



Universidad de
San Andrés

Universidad de San Andrés

Escuela de Negocios

Licenciado en Administración de Empresas

Healthcare 4.0: desafíos para su implementación en el
ecosistema argentino.

Autor: José Estanislao Sanchez Cherubini

Legajo: 28109

Mentor: Diego Pando

Victoria, Argentina

2020

Abstract

El envejecimiento poblacional y el desfinanciamiento que supone el crecimiento de los costos de atención médica por encima del crecimiento medio del PBI genera la necesidad de plantear soluciones exponenciales que potencien la capacidad de respuesta del sector sanitario. Esta investigación repasa el desarrollo histórico y las principales implementaciones del ecosistema digital sanitario de tres países (Estonia, Reino Unido, Canadá), que obtuvieron un alto desempeño en el índice de salud digital de la fundación Bertelsmann Stiftung. Luego de revisar cómo se llega a la propuesta sanitaria de cada país, abordamos el estado de situación actual de alguna de las principales empresas del ecosistema digital sanitario del mundo, para contrastar el comportamiento entre diferentes sectores, respecto a la curva de exaltación de Gartner. Este documento desglosa alguna de las principales teorías en torno a la industria 4.0 y corrobora las hipótesis planteadas en el trabajo de Lang & Mertes (2011), observando una correlación positiva entre el nivel de implementación digital, las variables económicas que definen al país y el poder político necesario para la reestructuración del sistema. En este trabajo queda plasmada la preponderancia que obtiene el atributo gobierno en el diamante de Porter, a la hora de incidir sobre el resto de los factores propios del ecosistema digital sanitario. Además, queda evidenciado el giro estratégico que supone la disrupción digital de la era 4.0 y cómo los países líderes en innovación, migran de una estrategia de adopción tecnológica intensiva, hacia una reingeniería de su cadena de valor, con un vuelco hacia la apertura de sus sistemas, mediante la inclusión de soluciones de código abierto o del ámbito privado. En lo que respecta al sistema sanitario argentino, se realiza un repaso histórico de las diferentes estrategias adoptadas y se evidencian las principales problemáticas del sector: fragmentación, desarticulación territorial, asimetría regulatoria, inequidad y ausencia de rectoría central. La coyuntura, marcada por la pandemia del COVID-19, aceleró el proceso de implementación de soluciones digitales y la flexibilización del marco regulatorio argentino. La ausencia de rectoría por parte del gobierno en materia de estrategia digital sanitaria supone una de las principales dificultades a la hora de plantear un sistema de salud 4.0.

Palabras clave: salud 4.0, healthcare 4.0, interoperabilidad, sistema de salud argentino, blockchain, Big Data, inteligencia artificial (IA), rectoría, implementación, IoT, genómica, diamante de Porter, curva de Gartner, Argentina, Reino Unido, Canadá, Estonia.

Índice

1. Introducción.....	2
1.1 Problemática.....	2
1.2 Preguntas de Investigación.....	5
1.2.1 Pregunta Central.....	5
1.2.2 Sub preguntas.....	5
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Generales.....	5
1.3.2 Específicos.....	5
1.4 Justificación de razón de estudio.....	5
1.5 Estrategia metodológica.....	7
2. Marco Teórico.....	8
2.1 Diamante de Porter.....	8
2.2 Curva de Gartner.....	9
2.3 Industria 4.0.....	10
2.4 Salud 4.0.....	13
3. Investigación.....	15
3.1 Casos de Estudio.....	15
3.1.1 Estonia.....	17
3.1.1.1 Sistema de Salud.....	20
3.1.1.2 Ecosistema de salud digital.....	22
3.1.2 Reino Unido.....	25
3.1.2.1 Sistema de Salud.....	27
3.1.2.2 Ecosistema de salud digital.....	30
3.1.3 Canadá.....	34
3.1.3.1 Sistema de Salud.....	36
3.1.3.2 Ecosistema de salud digital.....	37
3.2 Mercado Global.....	41
3.2.1 Darktrace.....	43
3.2.2 Hashed Health.....	44
3.2.3 Oscar.....	45
3.2.4 Tempus.....	46
3.2.5 We Doctor.....	47
4. Argentina.....	48
4.1 Sistema de Salud.....	59
4.2 Ecosistema de salud digital.....	63
5. Análisis de Resultados.....	73
6. Conclusiones.....	77
7. Bibliografía.....	80
8. Anexos.....	89

1. Introducción

1.1 Problemática

En el último siglo se produjo una expansión notable del nivel socioeconómico a escala global. El índice de desarrollo humano (IDH) creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha mostrado un amplio crecimiento a lo largo del siglo XX (Anexo 1). El IDH analiza tres variables: longevidad y acceso a la salud; adquisición de conocimientos y calidad de vida. La esperanza de vida que a principios del siglo XIX oscilaba entre 30 y 40 años, hoy asciende a 72 años como media mundial.

La erradicación de los principales virus que dieron origen a las mayores pandemias en la historia de la humanidad, sumado a un incremento en la inversión en infraestructura pública sanitaria (cloacas, acceso a agua potable), generó una notable prolongación en la esperanza de vida. Con el correr de los años el aumento en la longevidad de las personas, acompañado de nuevos hábitos y agentes exógenos, ha generado una exacerbación del carácter crónico de un gran número de patologías.

En los últimos 20 años, los costos de atención médica en el mundo han aumentado por encima del crecimiento medio del PBI (Anexo 2), generando serias dificultades en los sistemas de financiación de salud. Enfermedades como el cáncer, la hipertensión y la diabetes, se encuentran entre las principales afecciones al organismo humano y generan enormes erogaciones de recursos de los sistemas sanitarios que se encuentran cada vez más desfinanciados.

La tasa de dependencia, que es un indicador que mide la proporción entre población dependiente y económicamente activa, tiene una tendencia alcista en el mundo (Anexo 3). La proyección a largo plazo del incremento de la esperanza de vida y la reducción de la tasa de fertilidad plantea que para mediados de 2050 la tasa de dependencia tanto en China, como en Europa rondará el 60%.

Si los sistemas de salud no plantean soluciones de índole exponencial “(...) la salud como la conocemos hoy en el mundo dejará de ser asequible para

cualquier sociedad dentro de los próximos 20 años (...)”¹ (Thuemmler, 2017). En la actualidad el 5% de las personas más longevas de EE. UU. son responsable del 50% del gasto en salud del sistema. (WCP, 2018).

Según J. Aufiero (2002), el sistema de salud argentino presenta problemas similares a los que padecen gran parte de las sociedades del mundo. El autor destaca que la distorsión más importante se debe al enorme grado de fragmentación, la falta de organización y articulación entre los distintos subsectores y una falta de definición sobre el rol que cumple el estado en el plano asistencial.

Tanto el estado como la actividad privada mantienen complejas redes de servicios. Sin embargo, ni el estado está en condiciones de asumir el monopolio sanitario, ni la actividad privada puede tutelar la salud del conjunto de la población. Superar el problema no implica oponer sino integrar estas redes, aceptar que existe un mercado de salud, pero también una responsabilidad de garantizar el derecho al acceso equitativo al sistema de salud. (Katz, 1998).

Rubén Torres (2019) plantea que, a lo largo de su historia el sistema argentino adoptó una conformación con problemas de eficiencia y equidad, generados esencialmente por su segmentación y fragmentación. En palabras del autor:

En los últimos 60 años se ha venido configurando un sistema de salud sumamente inequitativo, fragmentado y desarticulado, con superposición prestacional, desarticulación territorial, asimetría regulatoria y de recursos, y falta de criterios comunes para la consolidación de un modelo de gestión y atención...” (p. 25).

Lo expuesto por Torres (2019) parece confirmar el análisis planteado por Aufiero (2002) y Katz (1998), dejando por sentado que en los últimos 20 años no parece haber existido ningún avance notable en solucionar los problemas estructurales del sistema de salud argentino.

¹ Traducción propia.

La digitalización de la salud tiene el potencial de crear un valor sustancial para las comunidades, ya sea incrementando la calidad médica, como facilitando la prevención y la accesibilidad a los recursos que de por sí son limitados. Crear nuevas herramientas para que los ciudadanos participen activamente en la gestión de su salud puede favorecer la detección temprana de patologías y reducir la tendencia hacia la cronicidad.

Krisa Taylor (2016) destaca el avance que se produjo en materia de tecnología informática (IT) gracias a la pronta adopción en otros sectores como la banca o el comercio minorista. La reducción en costos de implementación, sumado a nuevas tecnologías más eficientes y veloces genera una oportunidad para incorporar nuevas soluciones digitales a la industria de la salud.

Según un informe de Rubin Worldwide (2017), publicado por BCG, aquellas compañías de salud con una adopción tecnológica alta (0.98) cuentan con un margen bruto cercano al 24%, mientras aquellas que conservan una adopción promedio (0.60), operan con márgenes en torno al 6,8%. Esto quiere decir que aquellas empresas que profundizaron su transformación digital obtuvieron márgenes 3.5 veces superiores (Anexo 4).

El concepto de industria 4.0 se sitúa más allá de los avances propios de los sistemas de información de grandes datos y de automatización. La economía circular, plantea a las compañías dentro de un ecosistema y es en esta relación simbiótica con el entorno y la sociedad, en donde surge la necesidad de crear cadenas de suministros y modelos de negocios que sean sustentables y ubiquen al usuario en el centro de este ecosistema.

El enfoque de Krisa Taylor (2016) propone un sistema de salud 4.0 que tiene como objeto central la revolución del paciente. Romper con el arquetipo pasivo del usuario y empoderar al paciente, permite ubicarlo en el centro del sistema y no solo crear una mejor experiencia, sino también una mejora continua en el sistema de salud y el desarrollo de tratamientos cada vez más personalizados.

1.2 Pregunta/s de investigación

1.2.1 Pregunta Central:

¿Qué condiciones deberían cumplirse para que Argentina pueda desarrollar un sistema de salud 4.0?

1.2.2 Sub preguntas:

- ¿Cuáles son las principales prácticas dentro de los sistemas de salud 4.0?
- ¿Qué rol cumple el Estado en la adopción de un modelo de salud digital?
- ¿Qué nivel de injerencia tiene el sector privado durante la digitalización de los sistemas de salud?
- ¿Cuenta el sistema de salud argentino con los recursos necesarios para aprovechar este tipo soluciones digitales?

1.3 Objetivos

1.3.1 Generales:

Investigar e identificar los principales factores que incidieron en la exitosa adopción de un sistema de salud 4.0.

1.3.2 Específicos:

- Analizar y definir los conceptos que definen a una industria 4.0.
- Explorar las mejores prácticas en sistemas de salud digital en el mundo.
- Diagnosticar el estado de situación del sistema de salud argentino e identificar sus principales desafíos.
- Identificar qué herramientas de la industria 4.0 pueden ser incorporadas al sistema de salud argentino.

1.4 Justificación de las razones del estudio

La tendencia global hacia una prolongación en la longevidad de la población sumado al aumento en los costos en salud por encima de la media de crecimiento del PBI genera la necesidad de buscar nuevas soluciones que permitan sortear la crisis de financiamiento que subyace a este sector de la economía.

El sistema de salud argentino debe agregar a esta problemática, una profunda situación de inequidad a lo largo y ancho del país, que genera una complicación adicional a la hora de plantear políticas públicas y programas de salud integrales capaces de contemplar la multiplicidad de realidades que acontecen en cada región.

La disrupción tecnológica que supuso la masificación de internet y los dispositivos de telecomunicación trajo aparejada la posibilidad de estar interconectados con gran eficacia, a un bajo costo y en todo momento. La multiplicidad de canales de comunicación, el abaratamiento en los costos de los sensores y el continuo crecimiento del uso de plataformas digitales da como resultado un modelo de industria centrado en el procesamiento de grandes flujos de información, que tiene como objetivo principal incrementar la satisfacción del usuario a partir de una mejor comprensión de su experiencia y necesidades.

La ubicuidad del paciente en diferentes plataformas genera información vital para su salud. Internet de las cosas (IoT), permite vincular diferentes fuentes de información como pueden ser sensores o dispositivos electrónicos que interactúan constantemente con el paciente, con fuentes de solución que pueden ser desde un doctor, hasta el uso de inteligencia artificial (IA) entrenada para brindar respuesta en tiempo real.

En la medida que los proveedores de servicios de salud integran con mayor eficiencia la información de sus usuarios, pueden brindar mejores herramientas para que el paciente, que en este modelo asume un rol activo en su cuidado personal, sea quien tome las mejores decisiones posibles.

Este modelo se aleja de la concepción lineal en la que el paciente debe aceptar los términos impuestos por el médico y solamente asume un rol activo de consulta durante la enfermedad. En un sistema 4.0 el usuario recibe cada vez más información en tiempo real y el objetivo pasa a ser la prevención activa de la enfermedad, no solo su tratamiento.

Comprender el funcionamiento de las industrias 4.0 y su adecuación a distintos sectores de diferentes sistemas sanitarios, permitirá tener una mejor comprensión de los beneficios que pueda aportar este modelo al sistema de

salud argentino y a su vez, identificar los principales desafíos para su implementación.

1.5 Estrategia metodológica

Debido a la escasez de conocimiento sistematizado en torno a la digitalización del sistema de salud argentino, se realizará una investigación de tipo exploratorio con el objeto de indagar los aspectos centrales de la industria 4.0 y su aplicación al sector de la salud. Para ello se llevará a cabo un exhaustivo relevamiento de material bibliográfico publicado en libros, revistas médicas e industriales, a fin de examinar las principales características de los modelos actuales.

Mediante el análisis de casos de éxito en el mundo como e-Estonia, el NHS (National Health System) británico y Medicare en Canadá intentaremos reconocer las principales variables a contemplar dentro de un sistema de salud digitalizado. Una vez que hayamos recorrido este camino, nos dispondremos a explorar el panorama actual del sistema de salud argentino, a través de la recolección de datos secundarios.

En cuanto a la recolección de datos, se analizarán datos secundarios recolectados por organismos públicos e instituciones privadas del ámbito de la salud, con el fin de determinar el estado de situación actual del sistema de salud digital argentino. Además, utilizaremos el Índice de Salud Digital (anexo 5) propuesto por la fundación Bertelsmann Stiftung que nuclea 34 indicadores de estrategia, preparación técnica y madurez digital, e incluye encuestas primarias realizadas con actores de cada uno de los 17 países evaluados.

2. Marco teórico

2.1 Diamante de Porter

En 1990, Michael Porter, realizó un estudio sobre 100 industrias ubicadas en 10 naciones diferentes, con el objeto de analizar el origen de la competitividad de las naciones. El diamante de Porter es un modelo que explica a partir de cuatro atributos genéricos (de un país, industria o compañía) y dos variables (gobierno y casualidad), la capacidad que tiene esa nación para crear un entorno económico positivo, capaz de generar ventajas competitivas.

Los cuatro atributos que utiliza Porter para sustentar su modelo son:

-Condición de los factores: la posición del país en términos de factores de producción como recursos humanos calificados o infraestructura necesaria para competir en la industria.

-Condición de la demanda: la naturaleza de la demanda en el mercado interno de la industria a analizar. Entre los aspectos centrales a analizar, se destacan: tamaño, patrón de crecimiento del mercado interno y naturaleza de las necesidades.

-Empresas conexas e industrias de apoyo: presencia o ausencia en el país de proveedores estratégicos para la industria y otras industrias internacionalmente competitivas.

-Estrategia, estructura y rivalidad de la industria: condiciones imperantes en el país para la creación y desarrollo de compañías, así como también la rivalidad interna dentro de la industria.

A partir de estos factores es que las empresas surgen en el país y aprenden a competir entre ellas, determinando la matriz de éxito de la industria en cuestión. Mediante el uso del diamante de Porter analizaremos las condiciones domésticas de la industria de la salud, con el objeto de explorar las principales variables que incidan positivamente en el desarrollo de un ecosistema compatible con un modelo de industria 4.0.

2.2 Curva de Gartner

El modelo propuesto por la consultora estadounidense Gartner Inc. tiene como objetivo principal explicar los ciclos de sobre expectativa en torno a una nueva tecnología o aplicación, mediante una representación gráfica del nivel de madurez, adopción y aplicación comercial de esta nueva tecnología.

La campana de Gartner (ver anexo 6) reconoce 5 etapas durante el proceso de evolución de una nueva tecnología:

-Lanzamiento tecnológico (innovación): una tecnología potencial irrumpe en el mercado, ya sea a través de los medios o historias acerca de prototipos probados. Generalmente no existen productos disponibles, ni se conoce su efectiva viabilidad comercial.

-Pico de expectativas sobredimensionadas: durante la etapa de ascenso los medios alimentan las expectativas mediante artículos que explican los potenciales beneficios de esta nueva tecnología y su eventual impacto sobre la industria y la sociedad. En el pico de las expectativas aparecen pequeñas empresas (startups) que intentan sacar rédito de las expectativas generadas y lograr posicionamiento para su compañía. Las empresas más grandes analizan el mercado y permanecen al margen. Algunas de las pequeñas empresas que adquirieron financiamiento para su desarrollo, son vendidas a compañías más grandes.

-Abismo de desilusión: las expectativas declinan ante las primeras pruebas fallidas. Gran parte de los medios pierde interés en cubrir su evolución y se convierte en información de nicho. Un número significativo de vendedores/proveedores desaparecen. La burbuja explota y deja lugar para que inversores tardíos ingresen al mercado, con un mayor número de pruebas y conocimiento a disposición. Las empresas continúan desarrollando sus productos y retroalimentando sus propuestas de valor con cada prueba fallida. Aquellos consumidores que adoptaron rápidamente la tecnología comienzan a notar los beneficios potenciales.

-Rampa de consolidación: el aumento en el número de clientes y experiencias de campo permite un mayor conocimiento sobre los riesgos y beneficios de la tecnología y su aplicación. Aumenta la inversión en marketing y ventas con el objeto de consolidar su posición de mercado. Surgen segundas y terceras generaciones de productos, adaptados a las necesidades de aquellos consumidores tempranos que probaron la tecnología.

-Meseta de productividad: durante esta etapa el producto se vuelve potencialmente masivo, ya que sus beneficios fueron probados y aceptados por el mercado. Comienzan a surgir nuevas soluciones a partir del uso creativo de estas nuevas tecnologías y el producto alcanza su nivel de madurez. La mayoría de las compañías adopta la tecnología.

Mediante este modelo podremos identificar el estadio en que se encontraban y se encuentran diferentes tecnologías al momento de ser incorporadas a un sistema sanitario nacional. La curva de Gartner nos permitirá comprender cómo reaccionan diferentes sistemas de salud ante innovaciones tecnológicas y qué tan propenso fueron a adoptar este tipo de soluciones.

Debido a que no todos los países adoptaron las mismas tecnologías en el mismo periodo temporal, utilizaremos la curva de Gartner para comprender la evolución en el comportamiento de cada sistema en diferentes momentos de su historia. De esta manera, buscaremos evidenciar el enfoque estratégico que mantuvieron los diferentes países frente a las innovaciones digitales.

2.3 Industria 4.0

El concepto de industria 4.0 cobra relevancia en 2011 cuando un programa público de fortalecimiento de la industria manufacturera alemana, titulado "*Industrie 4.0*", propone una reingeniería de la cadena de valor (Kagermann, Lukas & Wahlster, 2011) centrada en la automatización, la digitalización de los procesos y el uso de la tecnología y la información para la creación de valor en la industria manufacturera (Sommer, 2015).

Chanchaichujit et al. (2019) propone seis principios centrales de toda industria 4.0: virtualización, modularidad, interoperabilidad, descentralización, orientación al servicio y capacidad de respuesta en tiempo real. A su vez, estos principios centrales son impulsados por tecnologías emergentes como *blockchain*¹, Internet de las Cosas, *Big Data*² e Inteligencia Artificial (Manogaran, Thota, Lopez & Sundarasekar, 2017).

La industria 4.0 es un concepto industrial que plantea el apalancamiento generado entre la virtualización y la individualización a través de los diferentes dominios de una empresa. Según Hermann et. al (2015):

“Industria 4.0 es un término colectivo para la tecnología y los conceptos implicados en la cadena de valor de una organización. Dentro de la estructura modular de las compañías inteligentes, los CPS (Cyber-Physical Systems)³, crean una copia virtual del mundo físico y toman decisiones descentralizadas. A través de internet de las cosas, los CPS se comunican y cooperan entre ellos y con humanos en tiempo real. Internet de los servicios (IoS) permite la conexión entre servicios tanto a nivel intra-organizacional, como inter-organizacional”⁴

G. Manogaran *et al.* (2017) sugiere tres tipos de integración en la industria 4.0: integración horizontal, vertical y de principio a fin. En lo que respecta a integración vertical, todas las organizaciones se ven beneficiadas al cooperar entre ellas. Se utiliza integración vertical para definir un ecosistema eficiente, en donde la información es compartida y fluye entre las diferentes organizaciones.

Al mismo tiempo, cada organización cuenta con numerosos subsistemas controlados a través de sensores y dispositivos que facilitan el flujo de información hacia los diferentes niveles de la compañía. La integración vertical facilita la elasticidad de los procesos y la organización en subsistemas independientes con capacidad de decisión autónoma.

¹ Cadena de bloques.

² Macrodatos.

³ Integración entre procesos computarizados y físicos, que permiten tener una retroalimentación constante, a través del monitoreo continuo del proceso.

⁴ Traducción propia.

La integración de principio a fin propone un sistema de mejoramiento continuo que permita adaptar las cualidades del producto o servicio a las necesidades del cliente. Es una práctica que consiste en buscar continuamente la forma de mejorar los procesos, con el objeto de generar un ciclo de retroalimentación continua (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2008).

Para la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2019), si bien la adopción de nuevas tecnologías digitales responde a una lógica binaria (se implementó/no se implementó), la práctica muestra que puede darse por etapas. Alfonso Ruiz *et al.* (2018) plantea una secuencia de tres fases durante la implementación de nuevas tecnologías digitales que conforman una propuesta 4.0.

Durante la fase inicial, se establece la infraestructura e incluye todo el montaje físico del hardware y la instalación de equipos necesarios para la recolección de datos. Además, incluye la instalación de software de gestión tradicional como ERP, MRP, CRM y GMO. Durante esta etapa se instala la infraestructura necesaria para brindar conectividad, almacenamiento de datos y las bases hacia la automatización de procesos.

En la segunda etapa, definida como fase de implementación, se profundiza la digitalización y comienza la extracción de información. Las acciones van dirigidas hacia la descentralización y el control automático de procesos. Se busca integrar robótica con sistemas de información, la recopilación de grandes volúmenes de datos extraídos de sensores y volcar esta información en tableros e indicadores que faciliten la gestión.

Por último, una fase de expansión en donde se incorporan elementos de inteligencia predictiva y el foco pasa a ser la generación de sistemas autónomos capaces de interactuar con el entorno y resolver por sí mismos. Este nivel de agregación de información requiere el uso intensivo de herramientas propias de una propuesta 4.0 como IoT, Big Data, analítica predictiva, impresión aditiva, realidad virtual y aumentada.

La plataforma alemana *Industrie 4.0* sintetiza entonces su definición de Industria 4.0 como una red inteligente de máquinas y procesos que se beneficia de la ayuda de la tecnología en información y comunicación para crear soluciones orientadas al consumidor, flexibilizar los procesos de producción y permitir el aprovechamiento de los beneficios de una economía circular.

2.4 Salud 4.0

En sus comienzos la medicina se sustentaba principalmente en el conocimiento técnico del médico y en el uso acotado de medicamentos de origen natural. Los avances tecnológicos, entre los que se destacaron el descubrimiento de los rayos X y el uso de antibióticos, dio comienzo a la salud 2.0. A medida que la información comienza a fluir, surge una mirada colaborativa de la salud.

Gorman (2008) para definir el sistema de salud 3.0, agrega al contenido y la comunidad, el aspecto comercial que permite al paciente tener acceso a aquellos contenidos preexistentes. Mientras que la salud 3.0 involucra modelos de negocios centrados en el consumidor, la salud 4.0 se focaliza en una línea de salud y bienestar entregada tanto en línea como fuera de línea, es decir, es la confluencia de información que permite una nueva forma de vinculación entre el paciente y los profesionales de la salud.

Salud 4.0 es un concepto estratégico derivado de la Industria 4.0 y su foco central radica en la virtualización progresiva del sistema de salud, en pos de garantizar una atención más personalizada del paciente (Thuemmler, 2017). El ingreso a una nueva era digital trae consigo el desafío de dejar atrás la aplicación de tecnología y crear recursos que utilicen la información de manera más intensiva y conectada (McDonald, 2019).

Para Sonnier (2017) la digitalización de la salud es la convergencia de la revolución digital y genómica, con la salud, los sistemas sanitarios, nuestra forma de vida y una nueva concepción de sociedad. Un sistema de salud 4.0, tiene que ver necesariamente con una sociedad digital que genera y recolecta datos de manera continua y produce a partir de ellos, sofisticados análisis que le permiten

nutrir al sistema de una manera más eficiente, efectiva y descentralizada, en donde la participación de los actores tiende a confluir en un mismo ecosistema.

