

Comisión de Estudio 2 Cuestión 2

Telecomunicaciones/tecnologías de la información y la comunicación para la ciberseguridad



**Informe de resultados sobre la
Cuestión 2/2 del UIT-D**

Telecomunicaciones/ tecnologías de la información y la comunicación para la ciberseguridad

Periodo de estudios 2018-2021



Telecomunicaciones/tecnologías de la información y la comunicación para la ciber salud: Informe de resultados sobre la Cuestión 2/2 del UIT-D para el periodo de estudios 2018-2021

ISBN 978-92-61-34073-5 (versión electrónica)

ISBN 978-92-61-34083-4 (versión EPUB)

ISBN 978-92-61-34093-3 (versión Mobi)

© Unión Internacional de Telecomunicaciones 2021

Unión Internacional de Telecomunicaciones, Place des Nations, CH-1211 Ginebra, Suiza

Algunos derechos reservados. Esta obra está autorizada para su uso por el público en virtud de una licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial- Share Alike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 OIG).

Con arreglo a los términos de esta licencia, cabe la posibilidad de copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales siempre que se cite adecuadamente, como se indica a continuación. Sea cual fuere la utilización de esta obra, no debe sugerirse que la UIT respalda ninguna organización, producto o servicio específico. No se permite la utilización no autorizada de los nombres o logotipos de la UIT. En caso de adaptación, la utilización de la obra resultante debe autorizarse en virtud de la misma licencia Creative Commons o de una equivalente. Si se realiza una traducción de esta obra, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto con la cita sugerida: "Esta traducción no ha sido realizada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). La UIT no se responsabiliza del contenido o la exactitud de esta traducción. La edición original en inglés será la edición vinculante y auténtica". Para más información, sírvase consultar la página

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>

Cita recomendada: Telecomunicaciones/tecnologías de la información y la comunicación para la ciber salud: Informe de resultados sobre la Cuestión 2/2 del UIT-D para el periodo de estudios 2018-2021. Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2021. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Material de terceros: Si desea reutilizar algún material de esta obra que se atribuya a un tercero, como cuadros, figuras o imágenes, es su responsabilidad determinar si se necesita permiso para esa reutilización y obtenerlo del titular de los derechos de autor. La responsabilidad de las demandas resultantes de la infracción de cualquier componente de la obra que sea propiedad de terceros recae exclusivamente en el usuario.

Descargo general de responsabilidad: Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión alguna por parte de la UIT ni de su Secretaría en relación con la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o zona, ni de sus autoridades, ni en relación con la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de empresas específicas o de productos de determinados fabricantes no implica que la UIT los apruebe o recomiende con preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Salvo error u omisión, las denominaciones de los productos patentados se distinguen mediante iniciales en mayúsculas.

La UIT ha tomado todas las precauciones razonables para comprobar la información contenida en la presente publicación. Sin embargo, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni expresa ni implícita. La responsabilidad respecto de la interpretación y del uso del material recae en el lector. La UIT no será responsable en ningún caso de los daños derivados de su utilización.

Fotografía de la portada: Shutterstock

Agradecimientos

Las Comisiones de Estudio del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-D) brindan una plataforma neutral en la que expertos de gobiernos, empresas, organizaciones de telecomunicaciones e instituciones académicas de todo el mundo pueden reunirse y crear herramientas y recursos prácticos para abordar cuestiones de desarrollo. A tal efecto, las dos Comisiones de Estudio del UIT-D se encargan de elaborar Informes, Directrices y Recomendaciones partiendo de las contribuciones recibidas de los Miembros. Las Cuestiones de estudio se determinan cada cuatro años en el marco de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT). Los miembros de la UIT, reunidos en la CMDT-17, que se celebró en Buenos Aires en octubre de 2017, decidieron que la Comisión de Estudio 2 se ocupara de siete Cuestiones relacionadas con los "servicios y aplicaciones de las tecnologías de la información y la comunicación en pro del desarrollo sostenible" durante el periodo de estudios 2018-2021.

El presente informe se preparó en respuesta a la Cuestión 2/2: **Telecomunicaciones/tecnologías de la información y la comunicación para la cibersalud**, bajo la dirección y coordinación generales del equipo directivo de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D, encabezado por el Sr. Ahmad Reza Sharafat (República Islámica del Irán), en calidad de Presidente, con el apoyo de los siguientes Vicepresidentes: Sr. Nasser Al Marzouqi (Emiratos Árabes Unidos)(dimitió en 2018); Sr. Abdelaziz Alzarooni (Emiratos Árabes Unidos); Sr. Filipe Miguel Antunes Batista (Portugal)(dimitió en 2019); Sra. Nora Abdalla Hassan Basher (Sudán); Sra. Maria Bolshakova (Federación de Rusia); Sra. Celina Delgado Castellón (Nicaragua); Sr. Yakov Gass (Federación de Rusia)(dimitió en 2020); Sr. Ananda Raj Khanal (República de Nepal); Sr. Roland Yaw Kudozia (Ghana); Sr. Tolibjon Oltinovich Mirzakulov (Uzbekistán); Sra. Alina Modan (Rumania); Sr. Henry Chukwudumeme Nkemadu (Nigeria); Sra. Ke Wang (China); y Sr. Dominique Würges (Francia).

El informe fue redactado por el Relator para la Cuestión 2/2, Sr. Isao Nakajima (Japón) y el Sr. Done-Sik Yoo (República de Corea), en colaboración con los siguientes Vicerrelatores Sr. Leonid Androuchko (Fundación Dominic); Sr. Gregory Domond (Haití); Sra. Malina Jordanova (Bulgaria); Sr. Paul Kiage (Kenya); Sr. Mayank Mrinal (India); Sra. Lydia Ouedraogo/Seneme (Burkina Faso); Sr. John Owuor (Suecia); Sra. Fatoumata Samake (Malí); Sr. Babou Sarr (Senegal); y Sra. Carrelle Toho Acclassato (Benin).

Merecen un agradecimiento especial los coordinadores de los capítulos por su dedicación, su apoyo y su competencia.

El presente informe se ha elaborado con el apoyo de los coordinadores de la BDT, los editores, el equipo de producción de publicaciones y la secretaría de las Comisiones de Estudio del UIT-D.

Índice

Agradecimientos	iii
Lista de cuadros y figuras	vii
Resumen ejecutivo	viii
Abreviaturas y acrónimos	x
Capítulo 1 - Introducción	12
Capítulo 2 - Nuevas tecnologías para la ciber salud	14
2.1 Inteligencia artificial para las nuevas empresas de la ciber salud	14
2.1.1 Problemática jurídica de las historias médicas	14
2.1.2 Últimas tendencias de la inteligencia artificial	16
2.2 La cadena de bloques y los criptoactivos	19
2.2.1 Introducción	19
2.2.2 La ciber salud digital en China	20
2.3 La quinta generación móvil (5G)/Telecomunicaciones móviles internacionales-2020 (IMT-2020) y los sistemas de satélites	23
2.3.1 Introducción	23
2.3.2 Las ciberaplicaciones de telemedicina con tecnología 5G en Japón	24
2.3.3 Las comunicaciones por satélite y la ciber salud	28
2.4 Cirugía robótica a distancia y ensayo en la República Islámica del Irán	31
2.4.1 Introducción	31
2.4.2 El sistema de comunicación	33
2.4.3 Maqueta de la cabeza humana	33
2.4.4 Medidas de seguridad	34
2.4.5 Conclusión	34
Capítulo 3 - Normalización de la ciber salud	35
3.1 Introducción a la normalización de la ciber salud	35
3.2 Normas internacionales de ciber salud	36
Capítulo 4 - Aceptación social	38
4.1 Estudio de los aspectos económicos de la salud digital	38
4.1.1 Antecedentes	38
4.1.2 El método de evaluación contingente (MEC)	39

