encuentra diariamente.



Yummly es una plataforma que facilita el **acceso a recetas adaptadas a los gustos y necesidades** personales para conseguir una alimentación sana y equilibrada.

Además, permite filtrar los ingredientes para asegurar que el usuario accede a **recetas libres** de aquellos **agentes alérgenos** que haya definido en su perfil.



CatchMyPain es una aplicación que funciona como un **diario del dolor** que ayuda a los pacientes a realizar un **seguimiento de su patología** y conectarse con pacientes similares.



La elección de un restaurante es un quebradero de cabeza para alérgicos a determinados ingredientes.

AllergyEats es una aplicación que facilita la **elección de un restaurante** que cumpla las condiciones de **control de alérgenos geocalizando** al usuario.



Biva es una aplicación que mejora la **adherencia a los tratamientos**, generando recordatorios para **seguir las dosis prescritas** sin saltarse ninguna.

Un *e-patient* es un paciente o potencial paciente que está muy ligado a la tecnología y la utiliza de una forma natural para cuidar aspectos de su salud.

QUÉ SON LOS WEARABLES

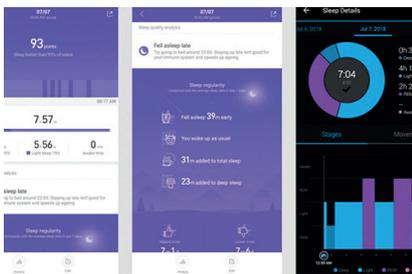
La tecnología *wearable* («vestible») se halla presente en un extenso abanico de campos que satisfacen nuestras necesidades con la finalidad de mejorar nuestra calidad de vida.

Se denomina wearables a todos los dispositivos electrónicos que se pueden llevar sobre alguna parte de nuestro cuerpo y que interactúan con el usuario. Esta interacción es habitualmente continua para realizar seguimiento y monitorización de constantes o geolocalización del usuario.



La gracia de los *wearables* está en la **cantidad de datos que son capaces de acopiar**. Son muchas ya las personas que los emplean, y de este modo contribuyen a la generación de un gran volumen de datos que son **recogidos en servidores centrales** (habitualmente propiedad del fabricante del *wearable*).

Descubre algunas de las aplicaciones con tecnología *wearable*:



La pulsera [Xiaomi](#) permite **conocer la calidad del sueño** del usuario y facilita datos comparativos sobre otras personas que también emplean la pulsera.



Otro ejemplo lo encontramos **en sensores que se pueden incorporar a cualquier prenda** (cinta, pulsera...) que leen **la composición molecular del sudor**. Los resultados de cada lectura pueden ser enviados en tiempo real a un *smartphone/smartwatch* y, de este modo, pueden proporcionar avisos ante cambios sensibles en los parámetros habituales del cuerpo.



C-Thru es un **casco con sensores que ayuda a los bomberos** en los incendios. Permite ver en condiciones de visibilidad cero, evaluar el nivel de riesgo en ambientes peligrosos, además de ayudarles a guiarse entre el humo y detectar personas.



El sector está trabajando en **generadores termoelectricos** (baterías que se recargan con la temperatura corporal) de cara a mejorar el rendimiento de las prendas textiles, para que estas **puedan medir parámetros sin depender de baterías**.



Un componente que genera muchos adeptos en el contexto de los wearables es la **gamificación (jugabilidad)**. La posibilidad de **medirse, competir y retar** a otros ha sido abordada por muchos dispositivos llevables, por ejemplo el del siguiente enlace:

<https://swoo.sh/2x5v3kh>

¿Cómo condicionarán nuestra sociedad los *wearables*?



Si bien es cierto que los *wearables* han proliferado sobre todo en el ámbito de la actividad física, es indiscutible su **papel innovador en el cuidado de la salud**. De la mano de una aplicación, un wearable puede mejorar la **adhesión a un tratamiento** (a través de la medición de constantes) o **alertar ante posibles cambios** en el organismo.