Rwolands (2020) define la cuarta ola en salud como la era de la salud digital, propia de sociedades y nativos digitales. El autor plantea una disrupción respecto al concepto de e-Salud (tercera ola) -la información comenzaba a fluir y la salud empezaba a volverse un flujo más que un resultado-, y apunta a un sistema integral donde confluye información más allá de los sistemas tradicionales sanitarios. La propuesta 4.0 se encuentra centrada en el ciudadano (no en proveedores, clientes o pacientes) y utiliza análisis sofisticados para extraer el conocimiento de los datos obtenidos.

En cuanto a la estructura formal de estos sistemas, Lang & Mertes (2011) destacan una correlación positiva entre el nivel de implementación digital y variables económicas, como el nivel de PBI y el valor del mercado IT del país. En su investigación queda evidenciada la importancia que tienen los movimientos progresistas en la promoción de este tipo de iniciativas y cómo la adopción de este tipo de soluciones se ve influenciada por el nivel de poder político con el que cuenta el presidente (o la estructura central de poder) y el tiempo transcurrido desde la primera elaboración de una propuesta formal.

Universidad de
San Andrés

3. Investigación

3.1 Casos de Estudio

En el siguiente apartado exploraremos diferentes estrategias desplegadas en países que pudieron desarrollar un sistema de salud digital. Para ello, analizaremos el estado de su implementación técnica y el grado de madurez en el que se realizan intercambios de datos a través de los diferentes subsectores que integran el sistema de salud.

El eje central de esta sección será comprender qué elementos técnicos, estructurales y regulatorios, aparecen con mayor frecuencia en diferentes casos de éxito. Exploraremos el marco regulatorio, el nivel de madurez en la implementación técnica de las diferentes soluciones propuestas en el mercado y el grado de integración que existe entre los diferentes sectores a la hora de confluir en un ecosistema de información digital.

Luego de comprender e interpretar aquellos vectores que explican el éxito en la transformación digital de diferentes sistemas de salud, nos abocaremos al sistema de salud argentino, para dar una aproximación del estado de situación actual y cuáles fueron y son los aspectos centrales que explicarían el retraso en el proceso de digitalización del sistema de salud en Argentina.

Las proyecciones demográficas de la última década⁵, dejan en manifiesto una tendencia hacia el envejecimiento medio poblacional y al desfinanciamiento continuo del sector de la salud. Con costos que superan el crecimiento medio del PBI y una menor masa salarial para solventar la inversión en salud, es necesario plantear soluciones exponenciales que permitan retroalimentar positivamente el sistema (Thuemmler, 2017).

La problemática cobra mayor relevancia en sistemas de salud de economías emergentes, donde los recursos financieros y humanos son generalmente escasos (Visconti etl al., 2017), y puede determinar restricciones en el acceso a salud de calidad para la mayor parte de su población (Bedir, 2016). El esfuerzo

⁵ con aumentos en la esperanza de vida y retracciones en la tasa de natalidad.

realizado recientemente por economías como China, India, Colombia y México en promover el acceso universal a la salud, y la distancia con sus implicancias prácticas y sociales, refuerza la necesidad de plantear enfoques disruptivos a la hora de promover salud a gran escala (Tortorella et al., 2020).

Si bien las experiencias de los diferentes sistemas no son extrapolables y cada país cuenta con sus propios desafíos, la superposición de diferentes casos nos permitirá comprender cuáles son las áreas que ofrecen mejores oportunidades para acelerar un proceso de digitalización y qué estrategias resultaron más efectivas para captar ese potencial.

Sin focalizar en una evaluación en términos económicos del costo-beneficio que produce cada aplicación y servicio sobre los indicadores del sistema de salud, abordaremos diferentes enfoques y estrategias desplegados para utilizar la información y la tecnología de la comunicación como herramientas para mejorar el acceso, la eficiencia y la calidad en la atención (Bergmo, 2015).

A fines prácticos del presente análisis tomaremos como referencia el Índice de Salud Digital⁶ (anexo 7) propuesto por la fundación Bertelsmann Stiftung, para seleccionar aquellos países que han manifestado un mejor desempeño en la adopción e implementación de estrategias de salud digital.

De esta manera nos avocaremos a revisar el desafío que atravesaron Estonia, Gran Bretaña y Canadá durante la implementación de sus respectivos modelos de salud digital. Comenzaremos por un repaso contextual de la situación política general del país, para luego particularizar en la concepción de su sistema de salud actual y el estado general de su ecosistema de salud digital.

Para comprender la lógica detrás de cada sistema utilizaremos el diamante de Porter como vector de análisis. Para ello, examinaremos la evolución del sistema sanitario en cada país, el porcentaje de gasto público/privado y el nivel de PBI per cápita, para intentar comprender cómo se configura la demanda de servicios

⁶ El índice fue elaborado utilizando indicadores compuestos y fuentes de información oficiales. El objeto del mismo es facilitar la comparación entre diferentes sistemas, maximizando la utilidad de la información, sin generar distorsión en los datos.

sanitarios y su comportamiento en el tiempo. A partir del desempeño en los principales indicadores del Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI), el Índice de Facilidad para Hacer Negocios del Banco Mundial, el ranking global de competitividad digital de IMD (WDCR) y el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial, comprenderemos la posición del país en términos de factores de producción como recursos humanos calificados e infraestructura necesaria para competir en la industria.

Los indicadores previamente mencionados, en particular aquellos referidos a la industria digital, las capacidades técnicas del recurso humano y de preparación para el futuro, también serán utilizados para analizar la posición respecto a industrias de apoyo. En lo que respecta al ecosistema sanitario digital, tomaremos como industria principal al sector sanidad y analizaremos al sector digital, como industria de apoyo necesaria. Por último, el análisis de las políticas desplegadas en el sector, junto a los indicadores de competitividad del país, nos permitirá clarificar las diferentes visiones estratégicas del sector en cada región.

A partir de aquí, realizaremos un breve repaso por las principales empresas involucradas en la digitalización del mercado de la salud con el objetivo de englobar aún más el estado de situación actual. Nos dispondremos a revisar dónde se encuentran hoy los líderes del mercado mundial, para definir así perspectivas más claras para el entramado del ecosistema de salud argentino.

Finalmente, realizaremos un repaso por las principales políticas sanitarias argentinas a modo de revisión histórica, para contextualizar el presente del sistema de salud y qué tipo de políticas han sido desplegadas hasta el momento. Una vez que hayamos comprendido de dónde viene la política sanitaria, nos dispondremos a revisar el entramado actual y en que situación se encuentra el sistema de salud digital argentino.

3.1.1 Estonia

En 1991 luego de declarar su independencia de la Unión Soviética, el sistema político de Estonia confluye hacia un sistema republicano unicameral que migra del modelo soviético, hacia uno descentralizado que enfoca su financiación en la

contribución del usuario final (Deimel *et al.*, 2019). En ese entonces y con la concomitante salida del régimen soviético, comienza a vislumbrarse una gran oportunidad en torno a la tecnología de la información (Draheim *et al.*, 2018).

La turbulencia política sumada a la incapacidad de asumir los costos que genera el sistema burocrático de una democracia desarrollada, hicieron que en 1994 el gobierno de Estonia comenzara a delinear el primer borrador sobre los “Principios de política informática de Estonia”. El acuerdo buscaba establecer un plan de desarrollo sobre infraestructura IT que permitiese conectar la totalidad del país a internet y establecía las habilidades informáticas como una prioridad educativa (e-estonia, 2020).

Durante la década del 90' el gobierno de Estonia construye las bases de lo que sería luego una de las sociedades digitales más avanzadas del mundo bajo el lema *e-Estonia* (Draheim *et al.*, 2018). Entre fines de 1992 y principios del 2002 se lanzan los sistemas de: banca digital (*e-banking*), gobierno digital (*e-cabinet*), declaración digital de impuestos (*e-tax board*), documento y firma digital y el sistema *X-road* -plataforma que opera como columna vertebral en el intercambio de información entre las diferentes bases de datos-.

En la actualidad Estonia cuenta con 1,329 millones de habitantes, una densidad de 29 hab/km² y un PBI per cápita de 21.160 U\$D (Banco Mundial, 2019). Al 2020 ocupa el 7º lugar en el Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI) y 21º en el ranking global de competitividad digital de IMD (WDCR), fruto de su desempeño en educación y entrenamiento. Según IMD Estonia figura entre los 20 países más preparados para el futuro, gracias a su nivel de participación digital (1º), gobierno digital (3º) y el nivel de conectividad inalámbrica (4º).

En el año 2006 Estonia ocupaba el puesto 16º en el Índice de Facilidad para Hacer Negocios realizado por el Banco Mundial. El índice se basa en la calidad y nivel de reglamentaciones que afectan a las empresas de un país. Estonia alcanza su posición más baja en 2010 (24º) y la más alta en 2017 (12º). Actualmente se ubica en el puesto 18º, debido a un alto desempeño en apertura de negocios (5º), registro de propiedades (3º) y obtención de crédito (9º).

Durante los últimos 25 años se observa un crecimiento exponencial del gasto público en materia sanitaria (ver anexo 8). En 1995 la cifra oscilaba en torno a los 117 € por habitante, muy por debajo de los 1067 € que alcanzó en 2019, representando un 5,04% del PBI -valor más alto alcanzado en el país-. Aproximadamente un 12% del gasto público total es destinado a salud, esto significa un 74,31% del gasto total en salud.

Finalmente cabe mencionar el desempeño que ha mantenido Estonia en el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial desde su ingreso en 2001 (27º). En la actualidad ocupa el puesto 31º, marcando 10 años de continuo crecimiento⁷. Entre sus fortalezas aparece la estabilidad macroeconómica (1º), el nivel de habilidades (15º) -en donde destaca el grado de habilidades digitales en su población activa (8º)- y su nivel de adopción de TIC (16º).

El desempeño general de Estonia en diversos indicadores da muestra de cómo las exigencias de conformar una propuesta de país digital han ido configurando, en términos de Porter, una demanda cada vez más compleja en productos tecnológicos, que van desde herramientas técnicas y educativas, hasta soluciones sanitarias implementadas a gran escala. Para ello, el Estado parece haber ocupado un rol preponderante, ya sea desde la elaboración de políticas públicas y la construcción de un marco jurídico adecuado, hasta la proyección estratégica dentro del sector sanitario.

La influencia del gobierno parece repercutir positivamente dentro del ecosistema, ya que, a partir de su inversión en I&D, la adecuación educativa de sus ciudadanos para un entorno digital y la inversión en infraestructura -que convierte a ciudades como Tallin en uno de los principales hubs tecnológicos de Europa-, logra articular de manera eficiente los factores de producción, con la demanda, industrias de apoyo asociadas y la estrategia del sector sanitario en el país.

El gobierno, a partir de la estructura troncal del X-Road, integra información de manera intersectorial y promulga la confluencia de datos provenientes de distintos subsectores. En este sentido, el estado actual del ecosistema digital de Estonia se encuentra en fase de expansión, ya que ha logrado digitalizar gran

⁷ en 2010 obtiene su peor calificación descendiendo al puesto 35º.

parte de su estructura administrativa y productiva, permitiendo su expansión hacia un estadio ulterior en donde la información comienza a redundar en respuestas autónomas.

En lo que respecta a soluciones digitales integrales, el estado se posiciona como oferta y demanda, favoreciendo el desarrollo de la industria tecnológica y garantizando la disponibilidad de sus beneficios para todos los ciudadanos de Estonia, indistintamente de su poder adquisitivo o su condición social. La virtualización queda planteada sobre una base equitativa, que busca integrar a toda la ciudadanía a través de la educación.

El proyecto de país digital se inicia con la construcción de las bases de conocimiento en la ciudadanía (estudiantes, padres y docentes), con el objetivo de que los usuarios finales pudiesen aprovechar las ventajas y herramientas que supondría una eventual digitalización (Numa, 2020). Antes del año 2000, Estonia ya había conseguido instalar computadoras en todas las instituciones educativas del país y logra garantizar el acceso a internet para todos sus estudiantes.

A través de una visión estratégica, que involucra políticas a largo plazo y el tutelaje del gobierno para coordinar una expansión equitativa, se logra construir las bases para el desarrollo de una sociedad digital. Estonia ha podido generar condiciones que aseguran la competitividad de sus industrias, garantizando infraestructura digital y personal calificado aptos para la gestión de un ecosistema digital sanitario dinámico.

3.1.1.1 Sistema de salud

El sistema de salud en Estonia emerge bajo el principio de garantizar la cobertura total de su población. Todos los ciudadanos tienen derecho a acceder a una cobertura médica y dentro de este sistema se encuentra alocada un 95% de la población (Deimel *et al.*, 2019). El sistema prestacional puede recalar en prestadores privados o gubernamentales, municipales o nacionales.

Indistintamente de cuál sea el efector, la fuente de financiación proviene principalmente del empleador quien asume el costo del seguro sanitario. El 80% de estos fondos son administrados por instituciones públicas, que asignan dos

terceras partes del presupuesto al seguro sanitario nacional. Los aportes de los contribuyentes están determinados en base al ingreso, asignando un 33% de la contribución social a empleadores y trabajadores autónomos, pero manteniendo en cero la carga social para los empleados (Deimel *et al.*, 2019).

La administración pública se da bajo la figura de un fondo de seguro médico (EHIF)⁸ que tiene como principios regentes la solidaridad, es decir, que aquellos que trabajan aportan para brindarle solidariamente atención a aquellos que se encuentran desempleados, e igualdad de tratamiento para todos sus beneficiarios (Eesti haigekassa⁹, 2020).

A través de este sistema, que se nutre además de aportes suplementarios privados y el apoyo de organismos internacionales -como UE y el Banco Mundial- (en 2015 significó menos del 6,3%), el gobierno de Estonia asigna recursos para atender a aquellos sectores considerados no contribuyentes como: niños, pensionados, estudiantes y desempleados.

El EHIF, que inicialmente funcionaba bajo el control del Ministerio de Asuntos Sociales, actúa desde 2001 como un ente autárquico. Estos dos organismos sumados a la Agencia Estatal de Medicamentos y al Consejo de Salud son responsables del desarrollo y supervisión de la estrategia de salud nacional. El Instituto Nacional para el Desarrollo Sanitario funciona como soporte, brindando reportes e investigaciones sobre el rendimiento del sistema de salud.

En base a estos reportes el EHIF adquiere servicios a través de contratos que incluyen a privados, asigna recursos a los más de 50 hospitales que hay en Estonia (Schölkopf & Pressel, 2014), realiza compensaciones para solventar el costo de medicamentos, entre otros beneficios sociales que abarcan a la totalidad de la población (Eesti haigekassa, 2020).

En cuanto a prestaciones, los ciudadanos tienen acceso a una cobertura integral que incluye servicio de atención primaria, pruebas de diagnóstico (laboratorio e imágenes), procedimientos médicos, servicio de primeros auxilios y

⁸ EHIF: Estonian Health Insurance Fund.

⁹ Fondo de Seguro de Salud de Estonia.

emergentología, coseguro para dispositivos médicos (ej. Glucómetro), provisión de medicamentos subsidiados, medidas preventivas de promoción de salud y compensación temporal por incapacidad laboral.

La puerta de ingreso al sistema prestacional es a través del médico de familia, quien se encarga de garantizar la consulta general, realiza revisiones médicas y deriva al especialista en caso de ser necesario. Existen cerca de 800 médicos de cabecera en Estonia, el equivalente a 1 cada 1660 habitante. Si bien la población puede elegir, ningún médico de familia puede tener a su cargo ni más de 2000 pacientes ni menos de 1200.

3.1.1.2 Ecosistema de salud digital

Estonia encabeza el Índice de Salud Digital propuesto por Bertelsmann. Además de contar con un entramado institucional sólido -Agencia Nacional de Salud Digital, marco jurídico en uso de datos y protección del paciente, entes financiadores y nomencladores de salud certificados-, cuenta también con un avanzado grado de implementación y adopción de soluciones digitales que engloban prácticamente la totalidad de las prestaciones médicas indispensables.

En el ámbito sanitario, el impulso inicial surge en los 90', cuando los principales actores del sistema -hospitales, médicos, entre otras instituciones- comienzan a desarrollar sus propios sistemas informáticos e introducen la historia clínica electrónica (EHR¹⁰). A partir de la teoría de Porter, podemos explicar cómo la demanda creciente favoreció la aparición de pequeñas y medianas empresas de software que fortalecieron el ecosistema digital y crearon las condiciones necesarias para que el estado, desde su rectoría del sector, pueda coordinar el desarrollo de un sistema nacional de salud digital (Draheim *et al.*, 2018).

En 2001 se crea el EHIF con la intención de modernizar el proceso de facturación de reembolsos que utiliza el gobierno para transferir fondos a los distintos efectores. Desde 2002, las farmacias son obligadas mediante una ley nacional a transmitir de manera digital (a través del EHIF) la información necesaria para el

¹⁰ Electronic Health Records.

reembolso de las prescripciones. Para el año 2005 todos los datos de las prescripciones farmacéuticas y los reembolsos son digitalizados (2018).

En el año 2005, el Ministerio de Asuntos Sociales con apoyo de la UE, lanza el concepto de e-Salud a través de cuatro proyectos centrales: historia clínica digital (EHR), digitalización de imágenes (PACS), registro y prescripción digital. Junto con la plataforma de intercambio de información médica EHIS¹¹, se lanza la Fundación e-Salud responsable del desarrollo y financiamiento del sistema, realizado con fondos nacionales por 398.735 € y de la UE por 1.196.206 €.

A partir del proyecto de digitalización de las historias clínicas, Estonia comienza a estandarizar un camino hacia el intercambio de información sanitaria. La plataforma EHIS integra bases de datos a nivel nacional combinando altos estándares de seguridad (KSI). Desde autenticación de usuarios, firma digital y encriptación de datos, hasta la inclusión de blockchain, la recolección y el uso de la información médica está respaldada por diferentes planes de acción como el *i2010* o *Estrategia para la Sociedad Informática 2013* y operan dentro del marco legal decretado por el acta sobre *Sistemas de Información Sanitaria 2008*.

Según informa Health Level Seven International, EHIS integra información proveniente de múltiples servicios independientes y cuenta con información sobre 1,54 millones de personas. Dentro de la plataforma ya se han realizado más de 8 millones de pruebas de diagnóstico, incluyendo imágenes médicas, laboratorio y existen alrededor de 17 millones de resúmenes de casos ambulatorios (e-Estonia, 2020). Actualmente el EHIS es operado y desarrollado por TEHIK, una compañía propiedad del gobierno de Estonia.

Por mes la plataforma EHIS recibe 1.2 millones de visitas de pacientes, 1.6 millones de profesionales y genera 800 mil documentos médicos (ver anexo 9). El proyecto de mayor envergadura en Estonia y de los que componen EHIS, es el EHR que conecta 1.163 instituciones de salud y recibe alrededor de 50.000 consultas diarias. Este sistema opera bajo estándares internacionales como son

¹¹ Estonian Health Information System

HL7 CDA¹², DICOM¹³ -estándar de transmisión de imágenes y datos entre hardware de propósito médico- y LOINC¹⁴ -estándar semántico internacional-.

La infraestructura *X-Road* permite el intercambio seguro de datos entre los diferentes subsistemas públicos y privados, convirtiendo a e-Estonia en uno de los sistemas de salud digitalizados más avanzados de Europa (Deimel *et al.*, 2019). El ciudadano ingresa a partir de una capa de aplicación que funciona como portal sanitario, registra su ID personal y puede realizar diferentes acciones como ver y modificar datos personales, revisar su historia clínica, acceder a prescripciones digitales, ver qué médico o institución hace uso de sus datos, gestionar la visibilidad de ciertas afecciones médicas y consultar información sobre su seguro sanitario (Essen *et al.*, 2018).

La seguridad en la transferencia de datos se encuentra respaldada por un sistema de verificación ID, que cuenta con firma digital de los profesionales, estampa digital de las instituciones y encriptación de los datos a transferir. Para ello *X-Road* utiliza los protocolos SOA¹⁵ -arquitectura orientada al servicio-, SOAP¹⁶ -protocolo de mensajería que facilita la interoperabilidad entre múltiples entornos- y WSDL¹⁷ -lenguaje de descripción de servicios web-, permitiendo que los usuarios accedan a su información desde cualquier punto sin comprometer la integridad, disponibilidad o confidencialidad de los datos. (Kalja, 2012).

El amplio desarrollo del ecosistema digital en Estonia, bajo la premisa de ser un país digital, encuentra a su oferta y demanda dentro del período inicial de lanzamiento de un gran número de tecnologías. Si analizamos el estadio dentro de la curva de Gartner, de la mayoría de las tecnologías propuestas como eje de su estrategia digital, encontramos que la adopción a gran escala sucede incluso antes de que se llegue al pico de exaltación.

El despliegue de la solución KSI (basada en blockchain), que permite resguardar la información digital, evitar cualquier tipo de reescritura y garantizar

¹² HL7 Arquitectura de Documentación Clínica

¹³ Digital Imaging and Communication On Medicine.

¹⁴ Logical Observation Identifiers Names and Codes.

¹⁵ Service Oriented Architecture.

¹⁶ Simple Object Access Protocol.

¹⁷ Web Services Description Language.

matemáticamente la autenticidad de la información, comienza a testearse en el año 2008 (e-estonia, 2020). Junto a la compañía Guardtime, se logra su implementación antes del año 2012 y su inclusión en el sistema de salud para resguardar más de 1 millón de historias clínicas en 2016, hito que marca una de las primeras adopciones a gran escala de este tipo de tecnología (Heston, 2017).

Si analizamos la curva de Gartner, blockchain aparece desasociada de la criptomoneda Bitcoin recién en el año 2016. Lo mismo sucede con otras soluciones como SOA y SOAP, que son incluidos en la versión 2.0 del X-Road en 2001 y recién alcanzan su consolidación en la curva de Gartner hacia el año 2008. La estrategia desplegada por Estonia, basada en la innovación digital, muestra como el apalancamiento que genera el gobierno a través del ecosistema digital, permite el desarrollo de soluciones que van a la vanguardia y son capaces de potenciar el sistema sanitario, al confluir esfuerzos públicos y privados.

La estrategia dentro del ecosistema sanitario parte de un estado rector que recauda y distribuye los recursos, al mismo tiempo que brinda servicios a gran parte de la población. Al configurarse como oferta sanitaria y demanda de soluciones digitales, el gobierno invierte en empresas del sector tecnológico como Guardtime, favoreciendo la confluencia de esfuerzos intersectoriales y apalancando proyectos integrales que engloban numerosas fuentes de información.

3.1.2 Reino Unido

Luego de la Segunda Guerra Mundial comienza un profundo ciclo de reformas sociales con el objeto de contener las heridas de la posguerra. En 1945, el Partido Laborista británico de centroizquierda, liderado por Clement Attlee, asume el gobierno central con el desafío de reconstruir un país diezmado económicamente por la guerra.

Con una política “reformista” (Brown, 2001) para algunos e “ideales populistas” para otros (Gorsky, 2008), el Partido Laborista promulga la industrialización del Estado y asume la carga de la reconstrucción desde la esfera pública. Con una

expansión nacionalista, el gobierno toma control de la economía y de las principales industrias del país, con un giro hacia el “humanitarismo institucional”.

El oficialismo laborista se impone por sobre los conservadores e instaura un sistema con efectores propios a nivel nacional. Los hospitales y organismos de administración local quedan nacionalizados y pasan a integrar la estructura central del NHS (National Health Service). En los últimos años y en búsqueda de un sistema más sustentable, la estructura de financiación y operativa del sistema fue tendiendo hacia la inclusión de organismos privados y el desprendimiento de espacios públicos subutilizados (Edwards, 2013).

Durante los últimos 45 años el NHS ha experimentado un proceso de reestructuración financiera. Por un lado, el % de gasto público en salud sobre el total del gasto bajó de 90,93% (1975) a 77,79% (2019). El traslado hacia fuentes de financiación privadas acompaña y explica, la posibilidad que tuvo Reino Unido de incrementar el gasto en salud de un 3,43% del PBI (1970) a un 7,98% (2019). El crecimiento del gasto también impacta en el presupuesto público que pasa de asignar un 13,05% (1995) a un 18,74% (2018). Actualmente el sistema de salud británico asigna 3.020 € por habitante -18º presupuesto del mundo-.

En 2018 la población de Inglaterra alcanza los 55,98 millones de habitantes, con una distribución de 407 hab/km² y un PBI per cápita de 42.526 USD (Banco Mundial, 2019). Al 2020 ocupa el 8º lugar en el Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI) y 13º en el Ranking Global de Competitividad Digital de IMD (WDCR), gracias a su nivel de concentración científica (8º). Según IMD, Reino Unido ocupa el lugar 15º como ecosistema más preparado para el futuro.