4.1.3	El cuestionario	39
4.1.4	Cálculo de la DAP y la DAA	39
4.1.5	Evitar sesgos	40
4.1.6	El método del costo del desplazamiento	40
4.1.7	El planteamiento hedonista	40
4.1.8	Conclusión	40
4.2	Proyectos de ciber salud en el marco del fondo del servicio universal	41
4.2.1	Los fondos del servicio universal y la inclusión digital	41
4.2.2	El éxito de Paraguay	41
Capítulo 5 - Desarrollo de recursos humanos		43
5.1	Concepto básico	43
5.2	Cursos para estudiantes de medicina, médicos e ingenieros en TIC	43
5.3	Aspectos subyacentes de la ciber salud para los especialistas en atención sanitaria	45
5.3.1	Escepticismo frente la fiabilidad y capacidad de la tecnología	45
5.3.2	Desconocimiento	46
5.3.3	Consideraciones en materia de seguridad y de índole ética	46
5.3.4	Políticas gubernamentales y financiación	46
5.3.5	Infraestructuras deficientes	47
5.3.6	El cobro de los servicios	47
5.3.7	Problemas de competencia territorial	48
5.3.8	Viabilidad de la ciber salud	48
5.3.9	Necesidad de una masa crítica de usuarios y especialistas	48
5.3.10	Cultura y comportamiento	48
5.3.11	Conclusión	49
5.4	La Academia de la Ciber salud (Cursos de maestría y doctorado (MBA, DBA))	49
Capítulo 6 - Informes y prácticas óptimas de los países		52
6.1	África	52
6.2	Asia Pacífico	59
6.3	Comunidad de Estados Independientes	64
6.4	Oriente Medio	66
6.5	América Latina	70

Capítulo 7 - Conclusiones y recomendaciones	72
Anexos	74
Annex 1: List of standards relating to e-health.....	74
Annex 2: Training courses developed under the CIS regional initiative on e-health ...	85
A2.1 Course: "ICT for medical students"	85
A2.2 Course: "ICT for doctors"	86
A2.3 Course: "E-health for ICT engineers"	87
Annex 3: Lessons learned from the workshops and webinar held under the auspices of Question 2/2	88
Annex 4: List of contributions and liaison statements received on Question 2/2	96

Lista de cuadros y figuras

Cuadros

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T.....	74
Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO	78

Figuras

Figura 1 - Tratamiento médico a distancia y formación a distancia para mejorar la atención médica regional	25
Figura 2 - Prueba de verificación de la atención médica avanzada de urgencias.....	27
Figura 3 - Unidad de atención a pacientes infectados monitorizada a distancia	28
Figura 4 - Detalles del robot quirúrgico de craneotomía.....	31
Figura 5 - Consola de control del robot.....	32
Figura 6 - Consola de cirugía.....	32
Figura 7 - Palanca de mando del robot.....	32
Figura 8 - Capas de la maqueta (a), caja de la maqueta (b), posición de la maqueta (c)	33
Figura 9 - DEA: (1) Se enciende abriendo la tapa; (2) Se colocan los electrodos sobre el tórax; (3) Se pulsa el botón para efectuar la descarga eléctrica.....	62
Figure 1A: Slide from presentation "Importance of 5G and AI for pandemics (COVID-19)"	92
Figure 2A: Slide from presentation "Medical ICT platform for COVID-19 and stroke"	94

Resumen ejecutivo

La *cibersalud* es uno de los temas de mayor interés para el Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones (UIT-D) desde hace muchos años. Tras este dilatado periodo de desarrollo, la cibersalud se ha convertido en uno de los medios protagonistas de la conformación del mundo real a raíz de la declaración de la pandemia del coronavirus. El presente Informe tiene en cuenta esta situación en toda su amplitud, y examina algunos de los problemas de mayor actualidad e importancia en el ámbito de la cibersalud de entre los que afrontan los países hoy en día.

No cabe duda de que las *nuevas tecnologías* facilitarán la creación de nuevas empresas de cibersalud, como se expone en el **Capítulo 2**. La pandemia de la COVID-19 ha puesto de manifiesto la necesidad de hacer llegar la información sanitaria de urgencia a las zonas del planeta urbanas, rurales, distantes y a las que carecen de conexión. También se ha demostrado la importancia de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tales como las inalámbricas (terrenales o por satélite), y la inteligencia artificial (IA).

La *inteligencia artificial* se encuentra en su tercer periodo de auge caracterizado por la adopción de nuevas funciones de activación, tales como la unidad lineal rectificadora (ReLU), para mejorar el aprendizaje y satisfacer necesidades médicas evidentes. La tecnología de emparejamiento de imágenes de las redes neuronales convolucionales (RNC) se puede comparar con los especialistas por su capacidad de detectar la neumonía por coronavirus en condiciones leves o presintomáticas. Las redes neuronales recurrentes (RNR) pueden mejorar el pronóstico médico.

La medicina rural con *tecnología 5G* para el examen de los pacientes puede trascender la distancia; y, si se instala en una ambulancia, tiene la capacidad de convertir el interior de ésta en una sala de urgencias. La cirugía y los procedimientos robotizados a distancia, que también son eficaces para los pacientes que padecen complicaciones por infección del coronavirus, pueden funcionar gracias a las comunicaciones 5G de baja latencia. De este modo, el 5G contribuye a la creación de la próxima generación de soluciones de cibersalud.

La *cadena de bloques* puede ser la respuesta a algunos de los agobiantes retos de índole administrativa que se plantean, tales como el de la enorme cantidad de dinero y la engorrosa tramitación necesarias para pagar la atención sanitaria, y las dificultades que comporta el manejo de las historias médicas. Se podrían ahorrar ingentes sumas en gastos administrativos y liberar importantes recursos de atención sanitaria, y las historias médicas podrían gestionarse y consultarse con rapidez, eficacia y con la debida privacidad.

El **Capítulo 3** trata de la *normalización de la cibersalud*, que actualmente es objeto de debate en el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T), principalmente en las Comisiones de Estudio 16 y 20 del UIT-T. Teniendo en cuenta la importancia de este aspecto, una función esencial la Cuestión 2/2 de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D debe ser explicarles a los países en desarrollo las Recomendaciones elaboradas por el UIT-T con el máximo detalle posible. Gracias a la normalización, se podrá implementar en el futuro la atención médica transfronteriza: ésta es de vital importancia en casos tales como el de enfermos incurables de África que tengan que ser examinados en Nueva York por especialistas. La UIT está comprometida con la misión de conseguir que algún día esto sea posible.

El **Capítulo 4** sobre *aceptación social* trata de los mecanismos sociales de la telemedicina autónoma sostenible, principalmente su aceptabilidad económica. Uno de los métodos de evaluación, el denominado *método de evaluación contingente* (MEC), puede basarse, por ejemplo, en la "disposición al pago" (DAP), que determina cuántos pacientes están dispuestos a pagar los servicios de telemedicina que se les prestan. Es importante que el presupuesto que se asigna a los operadores de telecomunicaciones bajo la rúbrica *fondo del servicio universal* (FSU) para satisfacer la demanda de las zonas de alto costo pueda utilizarse en aplicaciones de ciber salud, como ilustra perfectamente el informe monográfico de Paraguay.

Mucho se ha venido hablando del *desarrollo de recursos humanos* (DRH) como aspecto importante de la ciber salud, pero no abundan los ejemplos que ilustren pormenorizadamente esta cuestión. Por ello, el **Capítulo 5** presenta detalles específicos de los contenidos de los *cursos de formación* que se dirigen a diversos interesados (por ejemplo, estudiantes de medicina, trabajadores de la atención sanitaria e investigadores de la telemedicina). Se presentan algunos de los *problemas subyacentes* de la ciber salud que deben contemplarse en la labor de DRH y capacitación. Por último, se describe un *programa educativo* a nivel de maestría y doctorado (MBA/DBA) diseñado para los profesionales de empresas que deseen aplicar las modernas TIC a los nuevos servicios avanzados de la práctica de la asistencia sanitaria, con una atención especial a los países en desarrollo.

En el **Capítulo 6** se enumeran una serie de *informes monográficos de países y prácticas óptimas* en los que se describen modelos de implementación de la telemedicina de todo el mundo.

Sobre la base de los estudios llevados a cabo y las experiencias comunicadas durante el periodo de estudios, se han elaborado las *conclusiones y recomendaciones* que se someten a la consideración de los legisladores y las instancias decisorias y se presentan en el **Capítulo 7**.

Durante el periodo de estudios al que se refiere el presente Informe, además de las reuniones del Grupo de Relator y de la Comisión de Estudio, se organizaron tres eventos de carácter informativo bajo los auspicios de la Cuestión 2/2: dos *talleres* sobre ciber salud, en los que diversos expertos efectuaron presentaciones de enorme interés, y un *seminario web* sobre las infecciones del coronavirus, que se resumen en el **Anexo 3** del presente Informe.