Juniper Research valora el **mercado de los wearables en 60.000 millones de dólares** a nivel mundial en 2023.

El mismo informe estima que el negocio que se generará en 2023 en torno a la **comercialización de los datos generados por wearables** en empresas aseguradoras rondará los **855 millones de dólares**. Y esto es solamente el principio.

Según datos de Gartner Research, el crecimiento en 2019 en comparación con 2018 se calcula que rondará el 26%.

El crecimiento de este tipo de dispositivos vendrá condicionado principalmente por dos ejes:

Mejoras en la tecnología	Instituciones médicas
Las mejoras que la tecnología sea capaz de ofrecer en lo relativo al seguimiento remoto de pacientes.	La adopción que las instituciones médicas decidan hacer de estas tecnologías.

¿Pueden llegar a ser maliciosos los wereables?

El tendón de Aquiles de los *wearables* reside, sin lugar a dudas, en las condiciones de **acceso y explotación de los datos** que generan.

Es necesario no perder de vista que estamos hablando de datos relativos a la salud y de la monitorización de parámetros corporales que **pueden ser condicionantes y discriminatorios** en el caso de algunos negocios, como, por ejemplo, el ámbito de los seguros médicos.

El debate está servido. ¿Conseguirán los *wearables* asentarse de manera definitiva en nuestra sociedad? ¿O tal vez se decida descartarlos por entrometidos, indiscretos y hasta peligrosos?

LA ASISTENCIA REMOTA

La asistencia remota proporciona soluciones que dotan de una mejor atención al usuario, optimizan su experiencia y reducen costes.

Una valiosa herramienta que reducirá costes y tiempos

La **proliferación de aparatos conectados** a Internet con banda ancha es enorme.

Buenas conexiones y tecnología avanzada presentes en ordenadores, teléfonos inteligentes y tabletas posibilitan **el contacto virtual entre personas**.

Por ejemplo, a través de **teleconferencia** podemos:

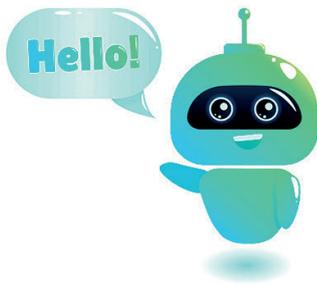
- Mantener **contacto entre personas situadas en ubicaciones diferentes**.
- Realizar **consultas con clientes o pacientes**.
- Realizar **demonstraciones de productos en remoto**.
- Realizar **entrevistas**.
- Realizar **seminarios web o sesiones formativas a distancia**.

Las facilidades y los beneficios que la asistencia remota aporta en términos de **ahorro en costes y en tiempo** de desplazamientos son destacables.



La consultora Gartner prevé que **una de cada cuatro interacciones** con servicios de atención al cliente será llevada a cabo mediante *chatbots* o asistentes virtuales en 2020.

Tenemos ejemplos de asistencia remota por doquier:



La **proliferación de chatbots** es muy notable. Un *chatbot* es una plataforma de mensajería chat automatizada. Son **capaces de imitar una conversación** humana empleando herramientas digitales interactivas, de forma autónoma, sin necesidad de contar con la supervisión o la implicación de una persona.



La asistencia remota a través de **Twitter** ya no es nada nuevo, y otras aplicaciones de mensajería se están labrando un camino en lo relativo a asistencia, como **WhatsApp for Business**.



Los **asistentes a través de voz** son una nueva tecnología que está proliferando y está entrando en el mercado con mucha fuerza. Un ejemplo es el dispositivo de voz de **Amazon** llamado **Echo Plus**.

Forbes estima el mercado en 40.000 millones de dólares para el año 2023.



El **Internet of Things** ha facilitado las acciones en el campo de la asistencia en remoto, y se han desarrollado casos de éxito en el campo de la medicina.