Entre sus indicadores más destacados en el WDCR resalta el nivel de concentración científica -5º en productividad por publicación de I&D y 6º en robotización educativa e I&D- y su capacidad de captar talento, al ocupar el 5º lugar en cuanto a flujo de estudiantes internacionales. Cabe destacar el desempeño en otras áreas como: integración IT (gobierno digital 7º y colaboración público-privada 18º), cualidades adaptativas (participación ciudadana digital 6º y ventas online 3º) y acceso a infraestructura y capital (22º).

En el año 2006 Reino Unido ocupaba el 9º lugar en el Índice de Facilidad para Hacer Negocios del Banco Mundial. Su posición más baja se da en 2010 (10º) y la más alta en 2011 (4º). Actualmente se ubica en el puesto 8º, obteniendo un alto desempeño en apertura de negocios (18º), protección del inversor minorista (7º) y facilidad para la obtención de suministro eléctrico (8º).

Además, ha logrado mantener su estatus (9º) -sin mayores variaciones- durante los últimos 20 años en el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial que releva a partir de 12 pilares, cómo aprovecha un país sus recursos y la capacidad de proveer a sus ciudadanos un alto nivel de prosperidad. Entre ellos, se destaca la estabilidad macroeconómica (1º), la facilidad que ofrece en materia de innovación -investigación y desarrollo (6º), 4,5 días para empezar un negocio (21º), costo administrativo cero (1º)- y su sólido sistema financiero (7º).

Dentro de la lógica del diamante de Porter, podemos observar cómo el estado británico ha consolidado a través de sus políticas públicas, un macroentorno apto para el desarrollo de un ecosistema digital dinámico, con buena integración público-privada y que abastece de talento a la industria, a través de una buena política educativa, capaz de generar las habilidades y el recurso humano necesario para la correcta integración entre el sector informático y el sanitario.

3.1.2.1 Sistema de Salud

Reino Unido introduce su Sistema Nacional de Salud conocido como NHS en 1948, bajo la premisa de que “cualquiera -rico o pobre, hombre, mujer o niño- puede utilizarlo (...) sin calificaciones de seguro, pero sin ser caridad”¹⁸ (NHS, 1948), convirtiéndose así en uno de los primeros sistemas de salud completo, universal y gratuito. (Gorsky, 2008).

La gestión del NHS se encuentra dividida por cada región: NHS Inglaterra, NHS Irlanda del Norte, NHS Gales y NHS Escocia. En 2019, el presupuesto mancomunado entre todas las regiones asciende a los 201,27 billones de libras esterlinas, siendo el gasto promedio per cápita de unos 3.020 € por habitante.

¹⁸ Traducción propia.

Desde su comienzo el NHS tuvo 38 Autoridades de Estrategia Sanitaria (SHAs) y adoptó diferentes enfoques asistenciales.

Hasta 2013 existían alrededor de 150 PCT¹⁹ -en 2006 eran más de 300- (fideicomisos de atención primaria) encargados de brindar atención de primer y segundo nivel a la población. Los PCT que fueron introducidos en 1997, contaban con presupuesto y una población a cargo de aproximadamente 100.000 personas. Cada uno de ellos podía contar con estrategia propia, designada por el Departamento Sanitario y la junta directiva de cada PCT.

En 2012, se introduce la Ley de Asistencia Sanitaria y Social, que deja sin efecto los PCT a partir de 2013. La reforma es considerada como una de las más profundas y controversiales de la historia del NHS (Powell, 2020), ya que reduce el control central y otorga a los pacientes más libertades²⁰.

El ambicioso proyecto del NHS requiere revisiones constantemente, “el sistema necesita adaptarse para aprovechar las oportunidades que la ciencia y la tecnología ofrecen” (NHS, 2014), es así como surge la necesidad de replantear el abordaje que ofrece el sistema y realizar planes a 5 años que integren la visión de todos los actores: médicos, efectores, pacientes, enfermeros y gobierno.

A partir de 2013, la Junta Directiva del NHS, transfiere el control de los PCT a organizaciones locales de comisiones clínicas (CCGs) dirigidas por médicos de familia (GPs) (NHS, 2013). Los fondos son descentralizados y pasan a recibir un enfoque netamente clínico, ya que la responsabilidad de la decisión médica y financiera queda en manos del GP que evalúa según su presupuesto asignado.

Las cuentas de cada uno de los 135 CCG son auditadas por un ente regulador económico, que actuaba a través de la figura del Monitor Nacional hasta 2016, y actualmente lo realiza a través del *NHS Improvement*. Según el presupuesto 2018/19 el 67,26 % de los fondos son destinados a los CCG y puede verse

¹⁹ Primary Care Trust.

²⁰ Coalición entre conservadores y demócratas liberales, para sentar las bases de un programa de gobierno integral.

reforzado por fondos provenientes del Plan de Transformación (asigna recursos adicionales para modificar infraestructura o agregar valor al proceso productivo).

A partir del plan a 5 años de 2014, el NHS propone una red de GP más integrada, mejor servicio hospitalario y un mayor desarrollo del cuidado extra hospitalario. Se establecen como objetivos centrales mejorar el sistema de prevención y poner como eje del sistema al usuario. Además, en caso de ser requerido y atendiendo a la dificultad de adaptar un mismo sistema a cada necesidad, se incluye la posibilidad de combinar el presupuesto sanitario y el de atención social con el objetivo de adecuar la capacidad de respuesta a cada necesidad.

Los GPs tienen la opción de derivar al hospital que más se adecue a la necesidad del paciente o a una red de especialistas para que continúen con el seguimiento de cada patología. Cada ciudadano tiene acceso por esta vía al sistema público e ingresa a una lista de espera en cada institución, de no estar de acuerdo con el período de espera, el ciudadano tiene la opción de acudir al sistema privado - que atiende cada vez a un mayor número de habitantes-.

En la actualidad existen cerca de 217 instituciones público-privadas (*NHS trusts* y *NHS Foundation Trusts*) que engloban servicios hospitalarios de segundo nivel, ambulancias, salud mental y centros comunitarios de salud que ofrecen servicios de primer nivel de atención como enfermería y visitas médicas domiciliarias. Estas instituciones nuclea a “800.000 de los 1.200.000 empleados que tiene el NHS y atienden a 1.000.000 de personas cada 36hs” (Hopson, 2020).

El NHS utiliza la experiencia del plan a 5 años anterior y construye con consenso entre los diferentes representantes del sistema, alternativas para seguir ajustando la estrategia sanitaria. Luego del plan de 2014, surgen tres objetivos: la necesidad de integrar la estructura de los GP a la atención en centros comunitarios y de salud mental, redirigir parte del flujo de pacientes hacia internación domiciliaria y trabajar en un plan de sustentabilidad y transformación que ayude a mejorar la eficiencia del sistema.

En 2019 se presenta el Plan a Largo Plazo del NHS con foco en la problemática relevada por diferentes instituciones médicas, de pacientes y las evaluaciones de desempeño propias instauradas por el sistema. El desafío pasa por seguir garantizando acceso a un servicio de calidad, atendiendo a las necesidades de financiación y recursos humanos, en una sociedad cada vez más desigual y con una constante presión fruto del envejecimiento poblacional.

El plan a Largo Plazo prevé acciones en materia de recursos humanos, tecnología, innovación y eficiencia. Uno de los principales ejes es la creación de un Sistema de Atención Integrado que para 2021 pueda reunir las organizaciones que planifican, compran y proveen atención sanitaria dentro de una misma región, es decir, modificar la estructura del sistema para incrementar el nivel de coordinación (Powell, 2020).

3.1.2.2 Ecosistema de salud digital

Reino Unido se encuentra 6º en el índice de Salud Digital de Bertelsmann Stiftung, gracias a su desempeño en materia de preparación técnica para el uso e intercambio de datos y el grado de desarrollo de su estrategia sanitaria digital. Si bien la madurez en términos de aplicaciones y servicios, al igual que en el uso de datos para generar beneficios sanitarios sigue siendo baja, la infraestructura central de soporte se encuentra ampliamente desarrollada.

El NHS tiene la particularidad de ofrecer cierta independencia a cada institución (*Trust*) para seleccionar qué aplicaciones utilizar para sus servicios. Con la intención de garantizar la interoperabilidad entre los diferentes subsistemas, el gobierno ha intentado controlar a través de certificaciones y el uso de productos estandarizados, la oferta de soluciones disponibles.

En el año 2000, el Ministerio de Salud de Inglaterra inició el NPfIT (*National Programme for Information Technology*) -Programa Nacional de Tecnología Informática-, parte de un programa de modernización a 10 años del NHS. En el año 2002, se crea dentro del Ministerio la agencia ejecutiva *Connecting for Health* responsable de la implementación del programa.

El NPfIT busca crear una infraestructura que mejore el cuidado de los pacientes y permita incrementar tanto la efectividad, como la eficiencia del personal del NHS. Con este objetivo se crea el Servicio de Registro de Salud (NHS Care Records Service), para poder compartir a nivel nacional las historias clínicas.

El proyecto se dividió por zonas geográficas para favorecer el trabajo de las compañías postulantes durante la licitación. El Estado terceriza la implementación del sistema bajo ciertos estándares, para luego integrar toda la información en un sistema central denominado SPINE. A través de estos contratos, y en consonancia con la teoría de Porter, el estado fomenta el desarrollo de industrias de soporte asociadas con el crecimiento del ecosistema de salud digital, al mismo tiempo que promueve la adopción de estándares comunes, a fin de facilitar la interoperabilidad entre los diferentes sectores.

El sistema SPINE permite a los médicos tener acceso no solo a la información del paciente, sino también a recursos y materiales digitales, relacionados directamente con la problemática que están enfrentando. Esta solución utiliza analítica descriptiva y prescriptiva para aumentar la eficacia en los diagnósticos y mejorar también la eficiencia de los tratamientos, generando no solo una reducción en los costos, sino también una mejor calidad de prestación.

El NPfIT comienza a funcionar en 2005 con la intención de centralizar los diferentes registros EHR desarrollados y se convierte en una de las iniciativas de IT civil más grandes de la historia. El presupuesto inicial se estructura a lo largo de los 10 años que duraría el programa y asciende a 12,7 billones de libras. Las dificultades para adoptar e integrar este tipo de soluciones en todo el país, llevo a que en 2011 se disolviese el programa de NPfIT y aumente el desarrollo local de plataformas de código abierto (Deimel *et al.*, 2019).

Indistintamente del rendimiento del NpfIT, otros programas nacionales lograron desarrollarse dentro del NHS. A través de un contrato que incluye a las empresas de telecomunicación *BT* y *Cable & Wireless*, se lanza en 1995 NHSnet, una red WAN para sostener el sistema del NHS. En 2006, es reemplazada por N3 una red de banda ancha que opera a través de una VPN y permite la entrega de otras soluciones como PACS, *Choose and Book* -software de aplicación para

reservas-, Servicio de Prescripción Electrónica y un Resumen de Registro de Atención (*SCR-Summary Care Record*) -resumen de información sanitaria-.

Según informa la compañía BT, a través de su infraestructura nacional el N3 posee más de 51.000 conexiones, brinda servicios a los 1,3 millones de empleados del NHS y a cada hospital o GP en servicio, gracias a sus 19.312 km de fibra. El proyecto que había comenzado como un reemplazo a la red WAN de NHSnet, fue ganando escala y adquiriendo nuevas funcionalidades como la transferencia de voz, video, teleconferencias, acceso remoto, servicios que permitieron reinterpretar y transformar la forma en que trabajaba el NHS.

Choose and Book agiliza la reserva de turnos y reduce significativamente las listas de espera. Entre 2011 y 2014, la proporción de usuarios que esperan más de 6 semanas por una prueba diagnóstica se reduce de un 3% a menos de un 1% (ver anexo 10). Sin embargo, hacia fines de 2014 comienza a deteriorarse el nivel de respuesta. El crecimiento poblacional y el envejecimiento cada vez más prolongado de la población afecta de manera negativa el desempeño del NHS (Powell, 2020). En 2020, los valores retornan a los niveles de 2011 (3%) y el % de usuarios que esperan más de 4 horas, sube de un 5% (2011) a un 30% (2019).

En 2015 se reemplaza *Choose and Book*, por el sistema *e-Referral Service* (ERS) que permite a los GP referir a los pacientes a consultas con especialistas. El sistema permite al usuario definir el día, el horario y la institución (hospital o clínica) de su conveniencia. Mediante un código único de identificación generado en la primera consulta, el paciente tiene acceso en línea a su cita con el especialista y puede realizar modificaciones o incluso cancelar el turno.

A partir de 2017 la red de N3 comienza a ser reemplazada por *The Health and Social Care Network* (HSCN), una red que busca integrar de manera más eficiente y flexible la información proveniente de los subsistemas de salud y atención social. Esta plataforma²¹, garantiza el acceso a todo el contenido alojado en el sistema SPINE desde cualquier punto de Inglaterra. La política de

²¹ Muestra un desempeño en términos de ancho de banda hasta 10 veces superior a su antecesor y con un costo 20% menor.

migración de datos adoptada por en NHS fue de solapamiento de ambas redes, hasta agosto del 2020, fecha en que el N3 corta sus servicios.

La falta de interoperabilidad entre varios sistemas del NHS, puede atribuirse al bajo nivel de compromiso entre los principales actores del sistema a la hora de establecer un abordaje centralizado. El crecimiento orgánico del sistema a la par de la tecnología hizo que en varios momentos prevaleciera la implementación por sobre la estrategia. En los últimos años hubo una refuncionalización del sistema, más centrado en la idea de que los mayores resultados se ven en la “transformación estratégica, no en la adopción tecnológica” (Westerman, 2018).

Al igual que en el caso de Estonia, el NHS afronta la problemática que enfrentan los ecosistemas innovadores: convivir en tiempo real con el desarrollo de las soluciones. Reino Unido presenta una posición sólida dentro del diamante de Porter -con amplio desarrollo de cada uno de los factores²²- y esto determina un ecosistema competitivo, capaz de adoptar y generar innovación, e incluso incorporar tecnología desde un momento prematuro en su estadio de evolución en la curva de exaltación de Gartner.

Sin embargo, las necesidades del sector, dada la disrupción tecnológica que se viene atravesando en los últimos años, ha llevado al NHS a replantear su enfoque estratégico para reconvertir su matriz productiva. Si a fines del siglo XX y principios del siglo XXI la adopción intensiva de soluciones tecnológicas, permitió la construcción de una robusta infraestructura en telecomunicaciones capaz de soportar la primera ola de digitalización, el nuevo enfoque estratégico parece estar migrando hacia una apertura segura del sistema y la integración en torno a múltiples plataformas.

El reconocimiento de los beneficios potenciales de las aplicaciones de salud para dispositivos móviles y la intención de atender nuevos paradigmas que coloquen al paciente en el centro del sistema, llevan al NHS a proponer abordajes innovadores, costo-efectivos, incluso por fuera de la estructura del sistema con proveedores privados (Deimel *et al.*, 2019). Mediante una interfaz de programación de aplicaciones (API), el NHS busca estimular la creación de

²² producción, industria de apoyo, demanda, estrategia.

software independiente y de código abierto. El sistema alienta al cumplimiento de ciertos protocolos que faciliten la interoperabilidad con otras herramientas propias del sistema de salud británico, como el EHR, *e-Prescription*, servicio de telemedicina y la utilización de Big Data.

Ya en 2007, el NHS había dado sus primeras señales en esta visión colaborativa y abierta de la estrategia digital, al unificar su guía de terminología clínica CTV3 (*Clinical Terms Version 3*) con Snomed RT del Colegio Americano de Patólogos, para dar origen a SNOMED-CT -la base de terminología clínica más utilizada del mundo- y la organización SNOMED Internacional que la gestiona. La adopción del estándar SNOMED-CT es fundamental para garantizar el flujo de información entre historias clínicas, prescripciones electrónicas, encuestas y registros sanitarios de diferentes instituciones, conservando de manera unívoca la información registrada y permitiendo su posterior integración.

La fluidez que muestra el ecosistema digital británico y la apertura estratégica del NHS, han permitido que en los últimos años se incorporen soluciones privadas como Watson de IBM o Babylon GP. La disrupción digital en los modelos digitales sanitarios comienza a estar latente y en Reino Unido se proyecta que sea inevitable para 2023/24 (Rowlands, 2020).

3.1.3 Canadá

En 1983, bajo el gobierno liberal del Primer Ministro Pierre Trudeau, se introduce la Ley de Salud de Canadá que rige hasta la actualidad. Es aprobada en 1984, pero responde a un principio que había aparecido en 1947 en la provincia de Saskatchewan con la idea de suministrar un seguro sanitario público que garantice el acceso a los hospitales de la provincia (Bernard, 2016).

El proyecto logra sumar adeptos y se extiende por el resto de las provincias, es por ello, que en 1958 se llega a un acuerdo con el gobierno federal para afrontar los costos de manera mancomunada (2016). Para 1971 todas las provincias introducen un sistema de cobertura universal con financiador único. Los programas federales buscan sortear la asimetría que se genera entre las diferentes provincias y sus respectivas capacidades contributivas.

En 1984, dos años después de haber aprobado la reforma constitucional que determina la independencia del gobierno británico, se dicta la ley que establece las condiciones que deben cumplir los seguros de salud provinciales para recibir contribuciones del gobierno federal. Las 5 premisas centrales del sistema son: administración pública, accesibilidad, integralidad, universalidad y portabilidad.

En 2019 la población de Canadá alcanza los 37,59 millones de habitantes, con una densidad de 3,92 hab/km² y un PBI per cápita de 46.194 U\$D (Banco Mundial, 2019). En 2018 ocupa el 12º lugar en el Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI) y 12º en el Ranking Global de Competitividad Digital de IMD (WDCR), impulsado por su desempeño en materia de conocimiento (5º).

Según el WDCR, además de contar con una población entrenada en materia digital (9º), Canadá provee un entorno prospero para facilitar la inversión. Ocupa el 1º lugar en el ranking crediticio y se encuentra 2º en términos de facilidad para comenzar un negocio. En lo que respecta a preparación para el futuro, se ubica en el puesto 15º, gracias a su alta integración IT público-privada (3º) y a un elevado uso de Big Data y Analytics (7º).

Si bien en la actualidad ocupa el puesto 23º en el Índice de Facilidad para Hacer Negocios del Banco Mundial, cabe resaltar que es la posición más baja de los últimos 13 años, ya que en 2007 se encontraba en el 4º lugar. Más allá de esta tendencia en retroceso que se ha evidenciado en la última década, Canadá sigue figurando entre los mejores lugares para comenzar un negocio (3º).

En lo que respecta a la utilización de sus recursos, Canadá ocupa el puesto 14º en el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial y mantiene una tendencia estable en los últimos 20 años. Los datos del 2019 resaltan la estabilidad macroeconómica del país (1º) y el desarrollo tanto de su mercado laboral (8º), como de su sistema financiero (9º).

Si observamos el gasto público en salud como porcentaje del total de gasto sanitario podemos observar una clara tendencia en los últimos 50 años. En 1970 el gasto público en Canadá representaba un 70,33% del total y se asignaba una

partida en torno al 4,4% del PBI. Para 2017, el presupuesto en salud había alcanzado un 7,56% del PBI y el gasto público siguió en torno al 70,08% del total.

Desde 1995 en adelante, el presupuesto público se vio incrementado en un 46,1%, pasando de un 13,23% del gasto público total a un 19,33%. En la actualidad el gasto sanitario por habitante ronda los 3.505 U\$D, siendo así uno de los 20 más elevados del mundo (16º).

Una vez más el enfoque estratégico apunta hacia una federalización progresiva de los recursos, que busca sortear la asimetría que se genera entre diferentes provincias y sus respectivas capacidades contributivas. Las ventajas de la virtualización, confluyen con los principios regentes del sistema canadiense al garantizar accesibilidad, integralidad y universalidad de sus beneficios.

Dentro de un entorno económico positivo capaz de generar ventajas competitivas, su desempeño en materia de estabilidad macroeconómica y financiera, se ve potenciando por un alto nivel de conocimiento técnico, buena integración IT público-privada y un el elevado uso de Big Data y Analytics. Canadá posee una posición sólida en cada vector del diamante de Porter y eso explica el desarrollo favorable de su ecosistema digital sanitario.

3.1.3.1 Sistema de Salud

Canadá presenta un sistema de salud público, universal y descentralizado que opera bajo la figura popularmente denominada *Medicare*. La salud es proporcionada por un seguro sanitario provincial, que opera como financiador único en cada región y recibe participación federal -de la recolección de impuestos- para solventar sus gastos.

La financiación que ofrece es mediante el sistema de cápita y puede existir algún grado de variación entre los servicios ofrecidos en las diferentes provincias. Todos los ciudadanos deben tener acceso a primer, segundo y tercer nivel de complejidad, sin el cobro de coseguro. Servicios excluidos de las prácticas obligatorias como pueden ser odontología o el suministro de medicamentos bajo prescripción a pacientes ambulatorios, tienden a ser cubiertos bajo programas específicos -que asignan recursos según el tipo de población-.

Como complemento del sistema de cobertura nacional, un 67% de la población cuenta con un seguro de salud privado. Estos servicios tienden a incluir aquellos productos que quedan por fuera del sistema público como: salud dental, oftalmología, prescripción de medicamentos, cuidados domiciliarios, equipamiento médico, servicio de parto, cuidados paliativos y salud mental.

La oferta privada proviene en un 90% de los casos por trabajadores o uniones gremiales que aportan a seguros de salud privados. En 2017, estas instituciones solventaban un 12% del gasto sanitario total. En este sentido el porcentaje de gasto de bolsillo en Canadá ha tendido a estabilizarse en los últimos 15 años en torno al 14,22%, lo que en 2017 significó 556 U\$D por habitante. (Allin et. Al, 2020). Si contemplamos la totalidad de fuentes de financiación, en 2019 el gasto público representó un 70,41% de la totalidad del gasto en salud.

En cuanto a hospitales y clínicas existen instituciones públicas y privadas, aunque la mayor parte son propiedad del estado y son manejados a través de un presupuesto anual consensuado con el Ministerio de Salud de cada provincia. El sistema ofrece la posibilidad de transferir los fondos federales destinados por habitante, al sistema de salud privado, siempre que cumplan con la oferta de productos previstos por el estado y no se realicen cobros de coseguro²³ (2020).

En 2017, el sistema canadiense contaba con 2,3 médicos cada 1.000 habitantes, aproximadamente 1,2 eran médicos generales y 1,15 especialistas (CIHI, 2017). Mientras que los médicos generales tienden a trabajar en uniones médicas y cobran por prestación en algunos casos y por cápita en otros, los especialistas trabajan de manera autónoma a través de hospitales²⁴. Si bien los pacientes pueden elegir tanto su médico de cabecera como el especialista, en la práctica es común que sea el médico de cabecera quien derive.

3.1.3.2 Ecosistema de salud digital

Canadá obtuvo el 2º puesto en el índice de Salud Digital de Bertelsmann Stiftung, gracias a una sólida estructura legal que prevé el uso y almacenamiento de datos

²³ Declarados ilegales para cualquier práctica incluida en el plan nacional.

²⁴ Se factura directamente por prestación brindada.

personales, así como también la obligatoriedad por parte de las instituciones sanitarias de habilitar la auditoría del uso de los datos obtenidos. (Deimel *et al.*, 2019). El Acta de Protección de datos de Salud 2004 determina como guardianes de la información a los agentes sanitarios involucrados en el acto médico.

La innovación dentro del ecosistema de salud digital se ve favorecida por el nivel de instituciones académicas, el grado de colaboración entre industrias, iniciativas federales como *Digital Technology Supercluster*, el aporte estratégico y financiero de instituciones como Pan-Canadian y el Fondo de Innovación Estratégica (Hawa, 2019). Una vez más, observamos cómo el gobierno incide favorablemente sobre los factores determinantes de competitividad y dota de un robusto marco institucional para facilitar el surgimiento de soluciones digitales.

El ecosistema canadiense muestra un alto desempeño en materia institucional, ya que brinda no solo estabilidad financiera y buen nivel de acceso a crédito, sino también organismos específicos avocados al asesoramiento en materia de transformación digital. El análisis costo-efectivo realizado por el gobierno y el enfoque por proyectos individuales, promueve una aproximación uniforme a la problemática del sistema y un crecimiento general orgánico, ya que se trabaja sobre la coyuntura de los desafíos comunes del sistema.

La adopción de tecnología informática en salud ha sido lenta, pero incrementó notablemente en los últimos años. Las provincias, con el apoyo de fondos nacionales y el soporte técnico de Canada Health Infoway -organización sin fines de lucro encargada de acelerar la adopción de soluciones digitales en salud-, son responsables de desarrollar sus sistemas informáticos e incorporar soluciones según su necesidad (Allin, 2020).

Canada Health Infoway (CHI) cuenta con más de 2 billones de dólares canadienses, aportados por el estado, para el desarrollo de soluciones que puedan redundar en programas de digitalización capaces de fortalecer la interoperabilidad entre las estructuras existentes (Lau, 2014). Dentro del diamante de Porter, el estado apuntala la demanda, al mismo tiempo que incide sobre la producción y la estrategia a través de la estructura de CHI.