Abreviaturas y acrónimos

5G	Sistemas de comunicaciones móviles de la quinta generación
ACB	Análisis costo-beneficio
ACE	Análisis costo-eficacia
ACU	Análisis costo-utilidad
AD	Alta definición
BDT	Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT
CMDT	Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones
DAA	Disposición a aceptar el pago
DAP	Disposición a pagar
DEA	Desfibrilador externo automático
DICOM	Imágenes digitales y comunicaciones en medicina
DRH	Desarrollo de recursos humanos
DSmT	Teoría de Dezert-Smarandache
ECA	Ensayo controlado aleatorio
ECG	Electrocardiograma
e-VBAB	Proyecto de red panafricana e-VidyaBharati y e-AarogyaBharati
FSU	Fondo de servicio universal
IA	Inteligencia artificial
ISO	Organización Internacional de Normalización
MDP	Proceso de decisión de Markov
MEC	Método de evaluación contingente
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización no gubernamental
POMDP	Proceso de decisión de Markov parcialmente
ReLU	Unidad lineal rectificadora
RNC	Red neuronal convolucional
RNP	Red neuronal profunda
RNR	Redes neuronales recurrentes

(continuación)

SDO	Organización de desarrollo de normas
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UIT-D	Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT
UIT-R	Sector de Radiocomunicaciones de la UIT
UIT-T	Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT

Capítulo 1 – Introducción

Objetivo del Informe

En este Informe se detallan los mensajes que, en materia de políticas, se han derivado de las conclusiones y experiencias adquiridas de los trabajos de la Cuestión 2/2 del Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-D) ("Telecomunicaciones/tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la ciberseguridad"). Los mensajes clave de la Cuestión 2/2 se han preparado para someterlos a la consideración de los Miembros de la UIT y los asistentes a la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT) de 2021. El objetivo es, pues, comunicar los resultados de la Cuestión 2/2 a todos los Miembros de la UIT, las instituciones nacionales, regionales e internacionales, los legisladores, y todas las personas y grupos implicados en la ciberseguridad.

Experiencia del UIT-D en el ámbito de la ciberseguridad

La telemedicina, y posteriormente la ciberseguridad, han protagonizado los trabajos de cada sesión de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT (CMDT) desde 1994.¹

En el marco de la Declaración de Buenos Aires, la CMDT-94 (Buenos Aires, 1994) adoptó un plan de acción de amplio alcance. Desde entonces, la UIT ha venido ayudando a los países en desarrollo a construir sus infraestructuras de comunicaciones. La telemedicina ha demostrado ser una de las esferas del plan de acción que más interés ha despertado.

En julio de 1997, más de 240 personas participaron en un simposio sobre telemedicina organizado en Lisboa por la UIT.² La gran concurrencia contribuyó a que el plan de acción de 1994 sea el que más popularidad ha alcanzado en toda la historia del UIT-D.

Tras concluir en 1997 el Plan de Acción de Buenos Aires de 1994, los participantes en la CMDT-98 (La Valetta, 1998) votaron a favor de un plan de acción de seguimiento. Cuatro años después, la CMDT-02 (Estambul, 2002), adoptó la Resolución 41 (Estambul, 2002) sobre ciberseguridad (incluida la telesalud/telemedicina) y a los tres años de la promulgación de dicha resolución, la Organización Mundial de la Salud aprobó la Resolución WHA58.28 sobre ciberseguridad.³

La CMDT-17 (Buenos Aires, 2017) mantuvo la ciberseguridad a la vanguardia de los trabajos del UIT-D, otorgándole un lugar destacado en el nuevo Plan de Acción de Buenos Aires de 2017 y asignando una vez más una Cuestión especial del UIT-D sobre el tema (Cuestión 2/2) a la Comisión de Estudio 2.

¹ UIT-D. [Conferencias mundiales de desarrollo de las telecomunicaciones](#).

² UIT. [First World Telemedicine Symposium for developing countries](#). Cascais (Portugal), 30 de junio a 4 de julio de 1997.

³ OMS. 58a Asamblea Mundial de la Salud. [Resolución WHA58.28](#), sobre la Ciberseguridad.

Planteamiento de la Cuestión del UIT-D sobre ciber salud

La ciber salud desempeña una misión esencial en la prestación de la asistencia sanitaria en los países en desarrollo, donde la grave escasez de médicos, enfermeras y paramédicos es directamente proporcional a la demanda, en gran medida insatisfecha, de servicios de salud. Además, la vertiginosa expansión de las redes de telecomunicaciones móviles ofrece oportunidades para la implementación de actividades de ciber salud. El UIT-D tiene una dilatada experiencia en el ámbito de la ciber salud, que se remonta a 30 años atrás, y se ha mantenido permanentemente como tema de investigación desde sus principios.

Para responder a la Cuestión 2/2, la Comisión de Estudio 2 debía centrarse, entre otros, en los problemas relativos a las cuatro áreas siguientes:

- Sensibilización de las instancias decisorias de alto nivel acerca de la misión que desempeñan las TIC en la mejora de la atención sanitaria.
- Fomento de la colaboración entre las partes interesadas de las TIC y el sector de la salud.
- Recopilación y examen de prácticas óptimas de utilización de la ciber salud en los países en desarrollo, sin olvidar los problemas jurídicos y financieros.
- Elaboración de directrices sobre recopilación y gestión de los macrodatos para las crisis sanitarias y presentación y divulgación en los países en desarrollo de las normas del UIT-T en materia de ciber salud.

Se va a elaborar una serie de directrices sobre los aspectos de telecomunicaciones/TIC de los planes maestros de ciber salud. También, se va a solicitar la colaboración de las Comisiones de Estudio 16 y 20 del UIT-T para acelerar la elaboración de las normas técnicas para las aplicaciones de ciber salud.

Vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), sucesores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), se adoptaron en la sede de las Naciones Unidas en 2015. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible comprende 17 objetivos y 169 metas que conforman un plan común para la paz y la prosperidad de las personas y el planeta.⁴

La ciber salud y la telemedicina son herramientas TIC indispensables para alcanzar el ODS 3 (Salud y bienestar). Además, huelga decir que el fomento de la ciber salud contribuirá indirectamente a los siguientes ODS:

- ODS 1 (erradicar la pobreza): Hay millones de personas por debajo del nivel de pobreza, debido a que tienen de sufragar el costo de su atención sanitaria.
- ODS 4 (educación de calidad): Es necesaria la teleeducación y la educación permanente de los profesionales y los ciudadanos.
- ODS 8 (trabajo digno y crecimiento económico): No puede haber crecimiento económico sin atención sanitaria.
- ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles): La ciber salud es un componente de las ciudades seguras.

La UIT, como organización internacional bajo la tutela de las Naciones Unidas, ha estado comprometida con el apoyo a los países en desarrollo, que se plasma en los estudios sobre ciber salud que lleva a cabo, y lo seguirá estando.

⁴ Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Desarrollo Sostenible. [Los 17 objetivos](#).

Capítulo 2 – Nuevas tecnologías para la ciber salud

2.1 Inteligencia artificial para las nuevas empresas de la ciber salud

Actualmente, la inteligencia artificial (IA) se encuentra en su tercera fase de desarrollo – perfeccionamiento, tras haber superado su primera fase – génesis, en los años 50, y su segunda fase – crecimiento, en los años 80. La primera y la segunda fase de desarrollo tecnológico supusieron un impulso, durante un decenio aproximadamente, que no bastó para provocar grandes reformas en la sociedad.

Ya han pasado más de 10 años desde la llegada de la tecnología de aprendizaje profundo, que es el marchamo del actual período terciario de perfección tecnológica. Este tercer auge es cualitativamente diferente de los dos anteriores y, probablemente, algo más que un acontecimiento excepcional, pues es muy probable que se convierta en el fundamento de la reforma social. En particular, se prevé que la sociedad posterior al coronavirus se desarrolle en torno a la IA.

Hay dos factores principales que subyacen a la aplicación práctica de la IA. El primero de ellos (el aprendizaje automático) es la capacidad actual de procesamiento de datos de las computadoras, a una escala que antes no podía ser alcanzada de forma eficiente por los humanos (lo que en adelante denominaremos "macrodatos"), automatizando tareas que antes se realizaban manualmente clasificando y organizando los datos e introduciéndolos en las computadoras. El segundo (el aprendizaje profundo) es la capacidad actual de las computadoras de descubrir y aprender por sí mismas los elementos para la clasificación de los datos a partir de los macrodatos, mientras que en el aprendizaje automático era necesario que las personas los proporcionaran.

De este modo, las tecnologías elementales de la IA – aprendizaje automático, aprendizaje profundo y macrodatos – están estrechamente relacionadas entre sí, y, para entender la IA, es necesario considerarlas en conjunto.