El Hospital Universitario de Ciudad Real introdujo **marcapasos en 300 pacientes con dolencias en el corazón**. Estos dispositivos son **capaces de transmitir datos que son archivados** en un servidor, desde el que el especialista hace lecturas de la información recibida, puede elaborar informes y puede coleccionar el **historial médico del paciente**.



La empresa estadounidense [OnMed](#) quiere llevar la teleasistencia médica un paso más adelante y ha presentado una **cabina con acceso remoto a médicos** que permite que paciente y doctor tengan una consulta virtual.

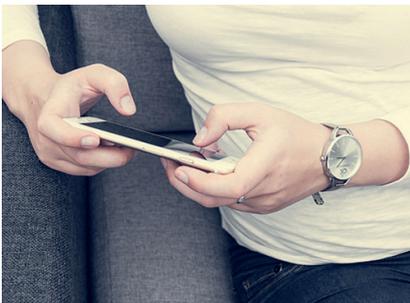
Aunque las tendencias y sus evoluciones positivas nos empujen a pensar que en breve la **atención sanitaria remota será una realidad extendida en la Unión Europea**, conviene no perder de vista algunos elementos que condicionan su despliegue y en ocasiones suponen una limitación:

- **El marco regulatorio de cada país**
Realizar un diagnóstico médico y prescribir son acciones que, a día de hoy, no pueden realizarse en España de forma remota (sin inspección presencial) por exigencias normativas.
- **La seguridad de los datos**
Es una vertiente delicada no solo por las dudas de la robustez de los aplicativos, sino de todo lo relacionado con la captación, el almacenamiento y la gestión de los datos.
- **El Reglamento Europeo de Protección de Datos (GDPR)**
Este Reglamento (en vigor desde el 28 de mayo de 2018) dicta que ninguna empresa podrá establecer comunicaciones comerciales con sus clientes a través de ningún canal, a menos que el cliente haya manifestado consentimiento expreso e inequívoco para ser contactado.

LAS TERAPIAS DIGITALES

Dispositivos digitales y aplicaciones móviles dedicados a mejorar las condiciones de salud.

*Las terapias digitales son **intervenciones terapéuticas** que se realizan mediante programas de **software de alta calidad** y se usan para prevenir, gestionar o tratar desórdenes médicos o enfermedades.*



Las terapias digitales pueden ser empleadas de forma aislada o en conjunción con terapias convencionales.

Difieren de las aplicaciones de salud en el hecho que las primeras requieren **evidencia médica sobre la mejora** de los pacientes tras el empleo de estos softwares.

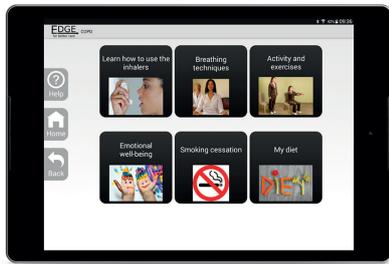
Esta disciplina terapéutica se emplea mucho en casos que requieren **cambios en el estilo de vida** de los pacientes. Combinan muchas técnicas: vídeo, realidad aumentada, análisis, gestión de datos (agregados y del paciente en concreto), etc. y habitualmente se basan en métodos asentados en la **terapia cognitiva conductual** (terapia centrada en la vinculación entre el pensamiento y la conducta).



Juniper Research, consultora que ha elaborado informes sobre las terapias digitales, ha concluido que el mercado de la terapéutica digital **se expandirá rápidamente en los próximos cinco años** y alcanzará más de 32.000 millones de dólares en ingresos en 2024, frente a un estimado de 2.200 millones de dólares en 2019.

El mismo informe indica que el volumen estimado de pacientes con enfermedades crónicas que son tratados con la ayuda de terapias digitales pasará de 4,5 millones a **130 millones de personas**.