Si bien en la actualidad no existe un plan nacional para implementar un sistema de EHR a gran escala, ni tampoco se cuenta con un sistema nacional de identificación y registro de pacientes, cabe destacar que un 86% de los médicos de cabecera manifiesta haber utilizado registros médicos electrónicos en el último año. (Allin, 2020).

El primer plan integral fue presentado en 2009 bajo el lema *2015: Advancing the Next Generation Of Health Care in Canada* e incluía un acuerdo con CHI por 500 millones de dólares canadienses (el mayor presupuesto de inversión per cápita en salud digital del mundo) para desarrollar e implementar los sistemas de EHR, EMR y herramientas que permitan integrar los diferentes puntos de atención, incluyendo soluciones digitales apuntadas al paciente (CHI, 2018).

Los sistemas de EHR llegan a su pico de exaltación en la curva de Gartner en el año 2005 y hacia el año 2009 se encuentran transitando un abismo de desilusión. La inclusión dentro del plan estratégico del año 2009 con perspectiva hacia el año 2015, dan muestra de la importancia de proyectar políticas a largo plazo, independientemente de los flujos de exaltación que pueda ocasionar el mercado. Las soluciones EHR y EMR, encuentran su consolidación productiva en la curva de Gartner hacia fines del año 2013.

En 2013 se lanza *Opportunities for Action: A Pan-Canadian Digital Health Strategic Plan 2013*, un programa que pone en el centro del sistema al paciente e incluye los servicios de *ePrescriptions* (prescripción digital), *eReferrals* - sistema que permite a los médicos de cabecera derivar casos a especialistas directo desde cualquier EMR y mantener al paciente informado- y monitoreo domiciliario de pacientes crónicos.

Según el informe de rendición de cuentas elaborado por CHI en 2018, la ejecución de los programas por parte de los gobiernos provinciales y de las distintas jurisdicciones ha producido un alto impacto. El sistema de salud recibió un importante retorno en la inversión realizada durante los últimos 10 años y esto ha permitido seguir impulsando proyectos para desarrollar el sistema (p, 13).

Mientras que en 2015 solo 2 de cada 10 canadienses podían acceder a su información sanitaria de manera digital, en 2019 el número asciende a 7 de cada 10 habitantes y goza de un 81% de satisfacción sobre la utilización del servicio. Las teleconsultas han aumentado un 500% desde 2010, alcanzando el millón de consultas en 2018.

El reporte estima un ahorro aproximado de 1 billón de dólares canadienses en materia sanitaria (fondos que pueden ser reasignados), 18 millones de horas a los pacientes, 5,9 millones de horas a los prestadores de servicios y un ahorro en productividad estimado en 189 millones de dólares canadienses.

A partir del período 2018-2019 se da un cambio estratégico en el modelo de negocio de CHI que pasa de ser netamente un inversor, a proveer servicios. Con el aval de sus inversiones, que han generado un valor estimado en 30 billones de dólares canadienses al sistema, esta organización sin fines de lucro decide centrar su transformación brindando íntegramente 2 soluciones: *PrescribeIT™* -servicio de prescripción digital- y *ACCESS Health* -un portal común que reúne toda la información sanitaria de los pacientes-.

Para poder posicionar al paciente en el centro del sistema, *ACCESS* debe integrar diferentes soluciones que permitan conectar de manera segura y eficiente la información obtenida y almacenada en sistemas externos -hospitales y médicos de cabecera-, con los pacientes. Los datos confluyen en una capa de integración -SOA- que realiza transformación de datos, enrutamiento de paquetes de información y conversión de protocolos para permitir la comunicación entre entornos digitales heterogéneos. (CHI, 2019).

La propuesta de CHI mediante *ACCESS* incluye una interfaz de programación de aplicaciones (API) que actúa como biblioteca de subrutinas y procedimientos, para ser utilizados por otros softwares como una capa de abstracción. El proyecto tiene como objetivo para 2022 brindar una serie de herramientas a través de la plataforma que incluyen *Consent Management* -gestión de

consentimiento informado-, *Identity Management* -gestión de identificación única- y *Service Directories* -directorio de servicios-.

La inclusión de soluciones basadas en tecnologías API y SOA que alcanzaron su meseta de productividad dentro de la curva de Gartner, durante la primera década del siglo XXI, permite observar cómo la adopción tecnológica se torna cada vez más estratégica y migra de la adopción intensiva que caracterizó los primeros procesos de digitalización. Las nuevas estructurales troncales, comienzan a estar integradas por tecnologías que han sido probadas y se encuentran consolidadas en el mercado. A diferencia de esa primera etapa, comienza a darse una “commoditización” de ciertas soluciones.

A través de *ACCESS 2022 Alliance*, una alianza estratégica que reúna a los principales actores del sistema de salud -hospitales, gobierno, referentes de la industria, provincias y a los usuarios-, se busca reducir las barreras propias del sistema -falta de interoperabilidad, silos de información en torno a los registros médicos, falta de acceso a información digitalizada para los pacientes- y crear un marco institucional que facilite la implementación de soluciones digitales.

La estructura de *ACCESS 2022 Alliance* que nuclea a empresas como Accenture Canadá, Cerner Canada, LifeLabs, Orion Health, RGAX, Roche Canadá, Teladoc Health y TELUS Health, permitió que el sistema pivotara rápidamente durante la pandemia de COVID-19 y que se implemente de manera exitosa un sistema de atención virtual y remoto, capaz de brindar tanto un espacio de consulta con especialistas, como también asistencia para pacientes crónicos y acceso al programa de *e-Mental Health* -programa que conecta a los canadienses con un sistema de asistencia y asesoramiento psicológico 24/7-.

3.2 Mercado global

El mercado mundial de tecnología sanitaria se encuentra en pleno auge con un crecimiento sostenido que se proyecta para los próximos años. En 2016, el número de aplicaciones de salud era de 260.000, distribuidas entre un total de 60.000 empresas. Solo un año después el número ascendía a 325.000 aplicaciones y un total de 84.000 empresas.

Durante los últimos 10 años muchas de estas empresas que surgieron como startups o como proyectos derivados de grandes compañías, acabaron transformándose en unicornios y es una de la industria con mayor tasa de compañías valuadas por encima de los 1.000 millones de U\$D.

El marco regulatorio global parece estar favoreciendo a la industria sanitaria, ya que cuenta con un gran nivel de apalancamiento y acceso a crédito financiero. La masificación en el uso de dispositivos electrónicos trae aparejadas múltiples oportunidades para este tipo de aplicaciones y plataformas que buscan estar en contacto con los usuarios y facilitar el acceso a soluciones sanitarias.

La compañía CB Insights releva las 150 startups de salud digital más destacadas del año. En 2020 estas compañías recaudaron rondas de financiamiento por 20 billones de U\$D, cerrando más de 600 contratos, entre aproximadamente 900 inversores. Dentro de estas 150 empresas, 12 ya se han convertido en unicornios. A nivel mundial, existen 41 unicornios dentro de la industria con una valoración conjunta de 102 billones de U\$D. (CB Insights, 2020).

La evolución de la industria de la digitalización sanitaria muestra un recorrido que parte de una primera fase reactiva, en donde las plataformas y aplicativos estaban disponibles para que el paciente realice consultas en caso de síntomas o necesidad de tratamientos. Y una segunda generación denominada preventiva, permitía al paciente monitorear sus signos y tomar control de su salud.

Estas generaciones se ven superadas por dos nuevos enfoques: plataformas predictivas -que utilizan los datos del paciente e IA, para indicar al paciente predisposición al riesgo- y medicina personalizada -busca brindar diagnósticos y tratamientos personalizados, basados en un análisis integral de la persona que incluye datos de estilo de vida, clínicos, fisiológicos y genómicos-.

En cuanto a segmentación de mercado, la plataforma Tracxn define 4 segmentos de soluciones: consumidores/pacientes (incluye dispositivos de conectividad, apps y soluciones web centradas en la promoción de bienestar), financiadores (plataformas de suscripción, aplicativos de gestión), prestadores de

servicios/médicos (HMIS, EMR, PM, teleconsulta) y creadores de valor asistencial (soluciones basadas en gestión de salud poblacional, coordinación de cuidados y monitoreo remoto, que ayudan a los sistemas de salud en la transición hacia una atención centrada en el paciente).

En 2020 la inversión global se distribuyó de la siguiente manera: 17% en inteligencia clínica, 16% diagnóstico y cribado, 11% prestación de atención virtual, 10% manejo de enfermedades y tratamientos, 7% aplicativos para atención primaria, 7% descubrimiento de medicamentos, 7% automatización y digitalización administrativa, 7% RWE (evidencia en el mundo real), 7% planes de salud y gestión de beneficios, 4% cuidados de especialistas, 4% cadena de suministros farmacéuticos y 3% ensayos clínicos. (CB Insights, 2020).

El mismo análisis abierto por subcategorías muestra un 31% de inversión destinada a plataformas de telemedicina, 27% a monitoreo remoto, 18% a aplicativos centrados en la terapia, 11% a la virtualización de la atención primaria, 6% en telefarmacia y 6% en asistentes virtuales. Si retomamos el mismo informe en 2019 previo al COVID-19, observamos que la tendencia apuntaba a empresas centradas en IA, aplicativos para salud femenina, cannabis y genómica.

A continuación, revisaremos la propuesta de valor de algunas de las principales compañías de cada categoría, para intentar comprender cuáles son las tendencias globales en la industria y si condicen con las tecnologías y las propuestas estructurales propuestas en los modelos 4.0. Si bien ocupan las primeras posiciones excluimos de la selección a las empresas biofarmacéuticas por alejarse del foco temático del presente análisis.

3.2.1 Darktrace

Es una empresa británica, fundada en 2013 y se especializa en seguridad informática. A través de *The Enterprise Immune System* su tecnología de IA de aprendizaje autónomo, la compañía detecta señales sutiles de ataques avanzados en tiempo real, sin depender de reglas, firmas ni presuposiciones.

Inspirado en el sistema inmunológico humano, este sistema permite reconocer y aprender la forma de interactuar de cada usuario de una compañía. Utiliza aprendizaje de máquina sin supervisión e IA para comprender el curso normal de los procesos y flujos de trabajo dentro de una organización.

Esta compañía valorada en 1,7 billones de U\$D permite detectar de manera autónoma brechas de seguridad y ataques en todo tipo de entornos digitales, incluyendo sistemas en la nube, IoT y controladores industriales. En la actualidad es utilizado por más de 4.000 empresas de todo el mundo y es considerada una nueva forma de seguridad cibernética.

Darktrace ofrece su plataforma Ciber IA que brinda seguridad nativa de nube, protegiendo las cargas de trabajo y los servicios en entornos híbridos, así como las principales aplicaciones de SaaS. Ciber IA interactúa con aplicaciones de SaaS, permitiendo el procesamiento y la supervisión en tiempo real de las interacciones de los usuarios y es fundamental para proteger el entorno digital.

3.2.2 Hashed Health

Es una compañía estadounidense fundada en 2016 y que se dedica a la distribución de soluciones basadas en blockchain que permiten potenciar el rendimiento de sus asociados. La empresa presenta una metodología de trabajo que parte de la evaluación de problemáticas, la conceptualización en proyectos específicos y a partir de ahí el reclutamiento de socios para conformar la empresa que brinde el producto final.

A través de blockchain se puede lograr un flujo de información transparente, seguro, administrado por pares y que genere un registro público, cronológico y consistente de los datos. Hashed Health, ha resuelto desplegar sus soluciones dentro de consorcios privados donde una problemática común es el nexo entre las partes, para la elaboración de una alternativa conjunta basada en blockchain.

Actualmente conforma un consorcio con empresas como Accenture, Priority Health, Medicus, Microsoft for Startups, Spectrum Health, Texas Hospital Association entre otros, entre los que conforman ProCedEx. A través de esa

unidad, Hashed Health brinda una herramienta de verificación digital de credenciales para profesionales.

ProCedEx permite que sus integrantes vendan o compartan información de manera segura y evita la duplicación de procesos. De esta manera, un proceso de acreditación que puede tardar entre 60 y 90 días es utilizado por el mismo médico en diferentes instituciones o estados pertenecientes a la red, de manera descentralizada y segura.

3.2.3 Oscar

Creada en 2012 en Nueva York, fue el primer proveedor de seguros médicos de manera digital. Actualmente es uno de los principales unicornios dentro del segmento financiadores, con una valuación cercana a los 3.2 billones de USD y se encuentra 6º entre las compañías de mayor valoración en Estados Unidos.

A partir de una propuesta de valor que simplifica el proceso burocrático de los seguros tradicionales y que propone una ambiciosa oferta digital, la empresa Oscar supo aprovechar la oportunidad generada por la desregulación (y por ende libertad de elección) que provocó la propuesta *Obamacare*.

Oscar es una plataforma web con fuerte inversión en telemedicina, capaz de brindar mejores planes y más baratos que sus competidores. A través del geofencing, tecnología que se alimenta del GPS, RFID y los datos móviles del celular, Oscar pudo crear una red dinámica que conecta a los pacientes con potenciales médicos en el área.

La estrategia médica se basa en la teleconsulta gratuita y la prescripción incluida de genéricos. Para lograr altas tasas de adopción, Oscar procuró interfaces simples y amigables para los usuarios, cargadas con contenidos útiles y certeros. De esta manera logró un alto nivel de penetración en la población y un uso racional de la plataforma, algo que significa una gran ventaja competitiva frente a otros programas que son sobre utilizados.

A través de alianzas estratégicas con Google, Apple, Misfit y Amazon, Oscar logra promover hábitos saludables en sus asegurados, regalando dispositivos de

monitoreo y brindando tarjetas de descuento en Amazon si se cumplen los objetivos de salud programados. Además, cuenta con un convenio con Alphabet, que le facilita el acceso a la nube de Google y la utilización de *Analytics* para sus análisis de riesgo y la detección de patrones sanitarios (sedentarismos, hábitos toxicológicos, calidad de sueño) entre sus usuarios.

La conveniencia para el usuario y una propuesta de negocio superadora, hicieron que en 2020 Oscar supere la barrera de los 420.000 usuarios. La plataforma simplifica a través de trámites electrónicos el proceso tanto para el usuario, como para los más de 40.000 profesionales que la utilizan.

3.2.4 Tempus

Es una empresa estadounidense fundada en 2015, que se dedica a la medicina de precisión basada en datos. La compañía posee una de las librerías de datos clínicos y moleculares más grandes del mundo y utiliza la accesibilidad a esos datos para generar sugerencias y recomendaciones a profesionales de la salud.

A través de IA, la compañía es capaz de procesar grandes volúmenes de datos desestructurados que incluye desde imágenes, reportes de laboratorio, notas, muestras de anatomía patológica, hasta cribados genotípicos. Mediante aprendizaje automatizado y análisis web (*Analytics*), el algoritmo de Tempus es capaz de brindar recomendaciones a los médicos y generar tratamientos o recomendaciones personalizadas para cada paciente.

Actualmente la compañía se encuentra valuada en 5 billones de USD y opera como B2C, vendiendo pruebas de cribado genético a través de médicos y como B2B cuando vende sus descubrimientos a laboratorios o compañías farmacéuticas que utilizan estos datos para generar tratamientos cada vez más específicos. También se encuentra integrada a una red de centros médicos en donde reúne datos y casos a través de historias clínicas anónimas.

La compañía se encuentra utilizando su tecnología de IA para combatir el COVID-19 y ya ha generado datos reveladores respecto a otras enfermedades como el cáncer, la depresión, entre otras afecciones. Cada año la compañía realiza más de 1 millón de muestras para análisis genómico.

3.2.5 WeDoctor

Fundada en 2010, WeDoctor Holdings Limited es una compañía china reconocida por haber introducido el primer hospital digital en la región. Actualmente su valuación de mercado oscila entre los 5,5 billones de USD y su plataforma cuenta con 27 millones de usuarios activos.

Su propuesta de valor se destaca por la integración de 4 elementos: *WeDoctor HealthCare* -sistema de diagnóstico basado en IA-, *WeDoctor Insurance* -seguro médico que utiliza Analytics para gestionar el riesgo y la tarifa de sus beneficiarios- , *WeDoctor Cloud* -sistema de nube que integra a hospitales, centros de salud, fuentes gubernamentales y provee acceso remoto para los pacientes- y *WeDoctor Pharma* -punto de parada única, en el que los usuarios reciben la consulta virtual y la prescripción electrónica en el mismo acto-.

La plataforma provee a más de 2700 hospitales la posibilidad de gestionar su agenda de turnos a través de ellos. Una vez dentro de la plataforma es fácil acceder a soluciones remotas de teleconsulta. A través de la virtualización de hospitales, WeDoctor ha garantizado el acceso a salud de calidad en múltiples regiones remotas de China, generando no solo un beneficio sanitario, sino también una reducción notable en costos de desplazamiento.

En su última etapa de desarrollo, la compañía introdujo soluciones basadas en IA y el análisis de Big Data, con el objeto de favorecer la calidad de los diagnósticos médicos realizados dentro de su ecosistema y asegurar el acceso a información de calidad que favorezca el tratamiento oportuno.

4. Argentina

Durante la década del 40' se observa un Estado activo que busca garantizar los derechos sociales y económicos de los sectores populares. Al mismo tiempo las organizaciones sindicales cobran protagonismo en el entramado sociopolítico argentino. Estos elementos se repiten alrededor del mundo, bajo el impulso desarrollista que había traído el fordismo y las diversas formas de Estado de Bienestar que surgen luego de la Segunda Guerra Mundial (Narodowski, 2008).

Entre 1946 y 1954 durante el gobierno de Juan D. Perón se da el primer mandato del Ministerio de Salud de la Nación Argentina -ex secretaría de Salud Pública- bajo la gestión de Ramón Carrillo. Durante este período se produce una de las mayores inversiones realizada por parte del Estado argentino y se construye el grueso de la capacidad instalada actual²⁵ (Medina, 2015).

Los primeros años del gobierno de Juan D. Perón se ven influenciados por el modelo bismarkiano, originado en la Alemania de Bismark en 1870, donde comienzan a aplicarse los primeros seguros sociales y que buscan nuevas maneras de sistematizar soluciones para la población, más allá de las estructuras de beneficencia, el mutualismo y el cooperativismo (SSSalud, 2010).

A partir de la reforma de 1949, la estrategia sanitaria argentina adopta un enfoque social, en palabras de Carrillo “los problemas de la medicina como rama del Estado, no pueden resolverse si la política sanitaria no esta respaldada por una política social. Del mismo modo que no puede haber una política social sin una economía organizada en beneficio de la mayoría” (Carrillo, 1949).

Entre los principales puntos de la reforma cabe destacar el apartado III donde se definen los derechos del trabajador, de la familia, de la ancianidad, de la educación y la cultura. Además, se incorpora el derecho a la asistencia, a la vivienda, al cuidado de la salud física y moral, a la alimentación y al bienestar.

²⁵ Se crean 21 hospitales y policlínicos en 11 provincias -que aumentan la capacidad de 60.000 a 122.000 camas-, 50 centros materno-infantiles, 60 institutos de especialización, 23 laboratorios e institutos de diagnóstico, 9 hogares-escuela, centros sanitarios y de salud en diferentes provincias, aviones y barcos sanitarios. (Carrillo, 2005).

Durante estos años primó en el estado argentino el concepto de centralización normativa y descentralización ejecutiva. Mientras el Ministerio de Salud intenta conformar una estrategia sanitaria central -a modo de asegurar la equidad e integración del territorio-, organismos sindicales comienzan a tomar medidas sanitarias en el ámbito laboral, como la atención médica gratuita en las fábricas o sistemas sindicales de seguro social.

Entre 1946 y 1951, el número de afiliados sindicales pasó de 520.000 a 2.334.000. El proceso de sindicalización que caracteriza al período 46'-55' trae aparejado un crecimiento sostenido en la masa de seguros sociales administrados por sindicatos (Rossi, 2007). En 1953 el gobierno reconoce esta figura y a través de la ley 14.250 de Convenios Colectivos de Trabajo, los sindicatos logran incluir el aporte de los trabajadores y empleadores para financiar la cobertura médica gremial.

A partir de este punto, comienza a vislumbrarse un proceso de bifurcación del sistema de salud (Medina, 2015). La estructura del sistema sindical se solapa con la estrategia nacional y esto deriva en un proceso de desfinanciación que dificulta el concepto de integración propuesto por Carrillo²⁶. Con el golpe de 1955 y la llegada de La Revolución Libertadora se cuestiona la estrategia planteada durante el gobierno justicialista. La literatura especializada reconoce al período 1955-1970 como aquel donde se desestructura la centralidad y la integración heredada de la gestión anterior (De Fazio, 2013).

El sistema comienza a adoptar una serie de reformas centradas en la transferencia del control de instituciones sanitarias desde la nación, hacia las provincias y municipios. Este ajuste en la estrategia se realiza sin modificaciones en la ley de coparticipación, ni aumentos en las fuentes de financiación. El costo de la transformación es asumido por el propio sistema, que debe desprenderse de estructura para solventar el gasto.

En 1956 comienzan a estructurarse los gerenciamientos provinciales y aparecen instituciones como la Obra Social de la Administración Provincial. Para 1957 se

²⁶ Dimite de su función en 1954.

constituye el Instituto de Obra Médico Asistencia de la Administración General de la Provincia de Buenos Aires (IOMA) -organismo no autárquico descentralizado, dependiente del Ministerio de Salud- con el objetivo de proveer cobertura médico asistencial.

La fragmentación del sistema comienza a ser notoria. Mientras se produce un debilitamiento del subsistema público, las entidades privadas y las obras sociales sindicales continúan creciendo. Frondizi favorece las estructuras sindicales mediante la ley 14.455 de Asociaciones Profesionales de Trabajadores. El lema de la propuesta desarrollista “primero crecer y después distribuir”, invierte los términos de la ecuación de estado de bienestar, el gasto público ahora prioriza lo económico por sobre lo social (SSSalud, 2010).

Durante el gobierno de facto de Juan C. Onganía, surgen dos leyes importantes: la 17.230 -que crea la Comisión Nacional de Obras Sociales y un nomenclador de aranceles que privilegiaba la inversión en tecnología- y la 18.610 de Obras Sociales -que extiende la cobertura médica para todos los trabajadores estableciendo la obligatoriedad en cuanto a afiliación y aportes- (Rossi, 2007). La ley de obras sociales es una de las más importantes en la historia de la política sanitaria argentina ya que, a partir de este punto, la percepción y administración de los recursos queda a cargo de los sindicatos con personería gremial.

El estado se aleja del centro de la escena y comienzan a darse cada vez más transferencia de hospitales a provincias y municipios, así como también la subcontratación de servicios privados. La inversión en tecnología de diagnóstico y tratamiento se ve favorecida en contraposición de la prevención y la atención primaria, encareciendo cada vez más el acceso al sistema sanitario.

Luego de un giro hacia la privatización y fragmentación del sistema asistencial, el peronismo vuelve al poder en 1973 e intenta retomar la estrategia integral de Carrillo. A través de la ley 20.748/74 del Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS), el gobierno busca volver a tener un rol central en la estrategia sanitaria, ahora no solo con planificación y normativas, sino también con fuentes de

financiación. El objetivo era constituir al estado como financiador de un sistema único e igualitario (Medina, 2015).

El proyecto inicial unificaba al sector público en todas sus jurisdicciones a las obras sociales estatales y promovía una conducción central, con descentralización operativa en las provincias y la posibilidad de incorporar otras fuentes de financiación como los pagos de la seguridad social (Neri, 1982). Sin embargo, la resistencia por parte de las obras sociales y el movimiento obrero organizado impidió que el proyecto progrese y debió ser modificado.

A pesar de las dificultades, el gobierno restituye el derecho a la salud y posiciona al estado como garante económico, al mismo tiempo que incluye su potestad sobre el control del uso, producción y comercialización de tecnología sanitaria. La búsqueda de integridad a través del SNIS -modelo de adhesión voluntaria y por convenio- tiene poco alcance y solo impacta en 4 provincias.

La inestabilidad política de la época redundó en el advenimiento de un nuevo proceso militar, que retomó el camino de la desregulación del sistema y el traspaso de recursos hacia las provincias y el sector privado. Entre 1976 y 1980 se avanza con una nueva ley de Obras Sociales -ley 22.269- que crea una individualidad jurídica, administrativa y financiera para las obras sociales, por fuera de la estructura jurídica gremial. Además, se les permite a los beneficiarios disponer del 90% de sus aportes para afiliarse a otra entidad.

En 1983, con el retorno de la democracia, Argentina intenta retomar el camino hacia la unificación del sistema. El ministro Aldo Neri presenta un proyecto para universalizar y ordenar la seguridad social de una manera integral, incluyendo la atención primaria y el resto de los derechos sociosanitarios incluidos por la reforma de 1949. Además, propone centralizar el financiamiento y a todos los prestadores (públicos, privados y obras sociales) en una misma red.