En esta sección, se exponen los retos jurídicos que plantea la IA en relación con la ciber salud y las tecnologías de IA utilizadas recientemente en la atención sanitaria.

2.1.1 Problemática jurídica de las historias médicas

Aún no se ha publicado una norma internacional para el manejo de los macrodatos médicos. Según el principio socialista, lo que vuelve a la tierra pertenece al Estado. Sin embargo, para una empresa de atención sanitaria, esta línea divisoria no deja mucha libertad a las empresas, ni incentiva su participación.

Debido a la cautela que rodea a los datos médicos – en virtud de la cual, no se puede tolerar ningún error desde el principio, porque lo que está en juego es la vida del paciente – y al hecho de que la información esté repartida entre varios hospitales, no ha sido fácil manejar los datos médicos de forma unificada. La propiedad del historial médico de un paciente le corresponde

esencialmente a éste; pero ese control personal de sus datos supone el que la información en cuestión no pueda durar hasta la siguiente generación. Las tecnologías de infraestructura, tales como los macrodatos, la IA y las redes de comunicación, hacen posible que los datos del pasado sean útiles para la próxima generación de atención sanitaria.

Así pues, el reto para el futuro puede resumirse de la siguiente manera: ¿Quién gestiona los macrodatos médicos? ¿Quién procesa los macrodatos médicos? y ¿Quién puede facilitar los macrodatos médicos como un servicio médico?

Anonimato

El anonimato, que significa que la información del paciente se maneja de forma que no se pueda identificar su nombre, ya ha sido acordado y puesto en práctica por la industria médica y por las organizaciones que manejan estadísticas médicas. Dicho de otro modo, las leyes de privacidad se pueden eludir mediante anonimización.

Los historiales médicos

Los historiales médicos recopilan, gestionan y registran datos sobre la salud de las personas y la atención médica recibida desde su nacimiento hasta su muerte a gran escala de forma coherente. Una característica clave de los macrodatos médicos es la recopilación de datos en la cronología de cada persona. Los datos sanitarios y médicos de 1 000 personas en una cronología que se extienda desde su nacimiento hasta su muerte son más importantes que los datos médicos de 1 millón de personas correspondientes a un segundo.

Los macrodatos médicos transfronterizos

Con la globalización de las actividades empresariales y la distribución de grandes cantidades de datos a través de las fronteras, se ha despertado el interés por reglamentar la distribución transfronteriza de datos con el fin de:

- proteger la privacidad;
- proteger la industria nacional;
- garantizar la seguridad;
- apoyar el mantenimiento del orden y la investigación criminal.

Son de aplicación en este contexto las llamadas leyes de "localización de datos", cuya promulgación, y puesta en vigor del sistema correspondiente, están siendo objeto de estudio.

El concepto de localización de datos se basa en la idea de que, por ejemplo, en el contexto de los servicios de Internet, el servidor físico que da soporte al servicio debe funcionar en el país donde se preste el servicio, es decir, todos los datos necesarios para prestar el servicio deben existir en el país en cuestión. La reglamentación y la normalización en este dominio han quedado algo rezagadas, debido a las diversas limitaciones que impiden tratar la información médica personal como datos digitales de manera unificada. Sin embargo, los mecanismos de aprovechamiento de la gran cantidad de macrodatos médicos que originalmente obraban en poder de la industria médica han comenzado a avanzar rápidamente tanto desde el punto de vista jurídico como técnico, y hay una creciente actividad de debate, investigación y desarrollo, y divulgación de la información sobre introducción y utilización de la IA en la industria médica.

En la UIT, la labor de normalización a este respecto aún no ha comenzado.

2.1.2 Últimas tendencias de la inteligencia artificial⁵

2.1.2.1 Aprendizaje de refuerzo en el servicio de diagnóstico

Proceso de diagnóstico

La práctica médica profesional, especialmente en el ámbito del diagnóstico de enfermedades, es más precisa cuando se basa en experiencias médicas, literatura y datos brutos del paciente, anteriores.

Las enfermedades crónicas que se agravan con el paso del tiempo requieren una supervisión y una gestión del estado del paciente a largo plazo. El diagnóstico gana en precisión con la interacción continua de médico y paciente. El médico evalúa el estado incierto del paciente, teniendo en cuenta la información disponible, y toma decisiones que van cambiando en el transcurso del tiempo. En esto consiste el proceso de diagnóstico.

Proceso de decisión de Markov

La modelización del proceso de interacción médico-paciente con arreglo a un modelo probabilístico conlleva procesos de toma de decisiones tales como el proceso de decisión de Markov (MDP) y el proceso de decisión de Markov parcialmente observable (POMDP). Encontrar la mejor estrategia para una recompensa acumulada es una forma de apoyar las decisiones del médico para mejorar y mantener el estado del paciente.

Como aplicación del aprendizaje por refuerzo, los datos médicos, especialmente los de series temporales, mejoran con el modelado del proceso de tratamiento médico mediante MDP o POMDP. Existen dos informes monográficos (de investigaciones tempranas, pero reconocidas internacionalmente) sobre métodos de mejora de los datos para perfeccionar la toma de decisiones médicas.⁶

Trasplante de hígado de un donante vivo

La MDP se ha utilizado como herramienta de toma de decisiones secuenciales para modelar la evolución del estado de los pacientes sometidos a un trasplante de hígado de donante vivo y para determinar el momento óptimo de recepción del trasplante.^{7,8}

Modelo terapéutico de la cardiopatía isquémica

El POMDP se ha utilizado para modelar el curso del tratamiento de la cardiopatía isquémica (CI) y calcular la estrategia de tratamiento óptima para la recompensa esperada. Se muestra cómo el marco POMDP puede utilizarse para resolver el problema de la gestión de los pacientes con CI, y se demuestran las ventajas de modelado del marco frente a los formalismos de decisión convencionales.⁹

⁵ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/149](#) de la Universidad de Tokai (Japón).

⁶ Ibid., § 3.2.1.3.

⁷ Oguzhan Alagoz et al. [The optimal timing of living-donor liver transplantation](#). Management Science, 50(10), pp. 1420 1430. 1 de octubre de 2004.

⁸ Oguzhan Alagoz et al. [Markov decision processes: A tool for sequential decision making under uncertainty](#). Medical Decision Making, 30(4), pp. 474 483. 31 de diciembre de 2009.

⁹ Milos Hauskrecht and Hamish Fraser. [Planning treatment of ischemic heart disease with partially observable Markov decision processes](#). Artificial Intelligence in Medicine, 18(3), pp. 221 244. 3 de marzo de 2000.

2.1.2.2 Redes neuronales convolucionales para el análisis de las imágenes médicas

Una red neuronal convolucional (RNC) es una red neuronal profunda que se caracteriza por una estructura convolucional que combina información en un cierto rango con referencia al procesamiento de la señal visual humana.

Las RNC y el descubrimiento de fármacos

Atomwise, que inició sus actividades en California (Estados Unidos), descubrió dos nuevos fármacos candidatos a reducir la infectividad del virus del ébola mediante dos sistemas de aprendizaje profundo. Se analizó la interacción de hasta 7 000 fármacos existentes, así como el modelo de "garra" (es decir, la estructura química molecular en 3D proporcionada por una empresa privada) que utilizan los virus al entrar en las células. Según se informa, la duración de este análisis, que suele tardar entre varios meses y un año, puede acortarse a un día gracias al aprendizaje profundo.

Las RNC y las imágenes médicas

Es en la comparación de patrones de imágenes médicas donde se demuestra realmente la potencia de las RNC. La estructura de una RNC es la de una red neuronal en la que las capas convolucionales y las capas de agrupación se conectan alternativamente. Cerca de la salida, todos los nodos entre capas adyacentes están totalmente conectados. La estructura básica es una red neuronal de propagación hacia adelante y cada nodo de una capa añade un sesgo a la suma ponderada de las entradas de los nodos de la capa inmediatamente anterior conectados a ella. La variable que se introduce en la función de activación define la salida del nodo que se propaga a la capa siguiente. Se suele utilizar la función de activación de la unidad lineal rectificadora (ReLU). La precisión de esta red mejora con el aprendizaje. El principal objetivo de la capa de convolución es detectar bordes, líneas y otros elementos visuales tales como motivos locales característicos en el reconocimiento de imágenes.