Existen multitud de ejemplos de terapias digitales:

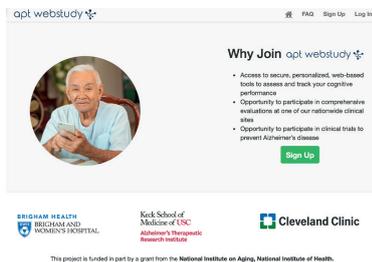


Sensyne Health ha desarrollado una terapia digital para el tratamiento de la **enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)**.

Su aplicativo **Edge** utiliza tecnología digital y permite **mejorar la calidad de vida** de un paciente ayudándolo a vivir de manera independiente para que pueda autogestionar su enfermedad.

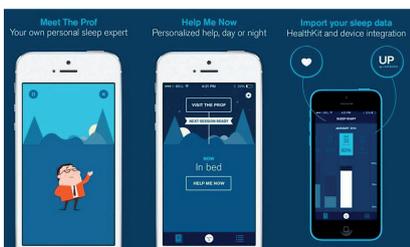


El **ámbito de la obesidad** es otro campo en el que las terapias digitales han pisado fuerte de la mano de **Weight Watchers**. La clave reside en que para combatir la obesidad, es necesario pasar por un cambio de costumbres, a la vez que se deben **fomentar nuevos hábitos** propios de un estilo de vida más saludable.



En cuanto a la **enfermedad de Alzheimer**, también cuenta con terapias digitales. Una de las iniciativas más llamativas está asociada a la **prevención** a través de la web **Alzheimer's Prevention Trials**.

Los participantes realizan **tests de memoria en línea** de forma continua en intervalos de tres meses. Si el sistema percibe algún cambio en las capacidades cognitivas, en la memoria y/o en el rendimiento del pensamiento del usuario, **se lo deriva a su centro más cercano** para un examen de mayor profundidad.



El insomnio es otra patología para la que se han desarrollado plataformas basadas en las terapias digitales. **Sleepio** es un programa de mejora del sueño que ayuda a sus usuarios a conciliar el sueño y a mejorar su salud mental en general.



Re-SET es una plataforma para la rehabilitación de personas con problemas de **adicción a drogas y sustancias tóxicas**. Esta solución ayuda a los pacientes a **abandonar sus hábitos adictivos** y a adquirir un nuevo estilo de vida saludable.



También existen terapias digitales para tratar la **diabetes**. **Insulia** es un buen ejemplo de ello.

Funciona a partir de las lecturas de glucosa en sangre que los pacientes se hacen regularmente. La aplicación no solo guarda el historial, sino que **proporciona recomendaciones** automáticas acerca de las dosis de insulina y los cambios en el organismo que cada lectura haya podido proporcionar.

Los datos **se comparten automáticamente con el equipo de atención** médica, que puede controlar de forma remota el progreso del paciente gracias a notificaciones personalizadas. Además, **cada paciente recibe una prescripción** ajustada a sus necesidades.



Según el informe ***Digital therapeutics and connected care reshape the life sciences industry*** de PWC (PricewaterhouseCoopers), las organizaciones capaces de garantizar a los pacientes unos **resultados de salud positivos a partir de sus terapias digitales** habrán superado el primer escollo y podrán trabajar en el diseño de **nuevos modelos de negocio** que complementen el servicio de seguimiento remoto desde la vertiente de los cuidados directos a las personas.

De esta forma las compañías pasarán de vender un producto apropiado para seguir una terapia a **crear soluciones de atención médica** de carácter integral.

QUÉ ES EL *BLOCKCHAIN*

El *Blockchain* es una tecnología que tiene el poder de cambiar para siempre nuestra relación con el mundo digital. Supone una enorme revolución no solo en nuestra economía, sino en todo tipo de ámbitos.

En realidad, *Blockchain* es la **tecnología o el sistema de codificación de la información que está detrás de la moneda virtual**. Podríamos decir que es como un gigantesco libro de cuentas en el que los registros (los bloques) están distribuidos entre múltiples participantes (los llamaremos nodos de una red), y se encriptan y entrelazan entre sí con el objetivo de salvaguardar la privacidad y seguridad de todas las transacciones.