Durante el gobierno de Raúl Alfonsín se sanciona la ley 23.660 que busca regular las obras sociales y la 23.661 que crea el Sistema Nacional de Seguro de Salud (SNSS). El objetivo de la reforma era nuclear bajo el esquema del seguro

nacional a los beneficiarios de obras sociales provinciales y sindicales que adhirieran al plan.

Los 90' marcan un nuevo capítulo en el intento de desregulación del sistema. El eje estratégico impulsado por documentos como *Invertir en Salud* del Banco Mundial (1993) y el Consenso de Washington, ponen de manifiesto la necesidad de separar la financiación, de la provisión de servicios. El gobierno de Menem avanza en este sentido y continua con el proceso de transferencia de hospitales hacia las provincias, solo que agrega a través del decreto 578/1993 el concepto de hospital público de autogestión -otorga personería jurídica y potestad de cobrar a terceros-.

En 1993 se reglamentan las leyes 23.660 y 23.661, que forman un seguro de salud como pilar del Sistema Nacional de la Seguridad Social, pero retiene como instrumento principal a las obras sociales definidas en la ley del Sistema Nacional de Obras Sociales. Habilitar el traslado de los afiliados entre obras sociales o hacia el sistema de prepagas, genera el desfinanciamiento de las obras sociales más pequeñas y crea un proceso que atenta no solo contra la sustentabilidad del sistema, sino también contra el principio de solidaridad ²⁷ (Medina, 2015).

Sin embargo, el crecimiento de entidades privadas de salud (prepagas) que había comenzado desde principio de los 80' y continua durante parte de los 90', desacelera su impulso durante la Crisis del Tequila y profundiza aún más su caída hacia la crisis del 2001. El subsector público comienza a verse sobre exigido, fruto del aumento en la demanda y el desmantelamiento estructural que había sufrido el sector durante las últimas décadas (González García, 2004). Solo entre 1997 y 2001 la atención brindada por servicios públicos aumentó un 18% y hacia 2002 la cantidad de afiliados a prepagas cae un 25%.

Durante la década de los 90' el gobierno promovió la liberalización del sistema de salud, mediante la libre elección del sistema de cobertura del afiliado. Si bien el origen de la política era promover la eficiencia y generar un proceso de

²⁷ Permite que aquellos afiliados con un mejor aporte se concentren en determinadas obras sociales o prepagas, generando un proceso de "descreme".

selección natural que castigara a los prestadores más ineficientes, la reforma terminó atentando contra el principio de equidad y provocó una profundización en las dificultades para acceder al sistema de salud. (Torres, 2019).

A partir de la crisis del 2001, la problemática se centró en cómo garantizar el derecho a la salud dentro de un sistema desfinanciado, fragmentado y asimétrico. Para ello, en 2002 se establece el Programa Médico Obligatorio de Emergencias (PMO), que determina las prestaciones básicas que deben ser garantizadas por las obras sociales y los agentes de seguro.

Desde 2003 el gasto en programas del Ministerio de Salud fue creciente y tuvo como eje estratégico la promoción de salud con un enfoque de contención social. Entre los programas más importantes aparece Remediar²⁸, Nacer²⁹, Médicos Comunitarios, PROFE³⁰, AUH y Asignación por Embarazo. Entre 2004 y 2007, en un marco de recuperación económica, se desarrolla el Plan Federal que tiene como objetivo apuntalar la red de atención primaria de salud, sobretudo fuera de las provincias que ya contaban con estrategia propia³¹.

En 2009 se promulga la ley 26.529 en donde se hace alusión a los derechos del paciente, entre los que se destaca el manejo confidencial de la historia clínica - se la determina propiedad del paciente- y la necesidad de un consentimiento informado. Los establecimientos sanitarios y los médicos son responsables de salvaguardar la información del paciente y queda en potestad del paciente aceptar o rechazar cualquier procedimiento o tratamiento indicado.

Durante el gobierno de C. Kirchner, además de continuar con el enfoque social centrado en programas nacionales, se llevan adelante 2 importantes modificaciones en el sistema. Por un lado, se dicta la ley 26.682 de Medicina Prepaga -intima a las prepagas a la cobertura del PMO y define el marco regulatorio para su ejercicio- y por el otro, la creación del Sistema Único de Reintegro (S.U.R) que constituye luego el Fondo Solidario de Redistribución y

²⁸ Busca garantizar el acceso a medicamentos ambulatorios por parte de la población vulnerable, mediante la adquisición centralizada.

²⁹ Busca hacer frente a la mortalidad infantil, a partir del suministro de leche fortificada, insumos y medicamentos básicos para el niño y su madre.

³⁰ Continúa luego bajo el nombre de Incluir Salud.

³¹ Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe.

tiene como objetivo el apoyo financiero para los Agentes del Seguro de Salud ante prestaciones médicas de baja incidencia y alto impacto económico.

Con el cambio de gobierno, se reducen las partidas destinados a programas estatales como Atención Sanitaria en Territorio, con ejecución del 78% del presupuesto en 2016, 83% en 2017, 72% en 2019 y una reducción real del 31,3% en el crédito asignado. El programa Atención en Móviles Sanitarios pasa de 260 operativos en 2015 con más de 1.200.000 prácticas y consultas, a 130 operativos durante 2019 con un total de 119.194 intervenciones. (FSS, 2018).

El período de Cambiemos se ve contextualizado por una profunda crisis económica a partir del año 2018 que deviene en un recorte presupuestario y la reducción del Ministerio de Salud a la categoría de secretaría. Dentro de los grandes hitos de este período se destaca la creación de la Cobertura Universal de Salud (CUS) que, si bien a nivel prestacional no hace más que garantizar un derecho y servicio preexistente, da carácter formal desde el registro único de aproximadamente 15 millones de personas que no presentan cobertura médica.

Además, se promueve a través de la Superintendencia de Salud, la creación de paquetes de cobertura parcial. De esta manera las prepagas quedan autorizadas a brindar planes más económicos y que no contemplen la totalidad de la cobertura médica, permitiendo que surjan propuestas del tipo *low cost*. Este tipo de soluciones tienen un impacto distributivo regresivo, ya que alientan a una mayor participación del gasto privado e impacta negativamente sobre la equidad del sistema, al generar prestaciones vinculadas con la capacidad de pago de la persona y no por su necesidad de atención (Cetrángolo, 2014).

Según datos del INDEC, la población argentina en 2019 es de 44.9 millones de habitantes y se proyecta un crecimiento del 17% para los próximos 20 años, es decir, un total de 52,7 millones. Cerca del 92% de la población habita en zonas urbanas y un tercio de la población reside en la zona metropolitana de Buenos Aires, ciudad que concentra un 40% del PBI. La densidad poblacional actual es de 16,25 hab/km² y el PBI per cápita es de 10.006,1 U\$D (Banco Mundial, 2019).

En el Índice de Competitividad Global 2019 del FEM, Argentina se ubica en el puesto 83º a nivel global y 13º entre los países de Latinoamérica y el Caribe. A pesar de tener uno de los desempeños generales más bajos de la región, presenta uno de los más altos en materia de capital humano, ubicándose 31º en cuanto a las habilidades del recurso humano y 53º en esperanza de vida. Además, figura 34º con relación al tamaño de su mercado y al nivel del PBI.

En el resto de los indicadores del ICG observamos un pobre desempeño, ligeramente por debajo del promedio de la región en gran parte de ellos. Entre los resultados generales más importantes cabe mencionar: instituciones (88º), infraestructura (68º), adopción IT (68º), estabilidad macroeconómica (139º), mercado de productos (120º), mercado laboral (117º), sistema financiero (105º), dinámica corporativa (80º) y capacidad de innovación (56º).

El bajo performance en materia institucional deja en evidencia uno de los sectores públicos con peor desempeño (111º), a raíz de su escasa participación digital (84º) y serias dificultades para construir políticas estabilizadoras a largo plazo (118º). Además, se observa una serie de dificultades respecto a la preparación para el futuro y el desarrollo innovador, que incluye una pobre infraestructura legal en materia de negocios digitales (77º), escasa visión a largo plazo por parte de las autoridades (85º), bajo nivel de pensamiento crítico en las aulas (71º) y uno de los mercados laborales menos flexibles del mundo (136º).

A pesar de ello, Argentina muestra resultados positivos en materia de investigación, ubicándose 26º respecto al nivel de prominencia de las instituciones de investigación, 37º en publicaciones científicas y 27º en cuanto a capacitación profesional. En términos generales el performance del ecosistema innovador argentino tiene un desempeño ligeramente superior al del promedio de países de ingresos medio-altos y es uno de los más altos de la región (4º)³².

Dentro del Índice de Facilidad para Hacer Negocios del Banco Mundial de 2020, Argentina se ubica en el puesto 126º, sobre 190 países evaluados. Durante los últimos 13 años Argentina ha empeorado notablemente su calificación, y pasa de ocupar el puesto 34º en 2007 al 119º en 2019. Actualmente se ubica 14º entre

³² Detrás de Chile, Brasil y Colombia.

los países latinoamericanos y entre los peores en términos de facilidad para poner en marcha un negocio (141º) y carga impositiva (170º).

Argentina se encuentra 59º sobre un total de 63 países evaluados en el Ranking Global de Competitividad Digital 2020 de IMD (WDCR). Actualmente posee el 2º peor rendimiento en el factor tecnología (62º), con una performance muy baja dentro de los sub-factores: financiamiento para desarrollos tecnológicos (62º), servicios bancarios y financieros (62º), calificación crediticia nacional (62º), capital de riesgo (62º), empezar un negocio (61º), tecnología en telecomunicación (60º), desarrollo y aplicación de tecnología (58º), legislación en investigación científica (56º), velocidad de banda ancha (55º), conectividad móvil (54º) y volumen de usuarios de internet (53º).

En lo que respecta a los factores conocimiento (50º) y preparación para el futuro (47º), Argentina presenta un cuadro inverso al de tecnología y muestra un leve crecimiento durante los últimos 5 años. Si bien hay sub-factores como el nivel de concesiones de patentes de alta tecnología (62º), actitud hacia la globalización (60º), concentración científica (55º) o habilidades digitales (49º) que presentan niveles relativamente bajos, existen áreas con un desempeño relativo alto como inversión pública en educación (15º) y productividad por publicación en I&D (23º).

Al observar los datos en materia de preparación para el futuro, Argentina presenta cierta agilidad corporativa (39º), impulsada en buena medida por una escasa aversión al riesgo (13º). En cuanto al sub-factor de integración IT, el ecosistema argentino muestra un bajo nivel de participación público-privada (47º) y un nivel de gobierno electrónico (29º) alto para los parámetros de la región.

En 2017 Argentina realizó el 17º gasto en salud más alto del mundo. Dado el alto porcentaje de habitantes sin cobertura sindical o privada, esto redundó en un presupuesto estimado de 959 U\$D por habitante (38º). Los datos relevados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) durante 2017, reflejan un gasto cercano al 9,4% del PBI. Un 2,7% corresponde a gasto público, 3,9% gasto de la Seguridad Social -incluyendo a PAMI- y un 2,8% correspondiente a gasto privado. Con relación al presupuesto nacional, el gasto en salud representó un 16,05% del total y abarcó un 72,43% del gasto total en salud.

Si tenemos en cuentas las erogaciones que realiza el sistema, “los logros alcanzados parecen exiguos comparados con los recursos asignados al sector” (Cetrángolo, 2014). Las dificultades que experimenta el sistema de salud argentino para garantizar equidad y eficiencia en su respuesta parecen más asociado a una falta de coordinación entre políticas que a una ausencia de ellas.

A diferencia de los casos de referencia³³, Argentina presenta una posición desarticulada dentro del diamante de Porter. En lo que respecta a factores de producción del ecosistema sanitario digital, definido en términos de adecuación del recurso humano y la capacidad en investigación e innovación, observamos un desempeño superior al de la media en la región, pero lejano al desempeño promedio de los países de la OCDE.

La falta de rectoría por parte del estado impacta negativamente al ecosistema que encuentra dificultades para proyectar estrategias a largo plazo, acceder a crédito y consolidar la posición de su demanda. Argentina manifiesta dificultades respecto a la preparación para el futuro y el desarrollo innovador, que incluye una pobre infraestructura legal en materia de negocios digitales y escasa visión a largo plazo por parte de las autoridades.

Las dificultades estructurales que presenta el ecosistema argentino, explicarían en buena medida el retraso que se evidencia en la digitalización del sector sanitario. El bajo rendimiento en el Ranking Global de Competitividad Digital, que incluye dificultades en el acceso a financiamiento para desarrollos tecnológicos y escasa implementación digital, sumados a los problemas estructurales que presenta el país -inestabilidad macroeconómica, presión tributaria y rigidez en el mercado laboral-, ayudan a comprender las dificultades que encuentran industrias de apoyo necesarias (tecnología y telecomunicaciones), a la hora de consolidar su posición en el país.

Las dificultades que atraviesa el sector se ven reflejadas en algunas políticas adoptadas durante el gobierno de Mauricio Macri, como la creación del Ministerio de Modernización -busca digitalizar y volver más eficiente la estructura del estado- y la promoción de la Ley de Economía del Conocimiento como factor

³³ Estonia, Reino Unido y Canadá.

estratégico para impulsar el desarrollo y el financiamiento de actividades intensivas en el uso de tecnología y capital humano calificado.

A estas medidas se sumó la Ley de Emprendedores, para buscar facilitar la creación de empresas y traer dinamismo al sector, a partir de cuentas bancarias simplificadas, firmas y trámites digitales y una estructura societaria simplificada (SAS). Sin embargo, la medida fue cuestionada durante el primer año de gestión de Alberto Fernández y se encuentra actualmente en revisión.

Según datos de la Cámara de la Industria Argentina del Software (CESSI) la falta de políticas estratégicas en el sector, genera que un 40% de la producción IT en Argentina se exporte. Si bien esta situación genera un flujo de divisas positivo, la demanda local queda desatendida. Se calcula que faltan aproximadamente 3.000 desarrolladores por año en Argentina y organismos privados como Digital House, MercadoLibre y Globant han iniciado medidas educativas, como el programa *Certified Tech Developer*, para agilizar el suministro de talento en la industria.

El último reporte *Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina* de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2019), da cuenta de otra serie de obstáculos que dificulta la adopción de nuevas tecnologías digitales en Argentina. Entre ellos se destacan: la falta de conocimiento sobre determinadas tecnologías, deficiencias en competencias digitales internas, resistencia al cambio, reducido volumen de transacciones, limitaciones en la infraestructura de conectividad, dificultad de acceso a financiamiento y bajo tamaño de inversión.

Si bien Argentina presenta recursos en cada pilar del diamante de Porter, ya que posee factores de producción calificados, buen nivel de desarrollo científico, proveedores de servicios y soluciones tecnológicas, una posición sólida de demanda sanitaria entre la oferta de servicios pública y privada; la ausencia de políticas a largo plazo y la constante contraposición estratégica que pivotea entre estatización y privatización del sector sanitario, dificulta la integración entre ambos sectores de la economía e impide la transición estratégica hacia nuevos modelos de negocio.

4.1 Sistema de Salud

En lo que respecta a la organización institucional, el sistema de salud argentino se encuentra fragmentado y se divide en tres sectores poco integrados entre sí: sector público, seguro social obligatorio (obras sociales) y el sector privado (prestadores de servicios y prepagas). Los diferentes procesos políticos que utilizaron la descentralización como herramienta estratégica determinaron un sistema con marcada fragmentación para decidir, diseñar, financiar, implementar y evaluar políticas sanitarias. (Torres, 2019).

A valores del 2019, el Seguro Social Nacional brinda cobertura a un 36,1% de los habitantes (16.173.440) y presta servicios a trabajadores y monotributistas que aportan un 3% del salario y reciben un 6% de contribución patronal. Las obras sociales provinciales atienden a un 16% (7.165.923) de la población, entre los que se encuentran empleados públicos, jubilados y adherentes. La cotización social de los trabajadores activos, en este caso varía entre un 7,5% y un 14%.

Obras sociales y mutuales especiales como fuerza armada, universitarias, poder judicial y policía federal, representan un 4,8% (2.159.944) y reciben como contribución los aportes de los trabajadores activos y cuota mutual. PAMI cubre al 11,5% (5.168.410) y se financia con los aportes y contribuciones de trabajadores activos y pasivos. En lo que respecta a la medicina prepaga cubre a un 14,1% (6.316.000) de los habitantes y se financian a partir de dos vías: prima de bolsillo o contribución social más prima de bolsillo según del plan.

El sector público se encuentra dividido entre administraciones municipales, provinciales y nacionales, que cuentan con redes hospitalarias y centros de salud propios. A partir de esta estructura, brinda cobertura aproximadamente a un 27,9% de los habitantes, siendo el acceso a la salud un derecho completamente gratuito para todos los que habiten o transiten el territorio argentino. Según datos oficiales, el número ascendería a los 12.472.886 de beneficiarios por año.

Durante la gestión de Cambiemos, se instauró la CUS, que encuadra a los beneficiarios del derecho constitucional a la salud dentro de la estructura formal de un seguro. El gobierno escinde la financiación de la prestación y habilita la

posibilidad de transferir parte de la atención pública al subsector de prestadores privados (FSS, 2017). El programa busca racionalizar y volver más eficiente la inversión pública, al permitir la identificación y el seguimiento de la población que se encuentra fuera del sistema o en situación de precariedad laboral.

El proyecto CUS se apalanca en otra serie de programas nacionales como REDES –busca fortalecer el modelo de atención centrado en Atención Primaria de la Salud (APS), a través de la creación y consolidación de las redes provinciales de servicios de salud-, SUMAR -que busca promover el acceso equitativo y de calidad a servicios de salud- y REMEDIAR -brinda acceso y cobertura a medicamentos esenciales a través de la red de centros de salud-.

En cuanto a las obras sociales, su objetivo es brindar servicios a los trabajadores asalariados y a su grupo familiar. Este tipo de organizaciones dividen su cobertura entre las diferentes industrias y aquellas que brindan cobertura a los empleados públicos de su jurisdicción. El sistema de desregulación permite que algunas aseguradoras seleccionen poblaciones menos riesgosas, generando una transferencia de costos y riesgos hacia instituciones de menor envergadura.

El sistema de obras sociales nacionales se caracteriza por su alta concentración de afiliados en pocas entidades y una gran dispersión en cuanto al ingreso per cápita (Torres, 2020). Un 5% (14) de las entidades concentra a más del 50% de los afiliados, en un 20% (60) de entidades ya son el 80% de los afiliados y en poco más de la mitad, ya se encuentra el 96% de los beneficiarios. En 1998 la cantidad de afiliados a obras sociales nacionales era de 11.068.436, para 2019 el número ascendió a 15.930.904, es decir que hubo un crecimiento del 42,9%.

Los financiadores de salud como las obras sociales nacionales están obligados a brindar cobertura médica por encima del umbral del PMO. En la actualidad se observa que un 79% de las obras sociales no logran cubrir con el promedio de su recaudación, el monto estipulado de costo del PMO (2020). A medida que continua esta situación de desfinanciamiento, se exagera la necesidad de plantear soluciones que permitan recomponer la salud del sistema.

Las obras sociales sindicales se han visto obligadas a cubrir al sector de monotributistas y al personal doméstico de casas particulares. Dado el elevado proceso inflacionario que atraviesa Argentina y la precariedad salarial de estos sectores, el aporte de este tipo de beneficiarios asciende a \$689 mensual, un valor cercano al 40% del costo del PMO. (Van der Kooy, 2019).

En lo que respecta a las obras sociales provinciales, actualmente representan un 10,7% del gasto total en salud y más del 30% del gasto público provincial y municipal es destinado para dicha función. Si bien el régimen de las provinciales es distinto de las nacionales y no deben cubrir el PMO, actualmente la cápita media se encuentra en 1.665,55 \$, mientras que el PMO a julio de 2019 ascendía a los 1833,81 \$ (sin gastos administrativos). Las OSP agregan a su fuente de financiación el cobro de coseguro para determinadas prácticas médicas.

Existe un sistema previsional de cobertura para jubilados dentro del marco del Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados/Programa de Asistencia Médica Integral (INSSJyP - PAMI). El instituto fue creado en 1971 y funciona como ente autárquico. Su objetivo principal es brindar cobertura médico social por si mismo o por medio de terceros, a jubilados y pensionados del régimen previsional argentino. En 2019 el presupuesto de PAMI fue de 5.800 millones de dólares y, si bien existe aproximadamente un 15% de afiliados con doble cobertura, quita a gran parte de la población de mayor riesgo del resto del sistema -una propuesta poco vista en el resto del mundo-.

Cabe destacar que, a pesar del alto presupuesto, el monto que redunda en salud para cada jubilado es relativamente bajo. A valores de 2017, el monto estimado para prestaciones médicas (47,84%) y medicamentos (26,68%) por jubilado era de 1503,35 \$ por mes. Según el presupuesto de 2019, el monto asignado al concepto salud asciende a un 80,52% del presupuesto y redunda en unos 2695,81\$ por persona por mes. En caso de querer permanecer con su obra social, PAMI transfiere aproximadamente 1365 \$ por mes, un valor muy por debajo del monto del PMO.

Por último, el sector privado está compuesto por: profesionales autónomos y establecimientos asistenciales privados (clínicas y sanatorios) que actúan como

prestadores de servicios para las obras sociales, particulares y empresas de medicina prepaga. Además, existen cooperativas y mutuales de salud, que son entidades no lucrativas que también ofrecen planes de salud.

Si bien no existe registro de ningún sistema del mundo que haya logrado cobertura universal recurriendo exclusivamente al aseguramiento privado (OMS, 2010), el subsistema de medicina prepaga en Argentina continúa creciendo. No solo ha ganado terreno sobre las obras sociales sindicales, sino que ha ido adquiriendo un carácter sustitutivo respecto al sistema de salud público. Este sector de la salud argentina también presenta una notable concentración de afiliados, ya que el 81,7% se encuentran distribuidos entre 7 empresas³⁴.

En lo que respecta al financiamiento del sistema de salud argentino podemos identificar tres fuentes principales de ingresos: los recursos fiscales que recibe cada provincia proveniente del presupuesto nacional, el aporte patronal y del trabajador hacia las obras sociales (5 y 3% del salario respectivamente) y las primas por coberturas de servicios prepagos.

Una parte de las contribuciones hacia las obras sociales constituye un Fondo Solidario de Redistribución (S.U.R), que busca aumentar la equidad en la distribución de los recursos entre entidades. Su objetivo es cubrir la diferencia entre la cotización del trabajador y la cápita asociada al PMO. En la actualidad las empresas de medicina prepaga no aportan al S.U.R por los pagos directos recibidos de los afiliados desregulados que acceden a planes superadores (Van der Kooy, 2019).

De lo expuesto hasta aquí observamos un sistema de salud fragmentado entre varios subsistemas, que a su vez cada uno de ellos presenta serias dificultades financieras fruto de la concentración que genera la desregulación de las obras sociales. A esta problemática hay que sumarle, el importante porcentaje de economía informal que hay en Argentina y cómo esa ausencia de recaudación impacta sobre la financiación que depende de las contribuciones sociales.

³⁴ Osde, Swiss Medical, Galeno, Sancor Salud, Omint, Medicus, Accord Salud (UPCN).

Cetrángolo (2014) muestra cómo la fragmentación dentro del sistema tiene múltiples orígenes: disponibilidad económica para afrontar gastos de bolsillo, sujetos alcanzados por la seguridad social respecto a aquellos en condiciones de precariedad laboral y una fragmentación territorial que hace que los habitantes de un mismo país tengan acceso a diferentes niveles de cobertura.

Argentina muestra una estructura poblacional en proceso de envejecimiento. El porcentaje de adultos mayores pasó de 2.5% en 1895 a 3.9% en 1947 y 10% en 2010. Según datos del Ministerio de Salud, este proceso se debe a la confluencia de varios factores: el descenso de la mortalidad general (de 17 a 7.6 defunciones cada 1000 habitante entre 1947-2008); el descenso sostenido de la tasa de fecundidad (de 7 hijos a principio del siglo XX a 2,2 en 2008), y el incremento de la esperanza de vida al nacer (de 40 años en 1947 a 75 años en 2008).

En 2008 cerca de un 70% de las defunciones se produjeron en mayores de 65 años y 63% se debieron a padecimientos no transmisibles como: enfermedades cardiovasculares o cáncer. La mortalidad materno-infantil se estabilizó después de 1994 en 40 muertes por cada 100.000 nacidos vivos, pero todavía existe una brecha significativa entre provincias. Mientras que en Buenos Aires el número desciende a 9 defunciones cada 100.000, en provincias como Jujuy o Formosa, el número asciende por encima de 100 defunciones cada 100.000 nacidos vivos. (OPS, 2011).

La mortalidad infantil encuentra las mismas brechas por región y sectores económicos. Según informes emitidos por el Ministerio de Salud los sectores más vulnerables oscilan cerca de 19 defunciones cada 1000 nacidos vivos, mientras que los sectores con mayores ingresos per cápita, el número desciende a poco menos de 8 cada 1000. Los sectores marginados siguen encontrando dificultades en el acceso a instalaciones y servicios sanitarios básicos. (2011).