Hay un ejemplo¹⁰ que corresponde a un conjunto de datos de imágenes histopatológicas de cáncer de mama de 82 pacientes. Estas imágenes eran de dos clases diferentes: benignas y malignas. Se extrajeron parches de las imágenes para entrenar la red. Posteriormente, se introdujo la imagen de interés para clasificarla. El rendimiento con la RNC fue mayor que el de otros resultados de un conjunto de datos MNSIT utilizando otros algoritmos de clasificación de imágenes.

2.1.2.3 Redes neuronales recurrentes para la predicción médica

Datos de series temporales en la atención médica

Los datos de series temporales son una serie de datos que se observan a intervalos regulares en orden cronológico y en los que se reconoce una dependencia estadística. Por ejemplo, los datos de series temporales pueden consistir en la temperatura de un paciente, su electrocardiograma (ECG), los datos de la función hepática, y el número de enfermos de gripe. En la atención médica, la visualización de los datos de las series temporales facilita a los médicos la comprensión del

¹⁰ Kundan Kumar y Annavarapu Chandra Sekhara Rao. [Breast cancer classification of image using convolutional neural network](#). 4th International Conference on Recent Advances in Information Technology (RAIT), Dhanbad, 15-17 de marzo de 2018, pp. 1-6. IEEE Xplore.

estado actual del paciente (o de la población) sobre la base del pasado. Las redes neuronales recurrentes (RNR) permiten, además, predecir los movimientos de un futuro próximo.

¿Por qué necesitamos comunicarnos?

Es difícil recopilar datos para eventos que sólo se presentan en raras ocasiones. Por ejemplo, si la disfunción hepática debida a la alergia a un fármaco sólo se produce en 1 de cada 10 000 usuarios, los datos recogidos carecen de sentido si cada individuo gestiona los datos de forma independiente. Por tanto, es necesario recopilar los datos como grupo de personas del mismo entorno o pertenecientes a la misma raza o región e informar de los registros de eventos raros a todo el mundo. La gestión de los datos en la nube es importante para que los profesionales de la atención sanitaria puedan acceder a ellos con relativa facilidad. Es necesario que la UIT conforme una interpretación común de la función extremadamente importante que ésta desempeña en términos de comunicaciones, como política pública internacional.

Predicción de la tendencia de las infecciones gripales mediante RNR

Un ejemplo de utilización de las RNR son los métodos de aprendizaje automático, basados en datos, que son capaces de predecir la gripe en tiempo real integrando la repercusión de los factores climáticos y la proximidad geográfica para mejorar la calidad de funcionamiento de la predicción.¹¹ La contribución clave de este planteamiento es tanto la aplicación de métodos de aprendizaje profundo como la incorporación de factores ambientales y espaciotemporales para mejorar la calidad de funcionamiento de los modelos de predicción de la gripe. El método se evalúa con recuentos de casos de síndrome gripal y datos climáticos, que son conjuntos de datos del dominio público. El método propuesto supera a los métodos conocidos de predicción de la gripe en cuanto a su error porcentual absoluto medio (EPAM) y su error cuadrático medio (ECM). Las principales ventajas de los métodos propuestos basados en datos son las siguientes: 1) El modelo de aprendizaje profundo puede captar eficazmente la dinámica temporal de la propagación de la gripe en diversas regiones geográficas; 2) Las extensiones del modelo de aprendizaje profundo capturan la influencia de variables externas, entre ellas la proximidad geográfica y variables climáticas tales como la humedad, la temperatura, las precipitaciones y la exposición al sol, en las futuras etapas; 3) El modelo siempre funciona bien, tanto a escala de ciudad como a escala regional, según los recuentos de gripe de Google Flu Trends (GFT) y del Centro de Control de Enfermedades (CDC). Los resultados son prometedores tanto con métodos de previsión basados en datos como con métodos de predicción de la gripe que capturan la influencia de factores espaciotemporales y ambientales.

Detección precoz de arritmias mediante RNR para aplicación ambulatoria

En una prueba de una red neuronal profunda (RNP) para clasificar 12 clases de arritmia a partir de varios ECG de pacientes que utilizaban un electrocardiógrafo ambulatorio de una sola derivación¹², los resultados demostraron que una solución de aprendizaje profundo de extremo a extremo puede clasificar una amplia gama de arritmias distintas a partir de ECG de una sola derivación con una alta calidad de funcionamiento del diagnóstico, similar a la de los cardiólogos. De confirmarse este extremo en el ámbito clínico, esta solución podría reducir la tasa de errores de diagnóstico en las interpretaciones informáticas de ECG y mejorar la eficacia

¹¹ Siva Venna et al. [A novel data-driven model for real-time influenza forecasting](#). bioRxiv, 19 de abril de 2018.

¹² Awni Hannun et al. [Cardiologist-level arrhythmia detection and classification in ambulatory electrocardiograms using a deep neural network](#). Nature Medicine, 25, pp. 65-69. 7 de enero de 2019.

de las interpretaciones de ECG por expertos gracias a la clasificación o priorización exacta de las condiciones más urgentes.

2.2 La cadena de bloques y los criptoactivos¹³

2.2.1 Introducción

A raíz del desarrollo imparable de las TIC, se ha ido acumulando gradualmente un gran volumen de datos concentrados de gran valor en todo el mundo. La mayoría de los datos, en particular los de índole médica, obran en poder de los departamentos gubernamentales, los hospitales estatales y las instituciones médicas. La extracción y utilización de esos datos con más eficacia, y su comunicación y explotación, constituyen un tema candente en la esfera de la salud digital. Únicamente la combinación de determinados escenarios y requisitos de la aplicación, y el empleo de métodos científicos adecuados para su utilización y desarrollo permitirán materializar todo el valor de los datos. La cadena de bloques es uno de los métodos más importantes a tal efecto, habida cuenta de su potencial para impulsar el desarrollo de toda la industria de la salud digital.

Hay dos tipos de cadenas de bloques: Las "públicas", en las que cualquiera puede participar, y las "privadas", en las que sólo pueden participar las personas autorizadas. Pero como la moneda virtual utiliza cadenas de bloques públicas, surgen problemas tales como el de la obtención de dinero a través de la minería. Sin embargo, en una cadena de bloques de gestión privada, se puede construir un sistema en el que la gama de información que se comparte sea limitada, con lo que la seguridad aumenta drásticamente. Las aplicaciones sanitarias que se presentan aquí, utilizan el tipo privado de cadena de bloques, restringido a los pacientes, los profesionales médicos, los fondos para pagos y el gobierno. Según un estudio reciente,¹⁴ se han formulado algunas propuestas para que los gobiernos desarrollen la tecnología de cadena de bloques en el ámbito de la salud digital.

Justificación de la cadena de bloques en los países en desarrollo

Se dice que las instituciones financieras de los países desarrollados deberían utilizar tarjetas de crédito en lugar de bitcoins. En estos países, existen instituciones financieras tales como los bancos, y un sistema consolidado en el que se pueden utilizar fácilmente las tarjetas de crédito. Las tarjetas de crédito también son seguras porque los billetes están en el mercado y pueden cambiarse inmediatamente por billetes.

Sin embargo, en el mundo en desarrollo hay países en los que la moneda nacional no es estable y la tasa de inflación puede alcanzar el 46 000% anual. En tales casos, hay pocas zonas en las que funcionen los cajeros automáticos, y no hay forma de que los particulares compren divisas en los bancos y las guarden como un activo

En este contexto, aunque las personas que antes no tenían capacidad de adquisición de activos tuvieran la posibilidad de comprar una moneda virtual de cadena de bloques (criptodivisa), sólo podrían poseer una pequeña cantidad.

¹³ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/168](#) de la Universidad de Tokai (Japón).

¹⁴ Documento de la CE 2 del UIT-D [2/51](#), from the China International Telecommunication Construction Corporation (CITCC) (China).

Reembolso de la asistencia sanitaria

En diversos países de todo el mundo, la asistencia sanitaria no se gestiona con arreglo a los principios del mercado, sino como una economía gestionada. Con el sistema de cadena de bloques, los pagos a las instituciones médicas pueden efectuarse sin intercambiar dinero en efectivo, lo que reduce en gran medida los gastos administrativos del fondo de pagos. El que los usuarios no tengan que pagar en efectivo en el hospital, puede aliviar parte de la tensión de las personas con bajos ingresos que visitan las instituciones médicas. Además, la cadena de bloques aborda el problema de los gastos adicionales innecesarios ocasionados por los errores de cálculo en las facturas solicitadas por las instituciones médicas.

Por consiguiente, si se utilizara la cadena de bloques los gastos de gestión podrían reducirse sensiblemente.