Blockchain, también denominada cadena de bloques, se hizo popular en 2008 con la llegada del bitcoin. Pero en seguida se vio el potencial que esta tecnología tenía en sí misma y **la cantidad de aplicaciones que podía llegar a tener en otras áreas más allá de las transacciones financieras**.

La tecnología *Blockchain* se estructura en una **red informática peer-to-peer (P2P)**. Esta red sigue y registra cada una de las transacciones que suceden en ella. Cada ciertas transacciones, se genera un **bloque encriptado de información**, y a medida que se añaden bloques, se genera una «cadena de bloques».

La **red peer-to-peer** se estructura en **nodos que funcionan como servidores** conformando un **sistema distribuido y descentralizado**. Estos **nodos** trabajan en la elaboración de la cadena de bloques. Todos los nodos que participan en la red guardan una **copia idéntica**.

La clave de la tecnología *Blockchain* es el consenso: si todos tenemos la misma información, esta es cierta. A medida que se crean **nuevos registros**, estos son **verificados y validados** por los nodos de la red y luego añadidos a un nuevo bloque que se enlaza en la cadena. De este modo, cualquier nodo que presente una cadena que contenga valores que no se ajusten exactamente a los contenidos presentes en el resto de nodos de la red, queda automáticamente desconectado de la red.

La importancia de la tecnología *Blockchain* radica en la **transparencia** que genera. Esta consigue inundar el sistema de confianza, puesto que la propia cadena donde se encuentran todos los datos y transacciones es visible y comparable por todos los nodos.

Los *smart contracts*

Cada transacción que se realiza en *Blockchain* se ve reflejada en lo que se llama un contrato inteligente (*smart contract*).

Un **contrato inteligente** es una entrada de código informático **no perteneciente ni alterable por ninguna de las partes** firmantes, que identifica de una manera segura, hace cumplir y ejecuta, el acuerdo registrado por las partes.



Si el usuario A le manda al usuario B una transferencia, el *smart contract* registra el ordenante, el receptor, la cantidad de moneda, la fecha y a su vez **da fe del traspaso**, puesto que ejecuta una **prueba de trabajo** (*Proof of Work*).

Las pruebas de trabajo son un tema técnico bastante complejo pero, para simplificar, podemos afirmar que se trata de un protocolo que garantiza la veracidad de una transacción entre partes y sirve para confirmarla.



Todas las pruebas de trabajo y contratos inteligentes que se crean en la red son **encriptados para dificultar su alteración**.

A medida que se van produciendo, se van empaquetando en *bloques* (también encriptados para hacerlos inviolables), que se añaden a la cadena de bloques (*Blockchain*).

La cadena que se genera **se considera un sistema seguro** porque está encriptada múltiples veces. Y aunque fuera posible desencriptar toda la cadena para alterarla y reencriptarla después, cuando el nodo que realizara dicha alteración se conectara otra vez a la red, el resto de nodos desestimarían la copia fraudulenta (y al nodo) por no ser exacta a la que todos ellos guardan.

Blockchain es una forma de estructurar datos.

Blockchain nos permite realizar gestiones y transacciones con las siguientes garantías:

Transparencia	La cadena de bloques es de acceso público y no es propiedad de nadie. No está alojada en un único servidor que ejerza un papel de intermediario, de control o notarial.
Seguridad	La continua comparación entre las copias de la cadena de bloques, así como su encriptación, hace que la cadena se convierta en algo robusto.
Antifraude	Las copias de la cadena que tiene cada servidor y el rechazo que se genera cuando un nodo presenta una copia no exacta hacen que <i>Blockchain</i> sea virtualmente inviolable e inalterable.
Descentralización	La cadena se forma a través de una red de tipo peer-to-peer en la que existen diversos nodos. Ninguno de estos nodos puede ejercer un papel preponderante o de dominancia sobre otros.
Confianza	La cadena es compartida por muchos nodos y no hay ningún ente con capacidad para alterarla de manera unilateral.
Velocidad de transacción	La ausencia de un intermediario hace que no se formen embudos.
Reducción de costes	Muy ligado con el punto anterior, la ausencia de un intermediario hace que se eviten los costes en términos de comisiones.