4.2 Ecosistema de salud digital

A partir de 2016 Argentina comienza un enfoque estratégico basado en la Cobertura Universal de Salud (CUS). El Decreto N°174/18 crea y encomienda a la Secretaria de Coberturas y Recursos de Salud el objetivo de planificar y coordinar los sistemas de información, incorporación de nuevas tecnologías de

la información, gestión de datos y registros estadísticos a nivel nacional y jurisdiccional. (DNSIS, 2018).

Con la Decisión Administrativa N° 307/18 se crea la Dirección Nacional de Sistemas de Información (DNSIS) y se le asigna la responsabilidad de gestionar las condiciones para el desarrollo y coordinación de los sistemas de información en salud a nivel nacional y jurisdiccional. (2018). En 2018 Argentina aprueba el lanzamiento de la Red Nacional de Salud Digital (RNSD) mediante la Resolución N° 1013/18 con el objetivo de mejorar el intercambio de información de salud entre las distintas jurisdicciones del país e incluye distintas soluciones como historia clínica digital, receta digital y órdenes clínicas.

La resolución prevé que los registros y programas nacionales, así como los registros de vacunación, vigilancia epidemiológica y estadísticas, cuenten con datos precisos y completos, y que estos datos sean recibidos mediante los estándares de interoperabilidad propuestos, con el objetivo de simplificar y homogenizar los flujos de información, así como también facilitar su implementación en los distintos sistemas jurisdiccionales.

Bajo la Dirección Nacional de Sistemas de información en Salud, se busca disminuir la brecha de calidad de atención en salud, implementando sistemas de información que identifiquen las necesidades de la población, permitan un seguimiento longitudinal e integral del paciente y provean herramientas innovadoras tanto para los profesionales de salud, como para los pacientes.

El proyecto de Red Nacional de Salud Digital (RNSD) se plantea como principios y objetivos básicos: disminuir brechas, fortalecer autonomías, integrar información, integrar subsistemas, empoderar al paciente, asegurar privacidad, usar experiencia actual acumulada y desarrollar RRHH.

Para ello, la estrategia nacional se centra en dar prioridad a la creación de una infraestructura central, a partir de un bus de interoperabilidad que permita integrar la información de los diferentes centros de salud y hospitales. El programa hace hincapié en desarrollar estándares claros (terminología

SNOMED, modelos/comunicación FHIR, arquitectura de registro clínico HL7-FHIR) que permitan la confluencia de datos y prevé, además, un desarrollo de los sistemas de información provinciales. (DNSIS, 2018).

La RNSD suministra un plan que funciona como hoja de ruta para los gobiernos provinciales y fomenta la incorporación de sistemas de información de salud (SIS). El programa define una estructura de gobernanza y crea un plan conjunto con nación, que permite un diagnóstico de la implementación del SIS, al mismo tiempo que establece criterios para nuevas etapas de desarrollo.

Con este nuevo programa, se busca acabar con las instituciones verticales tipo silo, que funcionan como compartimientos de información estancada. A partir de la creación e implementación de esta red, el sistema puede retroalimentarse con nuevas fuentes de información para generar análisis estadísticos, epidemiológicos, control de medicamentos, registro de enfermedades y facturación de servicios. El programa propone la publicación de documentos y guías de implementación para facilitar la adopción y promover un criterio único en favor de la interoperabilidad de los diferentes sistemas y versiones.

En Capital Federal, más de 2045 consultorios y alrededor de 15 guardias, fueron equipados con sistemas informáticos de salud y permitieron el acceso de más 1,5 millones de usuarios, procesando más de 3,7 millones de consultas. Además, la Dirección General de Sistemas Informáticos del Ministerio de Salud, puso en marcha SIGEHOS, un desarrollo cuyo objetivo es el de proveer una herramienta informática integral y unificada que facilite la gestión hospitalaria en CABA.

Durante 2018, provincias como Mendoza, La Pampa y Jujuy, comenzaron las primeras etapas del desarrollo propuesto por la dirección Nacional de Sistemas de Información en Salud (ver Anexo 11), a la espera de avances en lo que respectaba al marco legal y regulatorio, que coordine tanto el manejo de la información de los pacientes, como la autenticación de la firma digital.

A mediados de 2020 el gobierno de Alberto Fernández lanza el proyecto nacional IMPULSA que tiene como objetivo promover la transformación digital del sistema

sanitario, a través del uso de nuevas tecnologías de la información y comunicación. Entre sus objetivos se propone la disminución de la brecha tecnológica entre jurisdicciones, mejorar la gestión de los servicios de salud, optimizar procesos y competencias, empoderar a la población en el acceso a información e integrar los subsistemas público y privado.

A este proyecto se suma el Programa Federal de Salud Digital que prevé una inversión de 5.000 millones de pesos en el período 2020-2023 y contempla inversión en hardware, software, asistencia técnica, capacitación y conectividad para todas las provincias. El plan apunta a desarrollar el sistema de historia clínica digital en 4.000 establecimientos de salud públicos y entregar 10.000 computadoras en el transcurso del 2021.

Además, queda comprendido dentro de este programa la implementación de receta electrónica, telesalud, nube de información sanitaria -permite conectar de manera segura múltiples sistemas y acceder de manera remota a la historia clínica de un paciente-, plan de conectividad y un portal para el paciente donde podrá encontrar su información personal y acceso a gestión de turnos vía web.

El gobierno con la participación del ENACOM y ARSAT, se encuentra desarrollando la tercera etapa³⁵ del proyecto iniciado en 2010 como parte del Plan de Conectividad Integral. En 2020, la Red Federal de Fibra Óptica (REFEFO) llegó a iluminar el 90% de sus 34.500 km de tendidos, es decir unos 31.150 km en total, de los cuales 25.770 km corresponden a infraestructura troncal. A partir de este proyecto el estado se posiciona como mayorista de alta capacidad a bajo costo y permite brindar capilaridad a la red de conexión.

En 2020 el Ministerio de Salud, en conjunto con las provincias, la Secretaría de Innovación Pública de la Nación y la empresa pública ARSAT, ponen en marcha un plan de contingencia para dotar de conectividad a 300 Centros de Atención Primaria de Salud (CAPS) en las regiones del NOA, Cuyo y la Patagonia. (Jefatura de Gabinete, 2020). Mediante estas medidas se busca acortar la brecha digital entre los grandes centros urbanos y las localidades más pequeñas.

³⁵ 4.000 km nuevos de fibra óptica.

Argentina también se encuentra desarrollando nuevos lineamientos para la contratación de servicios en nube IaaS y PaaS. Desde ARSAT y bajo la supervisión del ONTI, se convocaron a empresas del sector privado (AWS, IBM, Microsoft, Google, Huawei, Oracle) para que desarrollen el detalle de sus servicios y así poder partir de una base sólida sobre las características y requerimientos específicos de cada propuesta.

A nivel nacional existen otros organismos como RedArETS (red de instituciones públicas sin fines de lucro) dedicados a la evaluación de tecnologías sanitarias (ETS) en Argentina. Entre sus fundadores se encuentran los Ministerios de Salud de la Ciudad de Buenos Aires, Provincia de Buenos Aires, Neuquén, Santa Fé, Río Negro y Mendoza, el Centro Universitario de Farmacología de la Universidad Nacional de la Plata y la Superintendencia de Servicios de Salud; además de una red de colaboradores externos nacionales e internacionales.

RedArETS tiene como objetivo desarrollar un sistema de cooperación sostenible inter-jurisdiccional y público, relacionado con la ETS en Argentina que permita generar y difundir evaluaciones, compartir recursos y ofrecer los resultados a los tomadores de decisiones, para obtener resultados en salud más eficientes y equitativos. A este tipo de instituciones se le suma la Asociación Civil de Telemedicina de la República Argentina (ACTRA), un ente que reúne a diferentes referentes del ámbito privado como Emergencias, Hospital Alemán, Hospital Italiano, Hospital Privado, OSDE, Sancor, Swiss Medical, entre otros. El objetivo de ACTRA es promover el uso de tecnologías para facilitar el acceso a la salud.

Dentro del ámbito público, Argentina continúa en tratativas para poner en funcionamiento la Agencia Nacional de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AGNET), ente propuesto por el poder ejecutivo en 2018. En la actualidad esta tarea es desempeñada por diferentes actores como la Comisión de Evaluación de Tecnologías de Salud (CONETEC) -creada de manera transitoria hasta que sea debatida la ley sobre AGNET- y la ANMAT, según corresponda.

En cuanto al estado general actual del sistema digital argentino, la OCDE emitió en 2019 su informe *Revisión Gobierno Digital de Argentina* en el que destaca los

avances realizados en materia de modernización y transformación digital. Si bien el organismo internacional muestra cierto optimismo por la energía y los recursos avocados en generar un rápido progreso en la dirección correcta, lo cierto es que Argentina tiene aún un largo camino por recorrer.

Dicho informe presenta un total de 40 recomendaciones que el gobierno debería considerar para acelerar el proceso de digitalización. El primer punto sobre el que se pone hincapié es la necesidad de desarrollar una estrategia de gobierno digital abierta, integrada e inclusiva. La OCDE propone la necesidad de incluir pluralidad de miradas a la hora de elaborar políticas de integración digital y la importancia de contar con la participación de sectores externos al gobierno.

Involucrar a todos los grupos de interés dentro del ecosistema digital argentino, sigue siendo un de lo principales desafíos. El informe propone dentro de sus recomendaciones la necesidad de centrarse en los beneficios finales para los ciudadanos y no meramente en la adopción tecnológica. Para adoptar una estrategia holística que permita poner al ciudadano en el centro del sistema, es preciso lograr una virtualización completa de los actores involucrados. En materia de salud, los lineamientos generales surgieron en ausencia de participación de la mayoría de los sectores externos al gobierno.

En cuanto al proceso de digitalización en Argentina carece de una rectoría federal que coordine los esfuerzos realizados y se tiende a transferir autonomía a subsistemas provinciales o delegaciones descentralizadas que generan políticas o implementaciones distintas en cada jurisdicción, dificultando la integración en un sistema único. A esta problemática hay que sumarle la escasa coordinación e interacción que existe entre los diferentes subsistemas de salud que habitan dentro de un mismo territorio. La OCDE, resalta la necesidad de promover puntos de conexión horizontales y transversales entre las diferentes instituciones, que permitan un flujo más sistematizado de la información.

En lo que respecta a financiación, no existen fondos centralizados disponibles para proyectos estratégicos de IT. El Ministerio de Salud cuenta con fondos propios para proyectos de baja envergadura, pero las soluciones a gran escala

dependen del Tesoro Nacional o prestamos de bancos como el BID o el Banco Mundial. A través de la Oficina Nacional de Tecnologías de Información (ONTI) el gobierno dirige la elaboración de políticas e implementación de procesos de desarrollo e innovación tecnológica para la transformación digital del estado nacional. Este organismo tiene a su cargo la integración de nuevas tecnologías, es decir, asegurar su compatibilidad e interoperabilidad.

La ONTI ha presentado diferentes instrumentos para facilitar la planificación de proyectos digitales como el Decálogo Tecnológico, los Estándares Tecnológicos para la Administración Pública Nacional (ETAP), Requerimientos Técnicos Estándar (RTE) y Requerimientos Técnicos Complejos (RTC). Estos instrumentos son utilizados para lograr una certificación no vinculante que termina con dictamen técnico y es una valiosa herramienta para brindar transparencia y coherencia en cada proyecto. (OCDE, 2019).

A la hora de abordar soluciones durante el mandato de Mauricio Macri, la recientemente instaurada Dirección Nacional de Datos e Información Pública (DPDI) tuvo una aproximación blanda hacia la implementación, ensayando en el terreno y regulando después, una estrategia alimentada por la necesidad política de obtener resultado dentro del mismo mandato (OCDE, 2018).

Si bien este enfoque parece haber permitido mayor flexibilidad a la hora de implementar algunos proyectos, la OCDE reconoce la necesidad de virar hacia un marco institucional más sólido y que de sustento a políticas a largo plazo. A partir de la situación de pandemia originada por el virus COVID-19, el proceso de reglamentación y la construcción de un marco legal para la implementación de soluciones digitales en salud se vio profundamente favorecido. Si bien existían soluciones disponibles en el mercado, el marco regulatorio era todavía ambiguo y carecía de validez legal.

A la ya existente ley de Protección de Datos 25.326 (aprobada en el año 2000) y a la ley Argentina Digital 27.078, y a los protocolos adheridos durante el gobierno de Macri como el Convenio 108 para la protección de las personas con respecto al tratamiento automatizado de datos de carácter personal de la UE, y

el Estándar de Protección de Datos Personales de la Red Iberoamericana de Protección de Datos; se suma durante el 2020 la ley de Telemedicina que reglamenta su aplicación en territorio nacional.

A través de una serie de decretos y proyectos legislativos realizados en contexto de pandemia, Argentina logra institucionalizar el marco legal que da validez a las prescripciones digitales, firmas electrónicas y la práctica asistencial remota. La ley 27.553, trae innovación al sistema sanitario, ya que si bien existía una ley de Firma Digital desde 2001 (excluía a las recetas), y que en 2018 se intentó utilizar la figura para incluir a las recetas digitales, la implementación técnica legal todavía era insolvente y estaba a cargo de cada prestador asumir el riesgo.

Entes como PAMI, algunas obras sociales de mayor envergadura y las principales prepagas, han incursionado en la adopción de nuevas tecnologías sanitarias previo al curso de la pandemia. Algunos casos representativos como la receta electrónica de Swiss Medical o PAMI -previo a la ley 27.553-, al igual que la plataforma de teleconsulta *Hola Doctor* de la obra social OSPAT o la digitalización a gran escala de historias clínicas realizada por instituciones como el Hospital Italiano y el Hospital Alemán, dan muestra que aún en ausencia de rectoría por parte del estado, se implementa soluciones digitales de alto impacto.

Dentro del ecosistema nacional, existen diversas startups (anexo 12) que se encuentran en la puja por digitalizar la industria de la salud argentina. Desde plataformas de gestión de turnos, CMR o gestión de documentación, hasta plataformas de reconocimiento de imágenes médicas por inteligencia artificial, el ecosistema emprendedor argentino se muestra amplio en términos de oferta, pero con serias limitaciones en el acceso a recursos económicos y humano.

De las fases de adopción propuestas por Alfonso Ruiz *et al.* (2018), podemos identificar diferentes estadios en el ecosistema sanitario digital argentino. Por un lado, se observan instituciones como el Hospital Italiano de Buenos Aires, Hospital Alemán y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que se encuentran en fase de adopción y en transición hacia la incorporación de elementos automatizados; por otro lado, se observa una situación más

generalizada en torno a una fase inicial de construcción de infraestructura como son los casos de Mendoza, La Pampa y Jujuy. A nivel nacional, a partir de los nuevos lineamientos para contratación de servicios en nube IaaS y PaaS, elementos que desde 2019 se encuentran en etapa de consolidación dentro de la curva de Gartner, el gobierno parece estar ampliando las bases estructurales con una perspectiva estratégica a mediano y largo plazo, que permitan la integración de información a gran escala.

La ausencia de rectoría en el sector sanitario, parece haber configurado una oferta y demanda de soluciones digitales desarticulada y asimétrica. Los esfuerzos del sector público para construir una red de salud digital, parece haberse dado en ausencia de consenso y sin integración con el otro 64% del sistema que se distribuye entre PAMI, obras sociales sindicales y provinciales, mutuales, efectores privados (hospitales y sanatorios) y prepagas.

La escasez planteada por instituciones como la Cámara de la Industria Argentina de Software (CESSI) y la consultora *Prince Consulting*, en términos de personal calificado en materia digital, refuerza la necesidad de integrar visiones estratégicas que permitan apalancar el uso de los recursos disponibles. Si bien el ecosistema digital argentino, cuenta con 8 unicornios y se encuentra en crecimiento, la oferta de soluciones digitales sanitarias continúa siendo baja.

Los esfuerzos descentralizados, en ausencia de políticas públicas que integren los diferentes subsectores del sistema y con una infraestructura digital que aún está en construcción sobre sus puntos troncales, invita a suponer que si bien las soluciones de una propuesta 4.0 se adecúan a la problemática argentina, la ausencia de mecanismos integradores entre los diferentes actores dificulta su implementación en el territorio nacional.

La virtualización que propone el modelo 4.0 requiere de la replicación de mecanismos existentes en la práctica del mundo físico. Para que la disposición de sensores, pueda conectarse a través de IoT, con otras fuentes de información, como pueden ser EHR, interacciones con dispositivos, datos bancarios; y que a su vez estos sean transferidos a través de la nube hacia centros de

procesamiento donde se apliquen herramientas de analítica predictiva y minería de datos, es necesario crear primero esos flujos de información.

La disposición fragmentada del sistema sanitario argentino, parece configurar una serie de instituciones tipo silo, que se alojan dentro de subsectores que operan desarticuladamente entre ellos. La ausencia de integración en un sistema tan complejo y dinámico como el sanitario, imposibilita el rastreo de información sanitaria y elimina la posibilidad de agregar esa información a un análisis ulterior que englobe patologías, análisis territoriales y multisectoriales, que permitan el aprovechamiento de soluciones a gran escala.



5. Análisis de resultados

En el siguiente apartado nos dispondremos a analizar los resultados obtenidos y para ello emplearemos el diamante de Porter, junto a la curva de Gartner para sistematizar el análisis e intentar explicar qué factores fueron determinantes para adoptar un modelo de salud digital y qué rol cumplen los diferentes actores.

El trabajo de campo realizado muestra consistencia con las conclusiones expuestas por Lang & Mertes (2014) y da cuenta de una correlación entre el nivel de implementación de salud digital, las variables económicas que describen al país, la fortaleza de espacios de izquierda en la política nacional, la capacidad de cohesión política en el momento inicial y el tiempo que ha transcurrido desde la primera elaboración de una propuesta formal de digitalización sanitaria.

Los tres sistemas analizados encuentran similitudes que ayudan a explicar el surgimiento de ventajas competitivas y el concomitante desarrollo positivo de un ecosistema dinámico. En todos los casos observamos la preponderancia que adquiere el atributo gobierno, al crear condiciones que inciden sobre el desarrollo del resto de los factores. El estado a partir de políticas educativas e inversión en innovación, favorece el desarrollo de industrias de apoyo necesarias, como es el caso de la tecnológica, e incluso actúa directa o indirectamente como demanda.

Al definir este tipo de políticas el gobierno incide sobre la proyección estratégica del sector, que requiere necesariamente de la vinculación público-privada. El proyecto de e-Estonia, al igual que en NHS y Medicare, integra un fuerte componente público que involucra la prestación de un servicio tan delicado para la comunidad como es la salud y soluciones público-privadas del sector tecnológico que son necesarias para potenciar el ecosistema sanitario.

Ya sea como en Gran Bretaña a través del rol directo del estado incluyendo soluciones de código abierto o privadas como Watson o Babylon GP a la estructura del NHS, en Canadá a través de una empresa público-privada como Canada Health Infoway o en Estonia, a partir de proyectos privados luego potenciados por la infraestructura de entes ejecutivos como EHIF y la Fundación

e-Salud, el impulso de la demanda potenciada por la inversión pública, alimenta al ecosistema digital y fomenta su desarrollo.

En los tres casos, observamos un estado dinámico que asume una posición de rectoría respecto a la implementación estratégica en el ecosistema digital sanitario, y se nutre de estructuras ejecutivas en materia de digitalización, capaces de brindar apoyo estratégico y fuentes de financiación a los diferentes actores involucrados. En la medida que el estado asume un rol estratégico comienzan a surgir oportunidades para el desarrollo de soluciones cada vez más integradas, favorece un enfoque equitativo de las soluciones y el manejo transparente y seguro de la información.

Este proceso, al verse solapado con el surgimiento de muchas de las tecnologías implementadas, muestra un curso caótico entre diferentes estrategias y momentos, que acaba en un primer desafío común: la interoperabilidad. En algunos tramos de la historia, la replicación del mundo físico a un plano virtual parece haber sido la estrategia adoptada y es en ese proceso donde surge la dificultad para integrar la información de los diferentes subsistemas.

La estrategia intensiva en adopción tecnológica que permitía a los gobiernos ávidos en innovación, como Estonia, Canadá o Gran Bretaña, desarrollar e incorporar herramientas *ad hoc* a sus sistemas, anticipando o prácticamente a la par de los lanzamientos tecnológicos (reflejado en la curva de Gartner), se ha visto interrumpida durante los últimos años, dejando en manifiesto la magnitud de la disrupción tecnológica que supone un modelo de ecosistema 4.0, en donde el valor central de la propuesta no radica en la adopción tecnológica, sino en el proceso de reingeniería de la cadena de valor.

Las plataformas modernas comienzan a solventarse en soluciones digitales que ya han sido probadas en el mercado y dan lugar a una “commoditización” dentro del sector, que facilita la implementación y genera el desafío de aprender a gestionar y sacar provecho a estos grandes flujos de información. Si observamos las particularidades de los casos seleccionados y los contrastamos con las empresas globales del ecosistema digital sanitario, podemos observar una

diferencia respecto al tipo de tecnología implementada y su estadio en la curva de Gartner, reforzando una lógica líder-seguidor entre la estrategia del ecosistema emprendedor y el aparato efector del estado.

Analizar la curva de Gartner 2020 (ver anexo 13), nos permite observar como los sistemas de salud están tendiendo a adoptar tecnologías que ya han sido avaladas por el mercado y que se encuentran en consolidación hacia una zona de productividad. Por otro lado, el sector privado actúa como referencia en innovación, explotando nuevas tecnologías emergentes (genómica/medicina de precisión, *Population Health Management*, IA, asistentes virtuales) en donde las expectativas son altas, pero escasean soluciones implementadas a gran escala.

Si revisamos la estrategia de Reino Unido y Canadá, podemos observar un giro hacia la apertura de sus sistemas, en pos de garantizar el acceso a soluciones innovadoras, compatibles con el aparato estatal y que permitan aprovechar la ubicuidad del paciente entre múltiples plataformas. El NHS detiene una inversión de 12,7 billones de libras en un desarrollo integral (NPfIT), con el objeto de favorecer un nuevo enfoque estratégico basado en la construcción de una red pública abierta y estandarizada, capaz de integrarse a múltiples soluciones.

Se busca aprovechar la estructura del estado, la estabilidad macroeconómica y el marco legal, para interactuar con el mundo emprendedor y sacar provecho a las nuevas herramientas disponibles en el mercado. El crecimiento exponencial que experimenta la industria de la tecnología y su concomitante impacto sobre el sector de la salud supone el desafío de consolidar bases sólidas, transparentes y abiertas a los desarrollos privados, con el fin de poder integrar el mayor número de soluciones al entramado sanitario, sin comprometer la seguridad de los usuarios.

Actualmente podemos observar una consolidación a nivel sistema sanitario, en torno a 4 soluciones centrales que incluyen: prescripción digital, historia clínica electrónica, bus de interoperabilidad e interfaz tipo portal sanitario para el paciente. Este tipo de soluciones, han sido desplegadas por los diferentes

sistemas durante los últimos 20 años y han comenzado a nutrirse de herramientas propias de un sistema de salud 4.0, como son IA y Big Data.

De las tecnologías descritas por Manogaran *et. Al* (2017), en asociación a un sistema de salud 4.0, solo pudimos observar la implementación de blockchain a gran escala en el caso de Estonia, creando a nivel nacional una capa de seguridad para sus historias clínicas, basada en blockchain, que asegura la integridad de los datos de los usuarios. El NHS ha incorporado elementos de IA y análisis de Big Data, para generar recomendaciones al personal sanitario, ya sea de recursos bibliográficos, como sugerencias de tratamiento personalizado.

Para poder aprovechar un sistema 4.0, donde la riqueza radica en el flujo de la información, es necesario trabajar en la interoperabilidad de los diferentes subsectores del sistema argentino. A partir de la correcta integración de la estructura troncal del sistema asistencial del país, surge la oportunidad de agregar información proveniente de múltiples dispositivos que van desde teléfonos y tecnología vestible, hasta sistemas de monitoreo domiciliario.

Si bien Argentina cuenta con las herramientas necesarias en términos de Porter, ya que posee acceso a recurso humano, proveedores estratégicos y demanda a nivel público y privado, la ausencia de una estrategia integral que contemple la problemática y el rol de cada actor del sistema, atenta contra las posibilidades de generar sinergia y apalancar de manera mancomunada los costos y desafíos de una reingeniería completa del sistema sanitario.

6. Conclusiones

Al observar los principales hallazgos de esta investigación pudimos notar que las grandes reformas de los sistemas de salud en el mundo han requerido consensos amplios, decisión política y una coyuntura de base que de sustento a la reingeniería de sus respectivos sistemas sanitarios. Si analizamos el momento previo al surgimiento de la identidad de su estrategia sanitaria, podemos encontrar una similitud entre los tres sistemas analizados: todos surgieron después de una crisis.