La cadena de bloques tiene lo que se llama una función de indicación de tiempo, que demuestra que los datos electrónicos solicitados eran fiables en un momento determinado y no han sido modificados desde entonces. Además, la función de trazabilidad que rastrea la historia pasada es extremadamente rigurosa, por lo que los usuarios pueden rastrear dónde se han producido errores tales como los de cálculo. Cuando se efectúa el reembolso de los gastos médicos, ellos pueden aprovechar al máximo estas funciones.

Vinculación con los datos médicos

Los datos médicos que deben mantenerse confidenciales, tales como la información del ADN de los pacientes, pueden gestionarse vinculándolos a la cadena de bloques. La posibilidad de emplear la anonimización para garantizar la transparencia, y que determinados investigadores puedan utilizar los datos en sus trabajos académicos y de investigación como macrodatos en la cadena de bloques, es de gran interés para el desarrollo de nuevos fármacos y el diagnóstico de enfermedades raras.

2.2.2 La ciber salud digital en China¹⁵

La cadena de bloques impulsa la descentralización de los servicios médicos y contribuye a la interconexión de la información y los datos

En el libro "The Creative Destruction of Medicine: How the Digital Revolution will Create Better Health Care"¹⁶ se afirma que el futuro se centrará en el paciente. La tendencia actual parece confirmar que sistema centrado en la medicina sufre cada vez más perturbaciones. La cadena de bloques está acelerando la descentralización del sistema médico tradicional. Aunque permite la transferencia de los datos del paciente en todo momento, éste sigue siendo el propietario de dichos datos. Las historias médicas con tecnología de cadena de bloques se graban en el eje de tiempos y pueden ponerse al día y transmitirse en tiempo real. La tecnología de cadena de bloques hace posible la plena restitución a los pacientes de sus datos médicos, lo que les dota de mayor autonomía y les permite acceder a sus historias médicas en diversas instituciones, consultar sus historias íntegras y, opcionalmente, facilitar sus datos médicos personales a fin de fomentar el desarrollo de programas de investigación médica y de otros proyectos conexos.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Eric Topol (2011). [The Creative Destruction of Medicine: How the Digital Revolution will Create Better Health Care](#). Basic Books. EBOOK / ISBN-13: 9780465029341.

La cadena de bloques facilita el acceso personal a los propios datos médicos, así como la participación activa en la gestión médica. Esto es especialmente útil e importante para la reducción eficaz de los costos médicos, y para la predicción y prevención de enfermedades.

La utilización de historias médicas electrónicas con tecnología de cadena de bloques resolverá el problema del intercambio de datos que frena el desarrollo de la medicina digital. Así pues, cuando un médico diseña un plan de tratamiento para un paciente, podrá consultar de forma eficaz y continua historias médicas, lo que mejorará la eficiencia del tratamiento. Por ejemplo, cuando un paciente acude a un nuevo hospital para ver a un médico, éste necesita saber a qué fármacos es alérgico el paciente, pero puede ser que éste no lo recuerde con claridad e incluso que no lo sepa. Antes, este tipo de situación suponía normalmente la necesidad de repetir ciertas pruebas para determinar el procedimiento a seguir. Sin embargo, si las historias médicas se almacenaran en una cadena de bloques el problema se resolvería de un modo eficaz. Todo lo que el médico tendría que hacer es recuperar del sistema de la cadena de bloques los datos de la historia médica del paciente, soslayando la necesidad de repetir controles o pruebas y cumpliendo los objetivos del intercambio de datos, la mejora de la eficiencia y el ahorro de recursos. La aplicación de la cadena de bloques logrará la interconexión de los datos médicos en la práctica.

La cadena de bloques crea un nuevo mecanismo de confianza y aumenta la fiabilidad de los datos médicos

Una vez que la cadena de bloques ha resuelto el problema del intercambio de datos médicos, las personas pueden empezar a plantearse la cuestión de la autenticidad y precisión de los datos. Actualmente, la industria médica está padeciendo problemas masivos de calidad de los datos. La mayoría de estos problemas se deben a errores cometidos por los médicos, a ataques y manipulaciones de piratas informáticos o a la falta de actualización de las historias médicas electrónicas con puntualidad. La inexactitud de los datos de las historias clínicas repercutirá de forma importante en la eficacia de los tratamientos médicos. En resumen, las historias médicas actuales aún no han demostrado ser lo suficientemente perfectas como para que la gente confíe plenamente en ellas.

En este contexto, el despliegue de una cadena de bloques que pueda registrar todos los resultados de los ensayos clínicos aumentará considerablemente la confianza de las personas en los datos médicos. En 2015, la famosa revista "The Economist" publicó un editorial titulado "The trust machine" (La máquina de la confianza), refiriéndose a la cadena de datos.¹⁷ La función de indicación de tiempo de la cadena de bloques hace que los datos médicos sean imposibles de manipular, y su tecnología utiliza algoritmos de coherencia para garantizar la exactitud de los datos médicos registrados. Por ejemplo, si el grupo sanguíneo de un paciente aparece como B en una historia médica y como A en otras instituciones médicas, la información contradictoria no se registrará en la cadena de bloques y el sistema emitirá un mensaje denunciando la incongruencia.

De esta forma, se puede garantizar la precisión de las historias de los pacientes. Las cadenas de bloques pueden mantener la transparencia de todos los datos. Los errores de diagnóstico se considerarán "interferencias" y se excluirán de los expedientes médicos para evitar que se pueda informar de forma sesgada de los efectos de algún tratamiento. Puesto que las historias médicas basadas en la cadena de bloques no las guardan los médicos, los hospitales ni terceros,

¹⁷ The Economist. [The promise of the blockchain - The trust machine](#). 31 de octubre de 2015.

y todos los participantes en dicha cadena cooperan en el mantenimiento de la seguridad de la información, este planteamiento proporciona una fuente de datos única y real para los tratamientos médicos.

En conclusión, la cadena de bloques puede obviar en cierta medida el problema de los diagnósticos erróneos en la industria médica o de actividades maliciosas de manipulación de datos. Dada la alta fiabilidad de los datos de la cadena de bloques, la calidad de la información médica será extremadamente alta, lo que se traducirá en una reducción de los costos de recopilación y depuración de datos en el proceso de extracción y análisis de datos realizado por un hospital o institución de investigación. También es una gran contribución a la precisión de la medicina.

La cadena de bloques protege la seguridad de la información y mejora la privacidad de los datos

La cadena de bloques aumenta la confianza de las personas en los datos médicos y sus características de protección frente a la vulneración de la privacidad personal le permite ofrecer soluciones de intercambio de datos. La cadena de bloques garantiza la titularidad de los datos a su productor. Para éste, la cadena de bloques puede registrar y guardar sus valiosos activos de datos, que serán reconocidos en Internet, haciendo que la fuente de datos y la titularidad sean transparentes y rastreables en toda la red.

La clave de una historia clínica electrónica con tecnología de cadena de bloques la tiene el paciente y nadie más puede verla, lo que redundará en la mejora de la confidencialidad de los datos médicos. La cadena de bloques puede utilizar claves privadas de firma múltiple, tecnologías de encriptación y tecnologías de computación multipartitas seguras para garantizar que sólo las personas autorizadas tengan acceso a los datos, y que no se pueda acceder a los datos originales en el proceso de análisis de datos. Los pacientes pueden divulgar datos relevantes a discreción sin necesidad de confiar en ninguna institución o persona. Dado que la información almacenada en la cadena de bloques se identifica de forma exclusiva mediante una clave privada, los datos médicos personales pueden facilitarse a instituciones de investigación y médicos de todo el mundo. El hecho de que se puedan anonimizar mejorará en gran medida la privacidad de los datos y del proveedor.

Los datos que se vayan a facilitar a las instituciones de investigación pueden ser desensibilizados mediante tecnologías basadas en la cadena de bloques (la tecnología de desensibilización de datos procesa los datos con algoritmos criptográficos tales como el hashing, pero no accede a los datos originales). De esta forma, es totalmente posible no invadir la privacidad del paciente en el proceso de investigación científica. Incluso si un hospital o una institución científica filtran los datos médicos del paciente, mientras no se disponga de la clave privada de éste, nadie podrá indagar en el contenido específico de los datos y la privacidad del paciente estará protegida de forma segura. La cadena de bloques mejorará en gran medida la disposición de los individuos a facilitar sus propios datos médicos y promoverá eficazmente el desarrollo integral de la investigación médica.