¡Recuerda!

Podemos decir que *Blockchain* es un **sistema para almacenar y organizar información** a través de una red de ordenadores que comparten información **transparente, autocertificada y encriptada** acerca de eventos que suceden entre usuarios. Con tecnologías como *Blockchain*, **Internet ha sido capaz de crear sistemas y redes alternativas** que descentralizan (y desafían) espacios que, tradicionalmente, han sido centros de poder.

Impacto de la tecnología *Blockchain* en la economía

Las posibilidades esta tecnología en la economía son enormes, especialmente en aquellos sectores en los que existe un ente intermediario que actúa como «notario» centralizando e intermediando la información.



Ámbito financiero

Ya has podido ver anteriormente la relación de esta tecnología con las criptomonedas, las transferencias y el almacenamiento de información.



Ámbito legal

Se puede guardar registro de contrataciones entre personas físicas o jurídicas, transferencias de propiedades y bienes o registro de servicios prestados.



Cadenas de suministro

Se puede hacer seguimiento de envíos, grados de cumplimiento en procesos de producción y, en definitiva, el establecimiento de procesos de control en aquellos puntos críticos donde resida la desconfianza.



Ámbito gubernamental

Se puede recopilar información personal para la identificación, guardar el historial de la ciudadanía, realizar procesos electorales a distancia, acreditar la gestión eficiente de los recursos o inventariar bienes inmuebles.



Sector energético

Se puede registrar el sistema productivo y distributivo de la energía de forma que sea posible conocer el origen y la cantidad de la energía que consumimos.



Sector de la alimentación

Se puede seguir todo lo relativo al almacenamiento y la distribución, la trazabilidad de los productos, el origen, el país de producción, las fechas de recolecta y cualquier dato que pueda generar desconfianza.



Sector del *retail*

Se pueden hacer más seguros los *marketplaces* evitando la presencia de mercaderías piratas y productos falsificados, así como certificar datos de producto, características, envío, origen...



Sector de la salud

Como se ha visto en otros apartados de este curso, los aparatos electrónicos interconectados que juegan un papel importante en el ámbito de la salud pueden generar datos e historiales médicos.



Sector de los seguros

Existen muchos datos susceptibles de ser integrados en una estructura de cadena de bloques, como pueden ser las coberturas extraordinarias, la peligrosidad, factores de riesgo...



Sector de los viajes

Elementos tan imprescindibles para viajar como el pasaporte o documentos de identificación podrían pasar a ser historia. Del mismo modo, un historial de visitantes podría hacer que los huéspedes problemáticos tengan dificultades para encontrar destinos para sus vacaciones.



Sector de la formación

Aspectos como las titulaciones, las notas, transferencia de conocimiento, nivel de finalización de una tarea... podrían ser integrados en un sistema de cadena de bloques, evitando cualquier tipo de falsificaciones en currículums.

¡Recuerda!

La aplicabilidad de *Blockchain* es enorme en muchos ámbitos socioeconómicos. A la luz de todas estas posibilidades, es justo decir que ***Blockchain* tiene un futuro prometedor** por delante.

LA TRANSPARENCIA

La transparencia no es un fin en sí misma, sino un medio para conseguir un entorno de confianza.