En el caso de Estonia, su giro hacia la digitalización del país se da en el marco de su independencia de la Unión Soviética. La propuesta social del NHS, surge como necesidad luego de finalizar la Segunda Guerra Mundial. Incluso Canadá, un país caracterizado por su estabilidad, tiene la reforma constitucional de 1982 -en donde se determina su completa independencia de Gran Bretaña-, como antesala de la Ley de Salud de 1984 que sigue en vigencia hasta la actualidad.

De lo expuesto hasta aquí podemos desprender como primera conclusión, que para poder emprender una reforma de tal magnitud es necesario un caldo de cultivo social, político y económico que favorezca la aparición de propuestas superadoras. En el caso de Argentina, el año 2020 marcado por la pandemia de COVID-19 y la posible crisis subyacente, podría actuar como aglutinador de voluntades y permitir la superación de la fragmentación inicial, ante una dificultad conjunta de envergadura mayor al de las partes interesadas.

El país presenta una marcada fragmentación a tres niveles: de cobertura (no toda la población tiene acceso a prestaciones y beneficios similares), regulatoria (la capacidad de rectoría se encuentra fragmentada en múltiples subsectores - estado, prepagas, prestadores, obras sociales provinciales, obras sociales sindicales, mutuales y PAMI- y en 24 jurisdicciones) y territorial (respecto a la diversidad regional del país).

A pesar de ello, Argentina cuenta con la ventaja de estar implementando soluciones que ya fueron desarrolladas en varios países, con un diferimiento temporal suficiente como para analizar estratégicamente las mejores alternativas

y los principales desafíos a sortear. Esta diferencia, supone una ventaja en términos competitivos, porque ahorra el desgaste que experimentaron aquellos países que lideran la contienda de la digitalización de los sistemas sanitarios y permite pensar un modelo apto para la integración masiva de información.

Sin embargo, el informe presentado por la OCDE en 2019 da muestras de que Argentina podría estar cometiendo parte de esos errores, al asumir una estrategia planteada de manera unilateral por parte del estado y sin incluir a todos los actores del fragmentado sistema de salud argentino.

La pandemia del COVID-19 aceleró la implementación de soluciones digitales en todo el país e hizo que la estructura jurídica se flexibilizara de modo tal, que proyectos que llevaban años estancados en el congreso, tuvieran finalmente sanción. La ausencia de rectoría por parte del estado durante este crecimiento, puede generar dificultades de interoperabilidad entre los diferentes subsistemas.

Construir las bases para el desarrollo de un ecosistema digital, debe contar con las experiencias pasadas y una perspectiva a futuro que permita dilucidar los próximos desafíos. En este sentido, si bien existe una oportunidad latente para replicar modelos de éxito, es necesario aprovechar la coyuntura para relanzar el sistema de salud argentino, sobre bases sólidas e integradas a una estrategia a mediano y largo plazo, que incluya no solo las herramientas disponibles en la actualidad, sino aquellas venideras en el campo de la genética, la integración de datos, el manejo poblacional y la terapia personalizada.

Para poder aprovechar las ventajas de un sistema 4.0, Argentina debe sanear su estructura prestacional y permitir que las instituciones que se encargan de la financiación logren un equilibrio económico, capaz de incluir inversiones necesarias para su reingeniería y digitalización. En este sentido, el gobierno puede optar entre diferentes alternativas que aboguen a la confluencia de esfuerzos y permita aprovechar los recursos solapados entre el sistema público, privado y sindical, sin generar situaciones de asimetría entre los diferentes actores del sistema.

En los próximos años Argentina deberá trabajar sobre la implementación de un ente regulador de tecnologías, un organismo ejecutivo que le de gestión estratégica, financiamiento y celeridad a proyectos de digitalización, la confluencia de su sistema sanitario en menos financiadores -económicamente más aptos- y un programa de fortalecimiento de su estructura de atención primaria que incluya desde inversión en tecnología para el acceso remoto a teleconsultas (desarrollando la capilaridad del sistema de conexión, el acceso a través de dispositivos móviles y la adaptación de consultorios), hasta incentivos para la formación de un mayor número médicos de cabecera y enfermeros.

Argentina deberá apostar fuertemente en la educación de su población, para poder replicar las ventajas que obtuvieron los principales referentes del mundo al momento de plantear un modelo de país digital. La grandeza del acierto que obtuvo Estonia en el planteo de su estrategia de digitalización radica en asumir con modestia los desafíos de un cambio de era y trabajar desde las bases educativas, la construcción de ventajas competitivas aptas para el futuro.

De la misma manera en que el NHS pudo construir consensos amplios incluyendo en la toma de decisiones a pacientes, médicos, financiadores, políticos y enfermeros, Argentina deberá restituir el poder de rectoría del gobierno central e intentar construir una mesa de trabajo que incluya a todos los sectores del sistema de salud argentino e integre sus respectivas estrategias dentro de un proyecto integral conjunto a largo plazo.

El presente trabajo nos permitió comprender que hablar de una propuesta digital 4.0, tiene que ver más con el uso de información a gran escala, que con la implementación de soluciones digitales y que, en este sentido, todavía existe mucha confusión a la hora de comprender el cambio de paradigma que supone la integración digital sanitaria de una sociedad.

Futuras líneas de investigación deberán ahondar en el proceso de commoditización que empieza a evidenciarse entre las plataformas y cómo repercutiría sobre el ecosistema argentino, un eventual proceso de globalización entre plataformas digitales sanitarias.

7. Bibliografía

Alfonso Ruiz, F. J.; Martínez Caro, E. y Cegarra, J. G. (2018), "La transformación digital de los sistemas Lean a través de la Industria 4.0: un caso práctico" *Economía industrial*, (409), 25-35. Amsden, A. 1992. *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*. Oxford University Press on Demand.

Allin, S., Marchildon G., Peckham A. (2020). North American Observatory on Health Systems and Policies: Canada. University of Toronto.

Bedir, S. (2016). Healthcare expenditure and economic growth in developing countries. *Adv. Econ. Bus.* 4 (2), 76–86.

Banco Mundial. (2020). Índice de Facilidad para Hacer Negocios.

Bergmo, T.S. (2015). How to Measure Costs and Benefits of eHealth Interventions: An Overview of Methods and Frameworks. *Journal of Medical Internet Research*, 17(11). Recuperado de <https://www.jmir.org/2015/11/e254/#Discussion>

Bernard, E. (2016). The Politics of Canada's Health Care System. Recuperado el 21/08/2020 de <https://www.kff.org/wp-content/uploads/sites/3/2016/01/healthc.pdf>

BID. (2018). Transformación digital del sector salud en América Latina y el Caribe: la historia clínica electrónica. Washington.

Blosch & Fenn. (2018). Understanding Gartner's Hype Cycles. Recuperado el 22/10/2019 de: <https://www.gartner.com/en/documents/3887767>

Brown, D. (2001). 1945-51: Labour and the creation of the welfare state. The Guardian. London.

BT. (2020). NHS N3 network case study: N3 – connecting the NHS. Recuperado el 18/10/2020 de <https://business.bt.com/solutions/resources/nhs-n3-infrastructure/>

Calvete, O. (2008). Estrategia de salud de la Unión Europea: salud pública para las personas europeas. *Revista Española de Salud Pública*, 82(3), 273-281. Recuperado en 14 de octubre de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272008000300004&lng=es&tlng=es.

Canada Health Infoway. (2018). Year in Review 2017-2018. Inforoute Santé du Canada: Ottawa.

Canadian Institute for Health Information. (2017). Physicians in Canada. Ottawa.

Carrillo, R. (1949). Hacia una mayor precisión en los del hospital y la asistencia médica, en *Política Sanitaria Argentina*, tomo I, Buenos Aires: Ministerio de Salud Pública de la Nación.

Cetrángolo, O. y Goldschmit, A. (2011). El Financiamiento de Sistemas de Salud en países de América Latina: desafíos para alcanzar una cobertura universal, implicaciones fiscales y su impacto sobre la equidad. OPS, en prensa.

Cetrángolo, O. (2014). Financiamiento fragmentado, cobertura desigual, y falta de equidad en el sistema de salud argentino. Universidad Nacional de Tres de Febrero.

Chanchaichujit, Tan, Meng, Eaimkhong, Chanchaichujit, Janya, Tan, Albert Wee Kwan, Eaimkhong, Sarayoot. (2019). *Healthcare 4.0: Next generation processes with the latest technologies / Janya Chanchaichujit ... [et al.]*. (Palgrave pivot). Singapore: Palgrave Macmillan. 1, 2.

Chiara, M. (2000). Los municipios del conurbano bonaerense y las políticas de salud. Una reconstrucción histórica. San Miguel: Instituto del Conurbano de la Universidad Nacional de General Sarmiento.

David R. (2020). What is digital health? And why does it matter? Australian Institute of Digital Health.

De Fazio, F. (2013). Relaciones entre el eEstado y los sindicatos y sus consecuencias en torno al régimen de obras sociales en Argentina: un análisis histórico-político. Buenos Aires.

Deimel, L., Hüsing, T., Piesche, K., Rennoch, J., Schmidtman, D., Stroetmann K., Stroetmann, V. & Thiel, R. (2019). #SmartHealthSystems: International comparison of digital strategies. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.

Dirección Nacional de Sistemas de Información en Salud. (2018). Cobertura Universal de Salud: Anexo Red Nacional de Interoperabilidad. Ciudad de Buenos Aires.

Dirección Nacional de Sistemas de Información en Salud. (2018). Estrategia Nacional de Salud Digital 2018-2024. Ciudad de Buenos Aires.

Draheim, D., Metsallik, J., Piho, G., & Ross, P. (2018). Ten years of the e-Health system in Estonia. Tallinn.

Edejer, & Edejer, Tessa Tan-Torres. (2003). Making choices in health WHO guide to cost-effectiveness analysis / edited by T. Tan-Torres Edejer ... [et al.]. Geneva: World Health Organization.

Essen, A., Scandurra, I., Gerrits, R., Humphrey, G., Johansen, M., Kiergegaard, P., Koskinen, J., Liaw, S., Odeh, S., Ross, P., Ancker, J. (2018). Patient access to electronic health records: Differences across ten countries. Health Policy and Technology.

Estonia. (2008). The Health Information System Act 2007. Government regulatory act of Health Information System 2008.

EU Commission. (2004). e-Health—making healthcare better for European citizens: An action plan for a European e-health area. (SEC (2004) 539). Brussels: EU Commission.

Fundación Soberanía Sanitaria (FSS). (2018). El impacto en salud de los tres años de gestión de Cambiemos.

Foro Económico Mundial. (2019). Índice de competitividad global.

González García, G., Tobar, F. (2004). Salud para los argentinos: Economía, Política y Reforma del Sistema de Salud en Argentina. Buenos Aires: Isalud.

Gorman J, Barber M (n.d.) Sematic web sparks evolution of health 2.0— A roadmap to consumer-centric healthcare. Recuperado el 6/10/19 de: https://p4f.be/P4F/_images/20111029semanticwebhealth20_40.pdf

Gorsky, M. (2008). The British National Health Service 1948–2008: A Review of the Historiography, *Social History of Medicine*, Volume 21, Issue 3. London: p 437–460.

Hawa, Z. (2019). Trade Comissioner Service: Innovation thrives in Canada's life sciences ecosystem. Recuperado el 19/11/2020 de: <https://www.tradecommissioner.gc.ca/canadexport/0004169.aspx?lang=eng&wbdisable=true>

Hermann, M., & Pentek, T., Otto, B. (2015). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. Technical University of Dortmund, Faculty of Engineering, Audi Endowment Chair Supply Net Order Management. 10.13140/RG.2.2.29269.22248

Heston, T. (2017). A Case Study in Blockchain Healthcare Innovation. University of Washington: Elson S Floyd College of Medicine. Recuperado el 20/11/20 de: <https://ssrn.com/abstract=3077455>

Hopson, C. (2020). "Confronting coronavirus in the NHS: Foreword". NHS Providers. Londres.

Katz, I. (1998). Al gran pueblo argentino, salud. Una propuesta integradora. Editorial Universitaria de Buenos Aires: Eudeba.

IMD World Competitiveness Center. (2020). IMD World Digital Competitiveness Ranking. Laussane.

Jefatura de Gabinete. (2020). Se puso en marcha un despliegue de conectividad para más de 300 centros de atención primaria de salud. Recuperado el 1/11/2020 de: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-puso-en-marcha-un-despliegue-de-conectividad-para-mas-de-300-centros-de-atencion>.

Kagermann et al. (2011) Kagermann, H., W. Lukas and W. Wahlster, 2011: Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution. VDI nachrichten, 13.

Kalja, A. (2008). The X-Road: a key interoperability component within the state information system. In Odrats, I., ed.: Information technology in public administration of Estonia – yearbook 2007, Tallinn, Ministry of Economic Affairs and Communications, p 19–20.

Kalja, A. (2012). The first ten years of X-Road. In Kastehein, K., ed.: Information technology in public administration of Estonia – yearbook 2011/2012, Tallinn, Ministry of Economic Affairs and Communications, p 78–80.

Lang, A. & Mertes, A. (2011). E-Health Policy and Deployment Activities in Europe. Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association. 17. 262-8. 10.1089/tmj.2010.0174.

Lau, F., Price, M. and Bassi, J. (2014). Toward a Coordinated Electronic Health Records (EHR) Strategy for Canada: White Paper – Working Draft. Victoria: University of Victoria.

Manogaran, Gunasekaran & Thota, Chandu & Lopez, Daphne & Sundarasekar, Revathi. (2017). Big Data Security Intelligence for Healthcare Industry 4.0. Recuperado el 28/9/19 de: 10.1007/978-3-319-50660-9_5.

Marchildon G. (2013). Canada: Health System Review (WHO Regional Office for Europe on Behalf of the European Observatory on Health Systems and Policies, 2013).

McDonald, M. (2019). Welcome to the Digital Society. Gartner Blog Network. Recuperado el 10/9/2020 de: https://blogs.gartner.com/mark_mcdonald/2019/08/04/welcome-digital-society/.

Medina A., Narodowski, P. (2015). Estado, integración y salud. La gestión en red de un hospital público. 1ed. Buenos Aires.

Ministry of Health. (1948). The New National Health Service leaflet. Recuperado de <https://www.sochealth.co.uk/national-health-service/the-sma-and-the-foundation-of-the-national-health-service-dr-leslie-hilliard-1980/the-start-of-the-nhs-1948/> el 19 de Septiembre de 2020.

Motta, J., Moreno, H. y Ascúa, R. (2019). "Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina", *Documentos de Proyectos*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL): Santiago.

Narodowski, P. (2008). La Argentina Pasiva. Desarrollo, subjetividad, instituciones, más allá de la modernidad. El desarrollo visto desde el margen de una periferia de un país. Buenos Aires: Editorial Prometeo.

Neri, A. (1982). Salud y política social. Buenos Aires: Hachette.

NHS. (2013). Comissioning Board: Business Plan October 2012 – March 2013. London.

NHS. (2014). Public Health England: Five Year Foward View. London.

Nigel, E. (2013). NHS buildings: obstacle or opportunity? London.

Numa, A. (2020). e-Estonia Digital Discussions – e-Education Solutions From the World's Leading Digital Nation: The Smartest Investment to the e-Education. Tallin. <https://www.youtube.com/watch?v=q1vgJdkPKJ4>

OCDE. (2019). Digital Government Review of Argentina: Accelerating the Digitalisation of the Public Sector, OECD Digital Government Studies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/354732cc-en>.

OCDE. (2018). "Digital Government Review of Argentina: Key findings", OECD, Paris. Recuperado de: www.oecd.org/innovation/digital-government/digital-government-review-argentina-key-findings-2018.htm

OMS. (2010). Informe sobre la salud en el mundo 2010: Financiamiento, el camino hacia la cobertura universal.

Ontario Health Coalition. (2017). Private Clinics and the Threat to Public Medicare in Canada. Results of Surveys with Private Clinics and Patients. Recuperado el 03/09/2020 de: <http://healthcoalition.ca/wp-content/uploads/2017/06/Private-Clinics-Report.pdf>

PAMI. (2018). Consejo Federal de Salud. Recuperado el 15/10/2020 de https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-11/la_rioja_-_anexo_iv_presentacion_pami.pdf

Plattform Industrie 4.0. (2014): Industrie 4.0. Whitepaper FuE- Themen. Recuperado el 3/10/19 de: <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/Industrie40/WhatIsIndustrie40/what-is-industrie40.html>

Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. Harvard Business Review, 68(2), 73-93.

Powell, T. (2020). The Structure of the NHS in England.

Rossi, M., Rubilar, A. (2007). Breve reseña histórica de la evolución de los Sistemas de salud. El caso argentino: una historia de fragmentación e inequidad. Comité de Economía de la Salud de la Asociación Médica Argentina.

Rowlands, D. (2020). What is Digital Health? Why Does it Matter? Australia.

Schölkopf, M., Pressel, H. (2014). The Health Care System in International Comparison: Health System Comparison, Country Reports and European Health Care Management. 2nd Ed. Berlin.

Sommer, L. (2015). Industrial revolution—Industry 4.0: Are German manufacturing SMEs the first victims of this revolution? Journal of Industrial Engineering and Management, 8, 1512-1532

Sonnier, P. (2017). The Fourth Wave: Digital Health. Available at <https://www.amazon.com/Fourth-Wave-Digital-Health/dp/1976791553>.

Superintendencia de Servicios de Salud. (2010). Los 40 años del sistema de obras sociales: La Superintendencia de Servicios de Salud en el año del Bicentenario de la Revolución de Mayo. (1a ed.). Buenos Aires: Superintendencia de Servicios de Salud.

Taylor, K. (2016). The patient revolution: how big data and analytics are transforming the health care experience (Ed. rev.). Hoboken, NJ, Estados Unidos: John Wilney & Sons.

Thuemmler, Christoph & Bai, C. (2017). Health 4.0: How virtualization and big data are revolutionizing healthcare.

Torres, R. (2019). Política sanitaria en el país de los argentinos: reflexiones para el día después. Buenos Aires: Universidad Isalud.

Torres, R. (2020). Mitos y Realidades de las Obras Sociales. Buenos Aires: Universidad Isalud.

Tortorella, Guilherme L., Fogliatto, Sanson F., Espôsto, Kleber F., Vergara, Mac Cawley A., Vassolo, Tlapa D., & Narayanamurthy, Gopalakrishnan. (2020). Effects of contingencies on healthcare 4.0 technologies adoption and barriers in emerging economies. *Technological Forecasting & Social Change*, 156, 120048.

UE. (2020). Índice de Economía y sociedad digital 2020.

Urbina, E. (2016). El Diamante de Porter en los convenios bilaterales: Colombia. *Revista IUSTA*, 2(21), Revista IUSTA, 01 July 2016, Vol.2(21).

Visconti, R.M., Doś, A., Gurgun, A.. (2017). Public–Private partnerships for sustainable healthcare in emerging economies. In *The Emerald Handbook of Public–Private Partnerships in Developing and Emerging economies: Perspectives On Public policy, Entrepreneurship and Poverty*. Emerald Publishing Limited.

Westerman, G. (2018). Your Company Doesn't Need a Digital Strategy. *MIT Sloan Management Review*, 59 (3), 14.

Woodside Capital Partners. (2018). *The State of Digital Health*. London: Silicon Valley.

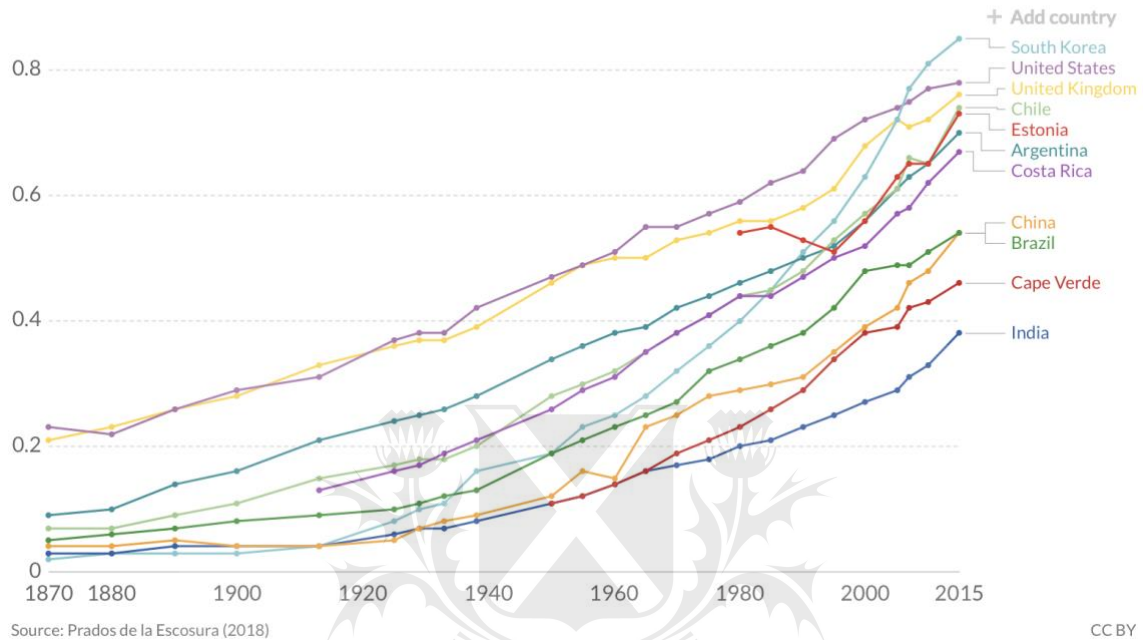
San Andrés

8. Anexos

Anexo 1

Historical Index of Human Development (HIHD)

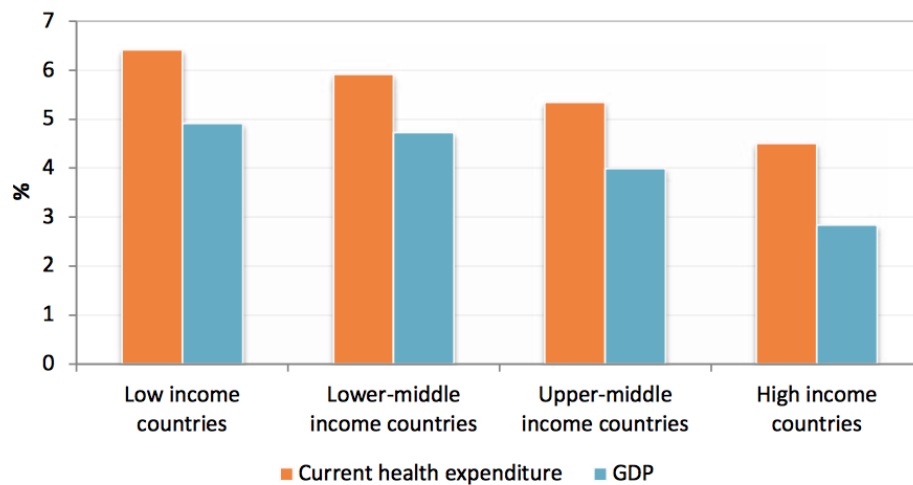
The Historical Index of Human Development (HIHD) is a summary measure of average achievement in key dimensions of human development: a long and healthy life, being knowledgeable and having a decent standard of living. The HIHD represents in the index of each of the three dimensions.