Propuestas de desarrollo y aplicación de la cadena de bloques en el sector de la salud digital

Como ya se ha indicado en la introducción de esta sección, con el continuo desarrollo de las TIC, se ha ido acumulando gradualmente en todo el mundo un gran volumen de datos de alta

densidad y alto valor, y sólo mediante la combinación de determinados escenarios y requisitos de aplicación, y la aplicación de métodos científicos adecuados para utilizarlos y desarrollarlos, se puede obtener todo el valor de estos datos.

Uno de los métodos más importantes es la cadena de bloques, que tiene el potencial de impulsar el desarrollo de toda la industria de la salud digital. Sin embargo, su aplicación se encuentra todavía en una fase temprana, lejos de su madurez. Los gobiernos y las organizaciones pertinentes todavía tienen mucho trabajo que hacer si desean promover el desarrollo y la aplicación de la cadena de bloques en el ámbito de la salud digital:

- 1) Es necesario introducir reglamentos adecuados para el intercambio, desarrollo y utilización de los datos médicos. Los grandes hospitales deben renovar continuamente los sistemas anticuados e invertir en modernos sistemas de gestión de historias clínicas electrónicas con tecnología de cadena de bloques y establecer normas coherentes para la interoperabilidad de los datos, a fin de sentar una base sólida para el intercambio de información de la cadena de bloques.
- 2) Se recomienda que los hospitales creen una "nube sanitaria" con tecnología de cadena de bloques, y que utilicen tecnologías integradas para crear un ecosistema médico de cadena de bloques a nivel de historias médicas. En la fase inicial del desarrollo de la cadena de bloques, los servidores centralizados seguirán desempeñando un papel importante en los servicios clave, y seguirá siendo necesario almacenar un gran volumen de información de las historias médicas en los servidores centrales de los grandes hospitales. Como el fundamento técnico de la cadena de bloques es la clave privada del paciente, la tecnología de la cadena de bloques le proporcionará a éste un alto nivel de protección que garantizará la privacidad de sus datos.
- 3) En función de los diferentes niveles de apertura deseados, las cadenas de bloques pueden dividirse en cadenas públicas, cadenas de alianzas y cadenas privadas. La cadena pública está abierta a todos y cualquiera puede participar en ella; la cadena de alianzas está abierta a grupos específicos de organizaciones; la cadena privada sólo está abierta a determinadas organizaciones o personas. Para lograr la interconexión de los datos médicos y mejorar la eficiencia médica y los efectos de los tratamientos, se anima a los grandes hospitales bien equipados en materia de TIC, a desarrollar sistemas de cadena de bloques, construir cadenas de alianzas médicas (que pueden considerarse como "descentralización parcial") y convencer a otras instituciones médicas para que se unan a éstas.

Las numerosas ventajas técnicas de la cadena de bloques hacen que resulte idónea para el proceso médico, que implica a múltiples participantes, múltiples procesos y múltiples vínculos. Puede ayudar al gobierno a mejorar el intercambio de información, remodelar los mecanismos de confianza, proteger la privacidad y mejorar la eficiencia médica del desarrollo de la salud digital. En resumen, la cadena de bloques tiene un gran potencial y puede contribuir cada vez más al desarrollo de la salud digital en muchos países en el futuro.

2.3 La quinta generación móvil (5G)/Telecomunicaciones móviles internacionales-2020 (IMT-2020) y los sistemas de satélites

2.3.1 Introducción

Las nuevas tecnologías inalámbricas, entre ellas los sistemas tanto terrenales como de satélite, han llegado en el momento oportuno para garantizar que no haya un solo punto del planeta que tenga que volver a padecer una pandemia sin suficiente información sobre la salud, sin formación e incluso sin la posibilidad de la asistencia personal a distancia. Los servicios de ciber salud tales como la formación del personal sanitario por video se han realizado, y

se seguirán realizando, con el apoyo de los sistemas de videoconferencia, a menudo por teléfono móvil celular o por un sistema de comunicación por satélite, que permiten extender los servicios médicos a las zonas rurales y remotas.¹⁸ Con el aumento de la complejidad de los procedimientos y los adelantos tecnológicos, los sistemas de video de alta definición (AD), tales como el 4K o el 8K, pueden facilitar la comunicación al referirse a imágenes con realismo. También permite a un médico que intervenga desde un lugar remoto, captar el estado y la condición del paciente. Dado que se necesita una línea de comunicación de capacidad relativamente grande para transmitir simultáneamente las imágenes/videos de diagnóstico en AD y el video de la cámara/videoconferencia a una ubicación remota, se supone que lo normal será utilizar redes de comunicación fijas (por cable) para la atención médica a distancia. Sin embargo, con la llegada de la quinta generación de sistemas de comunicación móvil (5G), capaces de soportar una comunicación de ultraalta velocidad/alta capacidad, ultrafiable/de bajo retardo y, lo que es más importante, operando en una red de comunicación móvil (inalámbrica), es posible ampliar la gama de ubicaciones y casos en los que los servicios de telemedicina pueden ser prestados o utilizados.¹⁹ Además, la Internet de las cosas (IoT) y los sistemas de comunicaciones por satélite, especialmente en los lugares remotos, pueden desempeñar una misión fundamental en la atención sanitaria y en la asistencia a las personas de edad.

2.3.2 Las ciberaplicaciones de telemedicina con tecnología 5G en Japón²⁰

Telemedicina 5G para mejorar clínica médica comunitaria

En el Japón actual, la disparidad regional entre las zonas rurales y las urbanas es cada vez mayor, debido al descenso de la población, agravado por la despoblación de las zonas rurales de todo el país. También se están intensificando las medidas para solucionar la escasez, o la distribución desigual, de instituciones médicas y médicos. Esto se ha convertido en todo un reto. Para contribuir a la resolución de este problema, NTT Docomo, Inc. en colaboración con la prefectura de Wakayama y la Facultad de Medicina de Wakayama, está examinando y ensayando el funcionamiento un servicio de telemedicina que utiliza 5G para mejorar la atención médica regional. Han efectuado una prueba en condiciones de explotación, en el marco de las Pruebas de Verificación Integral del 5G que está llevando a cabo el Ministerio del Interior y Comunicaciones (MIC) de Japón. El servicio utilizará el 5G para prestar servicios de telemedicina avanzados, ampliar la zona de servicio y prestar la misma atención médica avanzada en las zonas montañosas y despobladas que en los hospitales generales de las zonas urbanas. El objetivo es mejorar la atención médica regional. Entre 2017 y 2019 se realizaron pruebas de verificación para confirmar la eficacia de esta solución, con el objetivo de mejorar la medicina comunitaria.

En una prueba de verificación llevada a cabo entre febrero y marzo de 2018, se instaló un sistema remoto de tratamiento médico con 5G entre el Centro de Apoyo Médico Comunitario de la Facultad de Medicina de la Prefectura de Wakayama y la Clínica Kawakami del Seguro Nacional de Salud en Hidakagawa-cho, situada en esa misma prefectura. Se realizaron pruebas de verificación de la telemedicina en tres especialidades médicas (dermatología, cirugía

¹⁸ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/236](#) de la Asociación de Operadores de Satélites de Europa, Oriente Medio y África (ESOA/GMC).

¹⁹ La información de referencia sobre la situación del 5G a nivel mundial y su importancia para los países en desarrollo figura en el Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/250\(Rev.1\)](#) de Intel Corporation (Estados Unidos).