*La transparencia es una forma de actuar según la cual todas **las acciones que se lleven a cabo son visibles** por parte de terceros. Aplicado a las organizaciones, la transparencia consiste en **hacer públicas todas las decisiones** que se tomen en el ámbito de la organización y en el ejercicio de la gestión.*

La hiperconectividad en la que vivimos inmersos y la facilidad para compartir datos han puesto a las organizaciones en una posición delicada. Todo lo digital deja un rastro en Internet, y muchas cosas se convierten en accesibles. Los usuarios no perdonan a las empresas que no actúan correctamente y **exigen transparencia** a toda costa. Hoy en día, todas las organizaciones se ven obligadas a cuidar su reputación *off* y *on line*.



Los consumidores

Aspectos como **la ética y los valores** juegan cada vez más importancia en el delicado equilibrio que caracteriza a las **relaciones entre marcas y consumidores**. La gran mayoría de personas se sienten mejor cuando consumen productos/marcas etiquetados como «responsables».



Las organizaciones

Todas las entidades que toman parte de la cadena de valor **son cada vez más demandantes**: exigen mejores productos, mejores gestiones, mejor servicio, más valores y más responsabilidad.

Muchas organizaciones han accedido a hacer **informes públicos** con sus resultados, sus protocolos de gobernanza, el origen de sus materias primas, su responsabilidad medioambiental... y un larguísimo etcétera de aspectos que, como una chispa sobre pólvora, pueden **hacer explotar la opinión mediática** si no se gestionan correctamente.



Los medios de comunicación

Las vías para acceder a información cada vez son más numerosas y más rápidas. La **presión informativa** es enorme.

Se han generado **plataformas** agregadoras de noticias (por ejemplo, www.meneame.com) o de peticiones (por ejemplo, www.change.org).

Los propios medios de comunicación convencionales se han dado cuenta de que para combatir contra los *social media* es necesario establecer rutinas informativas con **una continuidad de 24 horas, sin parar**.



Los empleados

Los propios empleados de las organizaciones son otro agente que no solo exige responsabilidad, valores y ética, sino que puede ser un **canal emisor de contenidos de difícil contención**.

Pensemos que cualquier persona que colabore con una organización y cuente con un teléfono o acceso a Internet **puede convertirse en un agente filtrador**.

Para combatir esta fragilidad y este entorno cada vez más exigente, las organizaciones están recurriendo a acciones de comunicación de marketing transparente.



El marketing transparente consiste en construir **mensajes que proyecten los valores y el compromiso ético** de las organizaciones.

Tiene por objetivo conseguir **generar una corriente de opinión favorable en torno a los valores** de la marca o la organización.

¿Cómo funciona el marketing transparente?

El marketing transparente tiene muy en cuenta el mensaje, pero también los canales y la periodicidad con la que se emiten los mensajes.

Las redes sociales se han convertido en un excelente canal de comunicación para trabajar el marketing transparente y **construir credibilidad y confianza** entre organizaciones, trabajadores y clientes.

Los mensajes que caracterizan al marketing transparente se estructuran entorno a los valores, los códigos internos o *manifestos* que impregnen la idiosincrasia de la organización, así como a contribuciones en el terreno social.

Son mensajes que tratan de mostrar una **personalidad auténtica, real, honesta y comprometida**. La idea es cautivar al cliente y hacerle entender que sus preocupaciones son exactamente iguales a las de la organización.

Otro elemento frecuentemente explotado es el de la **humildad**: una orientación que sirve para aceptar que, a veces, las cosas no salen en la dirección que la organización tiene prevista y es necesario rectificar.

¡Recuerda!

La transparencia **requiere apertura organizativa, responsabilidad y buenos mecanismos de comunicación.**

RESUMEN

Internet of Things es el concepto que empleamos para hacer referencia a la conexión digital de objetos a través de la red de Internet. **Aparatos capaces de trasladar paquetes de datos** e información hacen nuestra vida mucho más sencilla.

La proliferación de objetos conectados y la facilidad de acceso a Internet han supuesto la aparición de los **e-Patients**. Según el doctor Thomas W. Ferguson la «e» del término e-Patient hace referencia a cuatro cualidades: **equipped, engaged, empowered** y **enabled** (equipado, comprometido, empoderado y habilitado).