Cuadro 1: Índice de desarrollo humano (IDH), 1870-2015. Fuente: Prados de la Escoura (2018). Recuperado de: <https://ourworldindata.org/human-development-index>

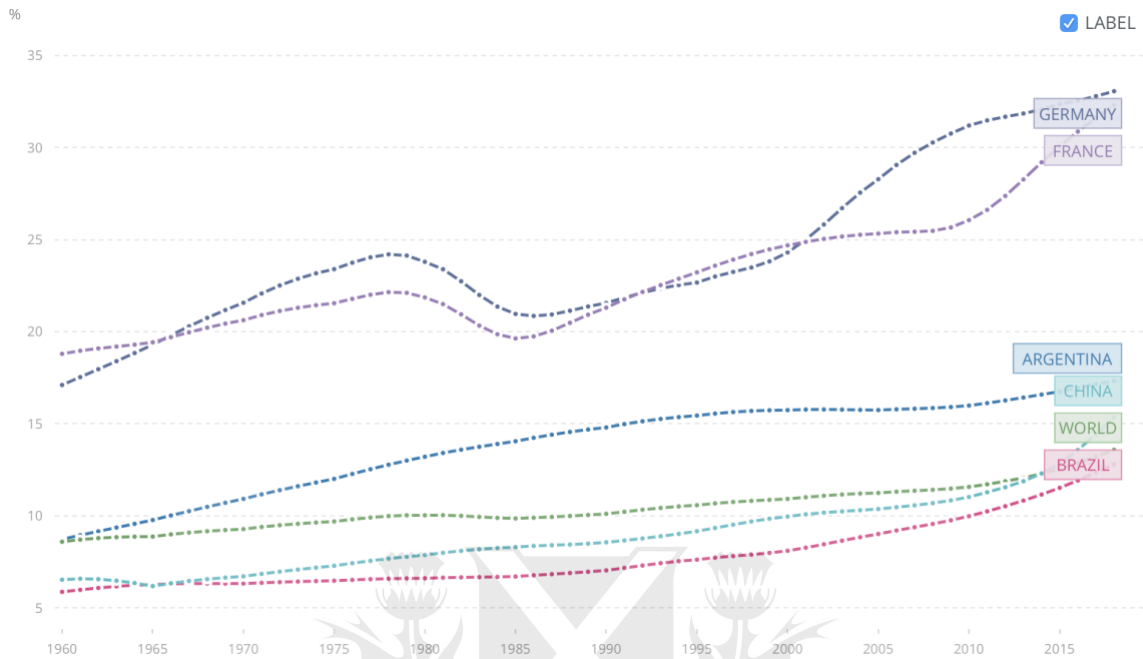
Anexo 2

San Andrés



Cuadro 2: Promedio real de crecimiento por niveles de ingreso, 2000-2016. Fuente: World Health Organization

Anexo 3



Cuadro 3: Tasa de dependencia –Alemania, Argentina, Brasil, China, Francia y Mundial, 2015. Fuente: The World Bank. Recuperado el 20/10/19 de: <https://data.worldbank.org/indicador/SP.POP.DPND.OL?contextual=default&end=2018&locations=AR-1W-DE-BR-CN-FR&start=1960&view=chart>



Anexo 4

	TOP-PERFORMING COMPANIES		AVERAGE-PERFORMING COMPANIES	
	TECHNOLOGY INTENSITY	GROSS MARGIN (%)	TECHNOLOGY INTENSITY	GROSS MARGIN (%)
Banking and financial services	1.90	42.9	1.07	21.4
Insurance	0.68	39.0	0.44	12.1
Telecommunications	0.95	46.0	0.56	30.4
Media	0.98	39.0	0.69	7.8
Health care	0.98	24.0	0.60	6.8

Cuadro 4: Análisis por industrias. Compañías con un grado mayor de adopción tecnológica, presentan márgenes de ganancia más elevados, 2017. Fuente: Rubin Worldwide

Anexo 5

TABLE 1: Thematic overview of benchmarking indicators

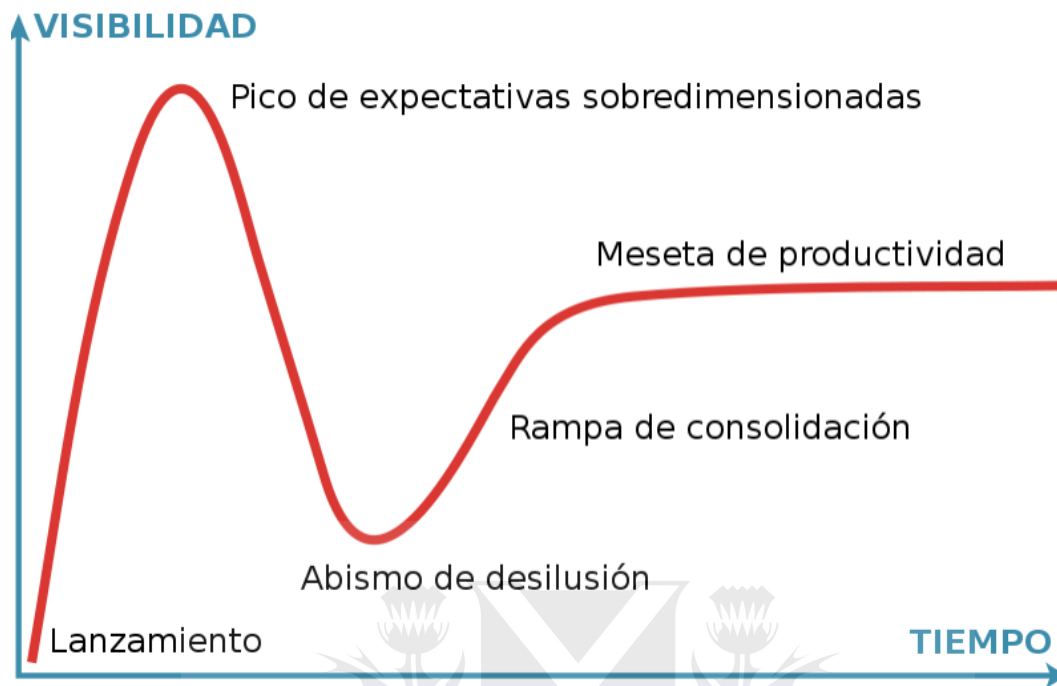
P	Policy activity and strategy
	Digital health strategies
P1	Digital health and general healthcare strategy/healthcare policy
P2	Political support for the transfer and exchange of data
P3	Strategies for digitizing the healthcare system
P4	Guidelines for planning and implementing digital health applications
P5	Stakeholder engagement in the planning and implementation of digital health programs
	Digital health policy's institutional backing, financing, and legal framework conditions
P6	National and regional financing for the implementation and operation of digital health applications and services
P7	Legal oversight of national digital health program implementation
P8	Public and private financing for digital healthcare services
P9	Financial incentives for service providers
P10	Legal framework for the exchange of patient data
P11	Legislative frameworks for secondary use of data
P12	Human-resources development and digital health competences
T	Technical implementation and readiness for data integration and use
	Implementation: Infrastructure and administration
T1	Regulation of access rules to electronic health records (EHRs)
T2	Security measures for the protection of privacy
T3	Institutionalization of standardization activities and health informatics
T4	EHRs and patient summaries
	Maturity of digital health applications and services
T5	ePrescription services
T6	Telehealth and telemedicine
T7	Health information portals, patient empowerment mechanisms and patient-centered care
T8	Patient ability to access and review EHRs
T9	mHealth and mobile apps as a part of routine care
	Readiness for data use and exchange: Technical and semantic interoperability
T10	Universally managed clinical terminology and technical interoperability standards
T11	Availability and use of standardized terminologies
T12	Linking of national health datasets* or EHRs to facilitate evaluation, health monitoring and process improvement
T13	Cross-border data transfer possible
A	Actual use of data
A1	Physician access to and use of patient data
A2	ePrescription penetration rate
A3	Level of use of electronic health records
A4	Exchange of data between healthcare professionals
A5	Exchange of data with third parties (e.g., analysts or researchers)
A6	Use of patient data for monitoring purposes within the healthcare system
A7	Automatic retrieval of patient data from EHR systems
A8	Patient data includes structured and coded content
A9	Use of health information portals

* National collection of personal health data for the purposes of improving the population's health and productivity, monitoring security issues, and ensuring patient-centered care within the healthcare system. Examples could include quality- or disease-specific registries or simply EHR-system extracts.

Source: Bertelsmann Stiftung

Anexo 5: Tabla de contenidos utilizados para en análisis de cada segmento. Fuente: Fundación Bertelsmann Stiftung (2019).

Anexo 6



Anexo 6: Curva de gartner. 2019. Fuente: Samuel Johnson.

Universidad de
San Andrés

Anexo 7

TABLE 26: Country ranking according to the Digital Health Index

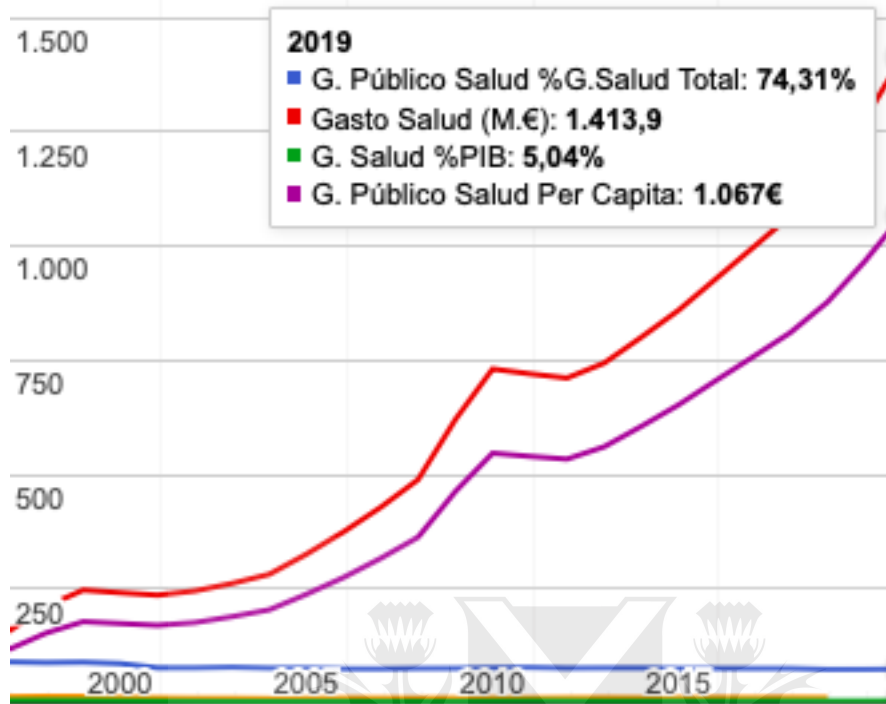
Rank		Digital Health Index	
1	Estonia	81.9	Group 1 > 70
2	Canada	74.7	
3	Denmark	72.5	
4	Israel	72.4	
5	Spain	71.4	
6	NHS England	70.0	Group 2 ≤ 70
7	Sweden	68.3	
8	Portugal	67.2	
9	Netherlands	66.1	
10	Austria	59.8	Group 3 < 60
11	Australia	57.3	
12	Italy	55.8	
13	Belgium	54.7	
14	Switzerland	40.6	Group 4 < 50
15	France	31.6	
16	Germany	30.0	
17	Poland	28.5	
	Average	59.0	
	Standard deviation	16.9	

Guide to reading: Table 26 shows the Digital Health Index sorted by country ranking. The Digital Health Index can take values of between 0 and 100. A higher value represents a higher level of digital health development. The details of the calculation can be found in chapter 2.

Source: Bertelsmann Stiftung

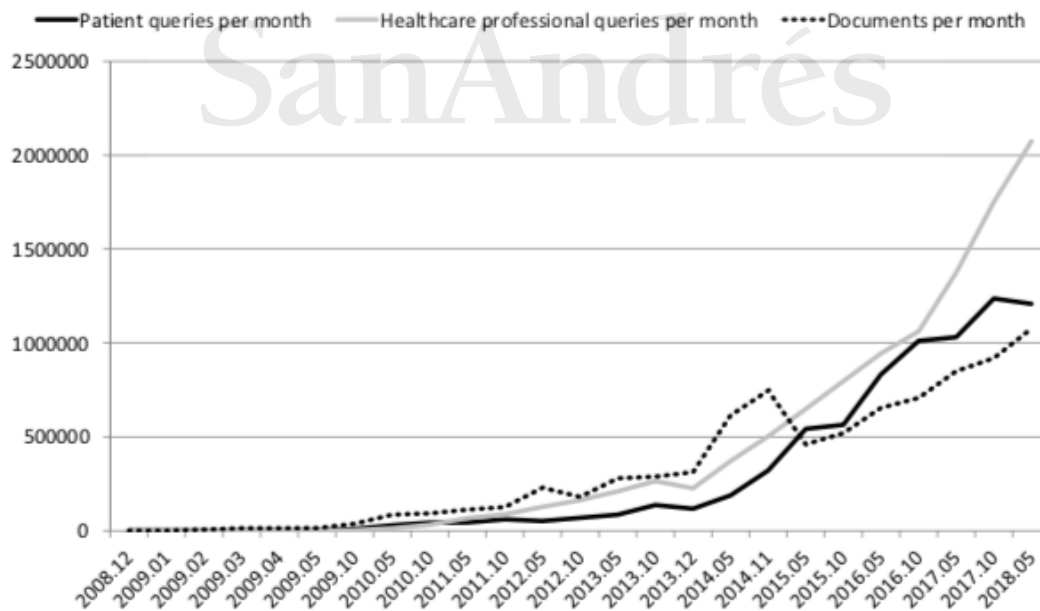
Anexo 7: Índice de Salud Digital. Fuente: Fundación Bertelsmann Stiftung (2019).

Anexo 8



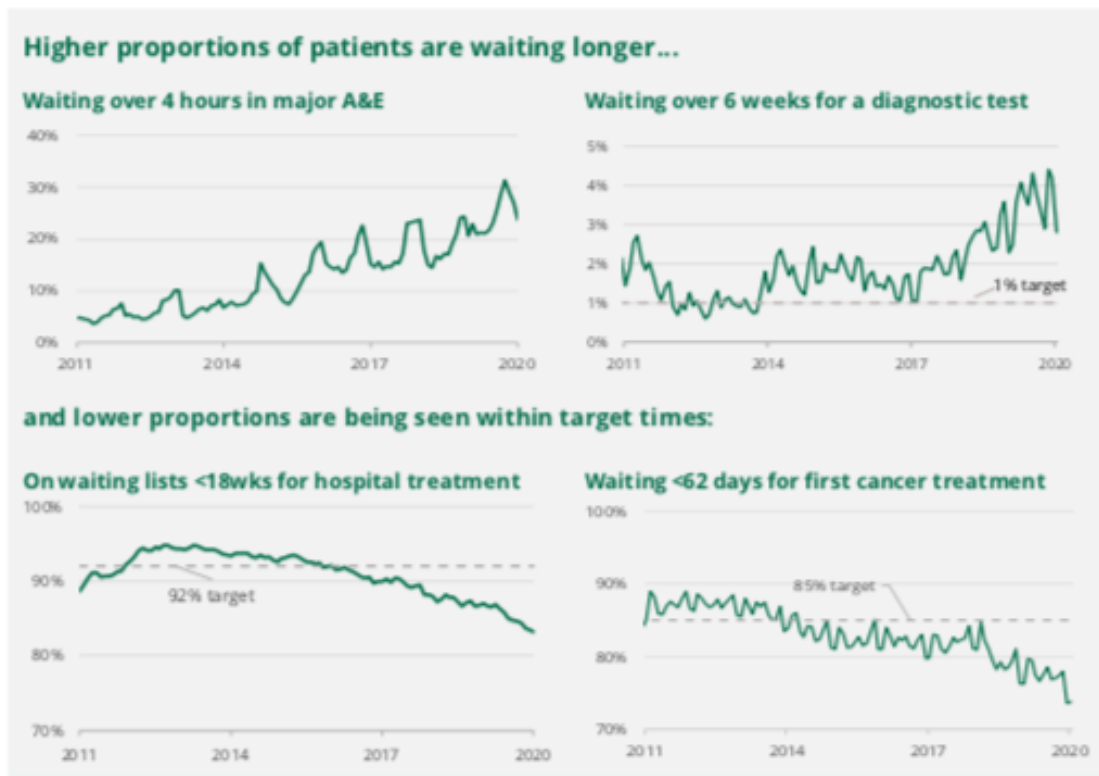
Anexo 8: Crecimiento exponencial del gasto público en salud desde el año 1995 al 2019. Fuente: datosmacro.com

Anexo 9



Anexo 9: Uso de datos sanitarios digitales en la plataforma EHIS. (2019).

Anexo 10



Anexo 10: Lista de espera en el NHS (2020). Fuente: NHS England.

Anexo 11

Mas Salud Jujuy

Modelo Articulado de Sistemas Informáticos de Salud de Jujuy



Gestión Ambulatoria



Gestión de Internación



Atención Domiciliaria APS



Registro de Atención



Sistema de Gestión Salud Sexual



Sistema de Gestión de Novedades



Sistema de Notificaciones



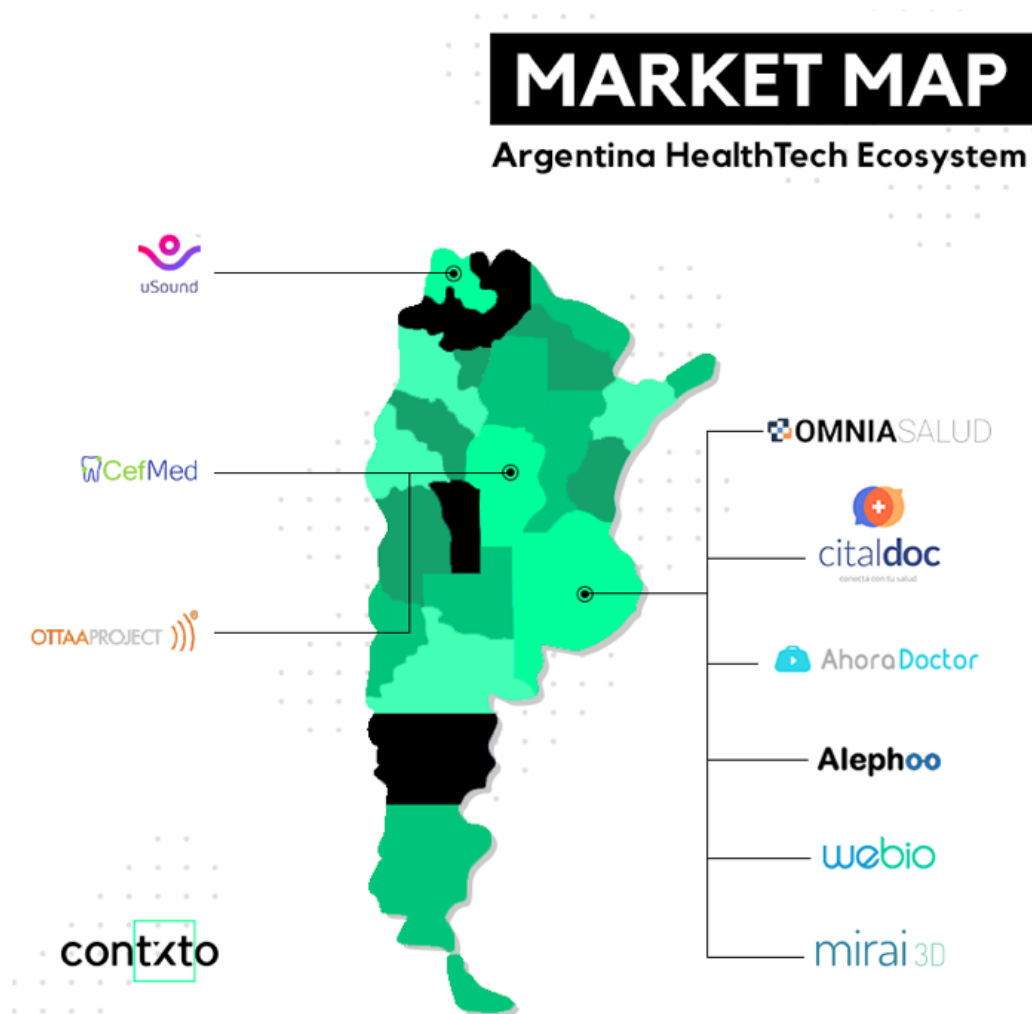
Sistemas de Facturación



Módulo de Quirófano

Anexo 11: Vista de la página principal de Mas Salud Jujuy, sistema implementado en la provincia de Jujuy en 2018.

Anexo 12



Anexo 13: Mapa del ecosistema de startups de salud digital en Argentina. Recuperado el 09/04/2020 de: <https://hypernoir.com/9-startups-argentinas-de-healthtech-digitalizando-la-industria-medica/>

uSound

El Audiómetro uSound es el primer y único audiómetro ultra portátil del mundo, que nace de la combinación de tecnología Samsung (Smartphone + auricular de copa) en conjunto con uSound (software con algoritmos propios de detección de hipoacusia), y que derivó en el exitoso desarrollo de un producto médico, profesional, portátil, digital y de fácil uso. (web uSound, 2020).

OTTAPROJECT

OTTAA Project es un Sistema Aumentativo Alternativo de Comunicación, destinado a personas con discapacidad en el habla. Es una herramienta móvil, rápida y efectiva que mejora significativamente la calidad de vida y facilita la integración social y laboral. (web Otta, 2020).

Omnia Salud

Es una plataforma que integra múltiples herramientas de gestión interna que va desde historia clínica electrónica, gestión de turnos y reportes de gestión, hasta sistema de facturación. Recientemente ha incorporado la opción de videoconsultas para el desarrollo de telemedicina y permite la replicación de un consultorio virtual.

CitalDoc

Citaldoc es una plataforma de e-salud que colabora en la relación médico-paciente. Los pacientes pueden realizar consultas de orientación médica online con un doctor o algún otro profesional de la red de Citaldoc. Las consultas a distancia pueden ser por chat de texto o videollamada. (Citaldoc, 2020).

Ahora Doctor

Plataforma de telemedicina en la nube, customizable y adaptable, para que otras organizaciones puedan montar su servicio de atención remota. Utiliza los estándares avalados por la industria: SNOMED, HL7, FHIR. Opera como proveedor para empresas como Vital. Sancor Salud y el Hospital Austral, entre otros.

Alephoo

Plataforma de gestión en la nube que permite la inclusión de múltiples soluciones. Posee un SMART HIS (Hospital Information System) que integra las funciones operativas, clínicas y financieras. Esta solución admite automatización de procesos, BI, EHR blockchain (ambulancias, emergencias, internación, registros quirúrgicos), CMR y portal de paciente.

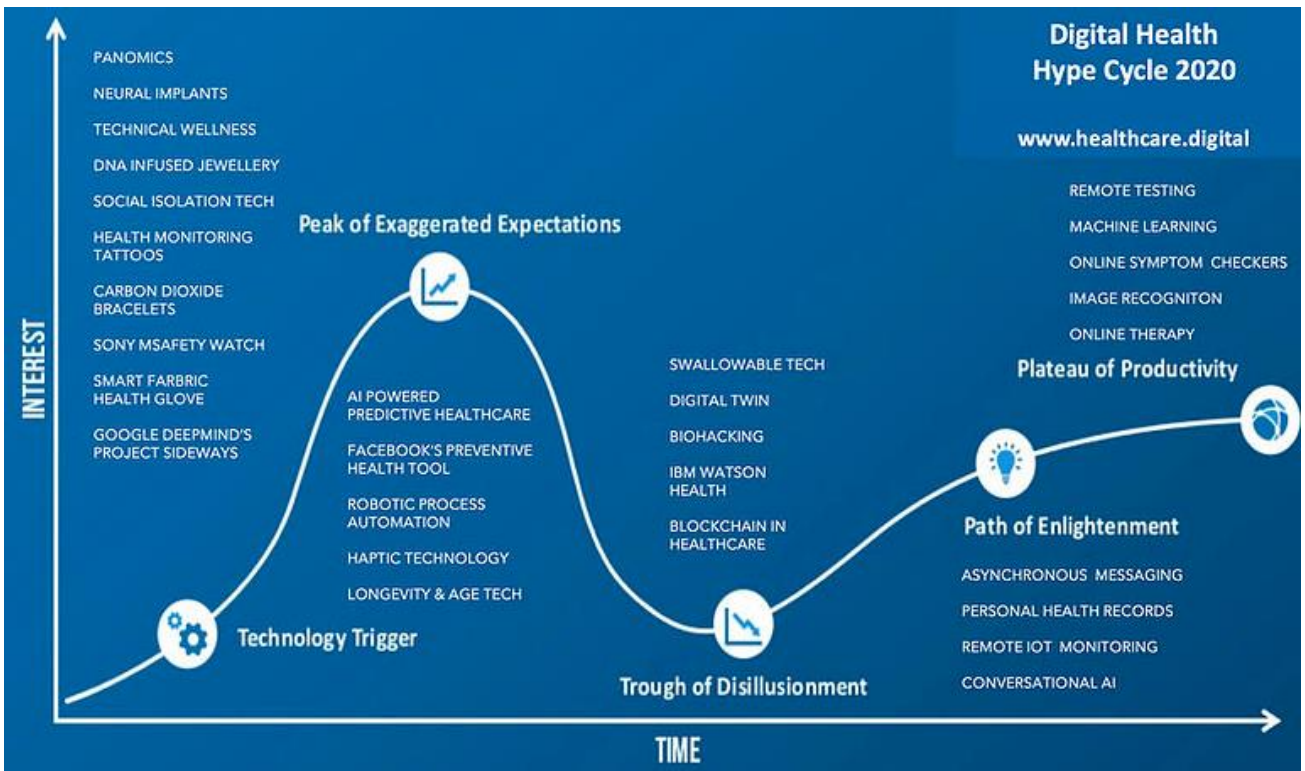
Webio

Es una compañía que se dedica a la bioimpresión 3D, utilizando materiales biocompatibles, que permiten la recreación del ambiente natural. Al analizar el tejido humano, Webio colabora con las farmacéuticas para potenciar el efecto de fármacos y estudiar sus efectos sobre el organismo.

Mirai 3D

Es una empresa de ingeniería biomédica que se dedica al desarrollo de soluciones innovadoras para cirugías combinando impresión 3D y realidad aumentada. En 72hs la empresa recrea a partir de estudios de imágenes (TC o RMN) la anatomía del paciente. Esta y otras soluciones, admiten la simulación médica híbrida, aumentando la probabilidad de éxito en la intervención.

Anexo 13



Anexo 13: Curva de Gartner 2020: Salud Digital. (2020). Fuente: healthcare.digital