Muchos son los médicos que están **habilitando y animando a sus pacientes** para que accedan (y faciliten) más información que ayude en la comprensión, la gestión o la curación de una enfermedad.

Los **wearables** juegan un rol importante en este seguimiento de la salud. La gracia de los **wearables** está en la **cantidad de datos que son capaces de atesorar**, los cuales son susceptibles de análisis. El tendón de Aquiles de los wearables reside, sin lugar a dudas, en las condiciones de **acceso y explotación de los datos** que estos generan.

El Internet of Things ha facilitado la **asistencia en remoto**: se han desarrollado casos de éxito en el **seguimiento de patologías a distancia**, y se han creado **terapias digitales**.

Los **datos médicos vivirán el impacto de la tecnología Blockchain**, que hará más sencillo el acceso a historiales, el seguimiento de pacientes, la adherencia a terapias, etc.

Este cambio vendrá acelerado por la necesidad que tiene la sociedad de contar con **agentes económicos «responsables» y transparentes** desde el punto de vista de la ética y los valores, que hagan públicas todas las decisiones organizativas y los resultados de su gestión.

CONCEPTOS CLAVE

- ~ **Blockchain:** sistema para almacenar y organizar información a través de una red de ordenadores que comparten información transparente, autocertificada y encriptada acerca de eventos que suceden entre usuarios.
- ~ **Chatbot:** plataforma de mensajería chat automatizada.
- ~ **e-Patient:** personas que, sin necesidad de sufrir una patología, aprovechan las posibilidades de Internet para todo lo relacionado con el cuidado de la salud.
- ~ **Internet of Things:** También llamado el *Internet de las Cosas*, es el concepto que empleamos para hacer referencia a la conexión digital de objetos a través de la red de Internet.
- ~ **Terapias digitales:** son intervenciones terapéuticas que se realizan mediante programas de software de alta calidad y se usan para prevenir, gestionar o tratar desórdenes médicos o enfermedades.
- ~ **Transparencia:** es una forma de actuar según la cual todas las acciones que se lleven a cabo son visibles para terceros.
- ~ **Wearables:** dispositivos electrónicos que se pueden llevar sobre alguna parte de nuestro cuerpo y que interactúan con el usuario.

WEBS DE REFERENCIA

- <https://pdfs.semanticscholar.org/7873/c76a257cafe11fae3e269f037b5b363db2b6.pdf>
- <https://owletbabycare.co.uk/>
- <https://www.computerweekly.com/news/450410831/Hertz-connects-hourly-rental-cars-to-IoT>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_William_Ferguson
- <https://www.businesswire.com/news/home/20190114005013/en/Juniper-Research-Healthcare-Spend-Wearables-Reach-60>
- <https://www.cbinsights.com/research/facebook-amazon-microsoft-google-apple-voice/>
- <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/03/12/1751917/0/en/Introducing-OnMed-The-First-Interactive-Telemedicine-Station-to-Diagnose-Patients-and-Dispense-Prescription-Meds-in-Real-Time.html>
- <https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/digital-therapeutics-adoption-to-soar>
- <https://www.jmir.org/2018/12/e11093>
- <https://www.nature.com/articles/s41746-019-0084-2>
- <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- <https://www.pwc.com/us/en/industries/health-industries/top-health-industry-issues/digital-therapeutics-and-connected-care.html>
- <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

BIBLIOGRAFÍA

DeBronkart, Richard Davies; Sands, Daniel Z. (2013). *Let Patients Help! CreateSpace* Independent Publishing Platform.

Christakis, Nicholas A.; Fowler, James H. (2010). *Conectados*. Madrid: Taurus.

McCraw, Thomas K. (2007). *Prophet of Innovation: Joseph Schumpeter and Creative Destruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.