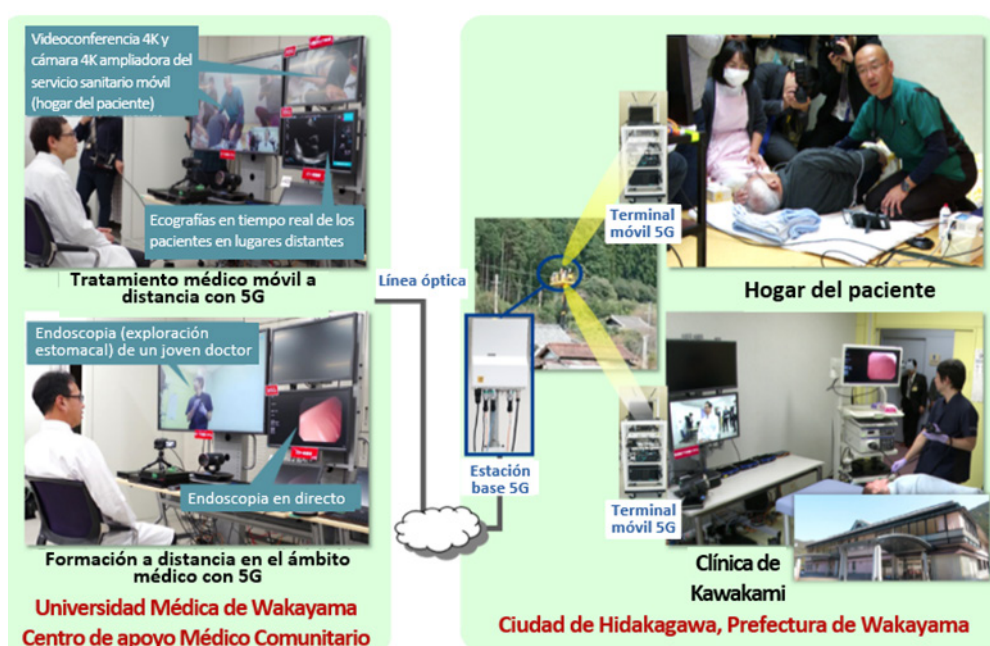
²⁰ Documento de la CE 2 del UIT-D [2/294](#) de Japón.

ortopédica y cardiología), en las que los médicos y especialistas del Hospital Universitario de la Prefectura intercambiaron imágenes de diagnóstico en alta definición y se comunicaron sin problemas por videoconferencia. En la prueba de verificación, el especialista y el paciente pudieron tratarse como si hubieran estado en la misma sala de reconocimiento, aunque se encontraban a unos 40 km de distancia. De este modo, se confirmó la eficacia de la telemedicina con 5G.

En el marco de una prueba de verificación realizada en enero de 2019, se trataron en consulta remota dos casos de cardiología, un caso de psiquiatría y un tercero de orientación nutricional. En el caso de cardiología, un médico interno visitó el domicilio de un paciente con antecedentes de cardiopatía y pidió a un cardiólogo de la Facultad de Medicina de la Prefectura que viera las imágenes del ecocardiograma, a través de la cámara de primer plano 4K y una videoconferencia 4K. En esta intervención médica a distancia, sobre todo cuando se utiliza el ecógrafo, un especialista puede enseñar en tiempo real a un médico interno cómo utilizar la sonda sensorial necesaria, etc., mientras las imágenes del ecocardiograma 5G de AD, con Doppler en color, se transmiten desde el domicilio del paciente. Los médicos pudieron realizar un diagnóstico rápido y preciso (parte superior de la **Figura 1**).

En otro caso de aplicación del sistema de telemedicina 5G, se llevó a cabo una prueba de verificación de la formación a distancia del personal médico: concretamente, en una situación en la que un joven médico de una clínica se formaba en el manejo de un endoscopio (cámara estomacal) con arreglo a un cierto modelo de formación (modelo humanoide de formación) mientras recibía consejos de un instructor de medicina interna de la Facultad de Medicina de la Prefectura. Al igual que en el caso de la telemedicina convencional, los dos médicos podían transmitir simultáneamente imágenes de la videoconferencia en 4K, que funcionaron como un video a efectos de la supervisión de la intervención del médico en prácticas, y, gracias al 5G, pudieron llevar a cabo el examen sin que se notase el efecto de la distancia (parte inferior de la **Figura 1**).

Figura 1 - Tratamiento médico a distancia y formación a distancia para mejorar la atención médica regional



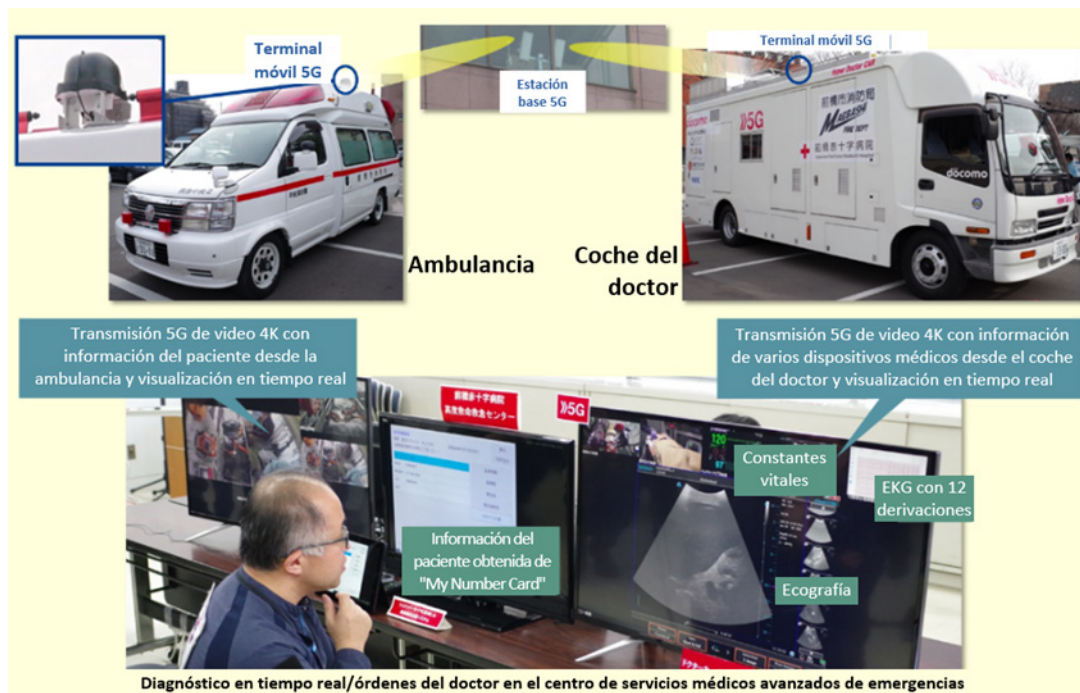
Telemedicina 5G para la atención médica avanzada de urgencias

En el ámbito de la atención médica de urgencias en Japón, el creciente número de pacientes con enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares provocadas por el envejecimiento se está convirtiendo en un grave problema. Por otra parte, las medidas adoptadas para hacer frente a la escasez de médicos en las comunidades locales no están obteniendo los resultados deseados. Para ayudar a resolver esta situación, NTT Docomo, Inc. ha colaborado con el ayuntamiento de Maebashi, en la prefectura de Gunma (División de Políticas de Información y Departamento de Bomberos), el Centro de Servicios Médicos Avanzados de Urgencias del Hospital de la Cruz Roja Japonesa de Maebashi, el Instituto de Tecnología de Maebashi y la Organización de Desarrollo de la Comunidad de las TIC y de Promoción de la Plataforma Común, para efectuar un estudio de la utilización del 5G en los servicios de transporte de urgencias. Entre 2018 y 2019 se efectuó un ensayo en el marco de las Pruebas de Verificación Integral del 5G del MIC, consistente en la interconexión, mediante una línea de comunicación inalámbrica 5G, de tres hospitales de urgencias, ambulancias y "coches médicos"²¹ seleccionados, para la transmisión y el intercambio de video AD con miras a efectuar diagnósticos.

En la prueba de verificación de 2018, representada en la **Figura 2**, se ensayó un sistema de transporte de apoyo urgente para consultar la información de un paciente titular de una tarjeta My Number Card (tarjeta de identificación personal) que requiriesen atención urgente y dispensarle un tratamiento preciso y rápido. Se habilitó un sistema de teleconferencia para la comunicación en tiempo real entre los tres centros, utilizando video y audio. Esto permitió la transmisión, desde una ambulancia y un coche médico a uno de los hospitales, de imágenes de AD de los pacientes e imágenes de diagnóstico de varios dispositivos médicos. También se instaló y utilizó un complejo sistema de transmisión de datos. En el Ayuntamiento de Maebashi se instaló la sala médica del centro de servicios médicos avanzados de urgencia que simula la sala de instrucción de comunicaciones, y una estación base 5G de la banda Ka. Bajo la supervisión del centro de servicios médicos avanzados de urgencia y del cuerpo de bomberos, se dotó a una ambulancia y un coche médico de terminales móviles para salir de patrulla o permanecer estacionados en el aparcamiento del ayuntamiento. En la prueba de 2019, se produjo un intercambio de información médica entre cuatro ubicaciones con la misma configuración que la de la prueba de 2018, que constaba de tres ubicaciones, más un médico de atención primaria local.

²¹ Sobre el sistema de respuesta rápida de Japón con "coches médicos", véase: <https://www.ashikaga.jrc.or.jp/publics/index/215/>.

Figura 2 - Prueba de verificación de la atención médica avanzada de urgencias



Sistema de atención al paciente infectado en unidad de atención conectada a la red 5G²²

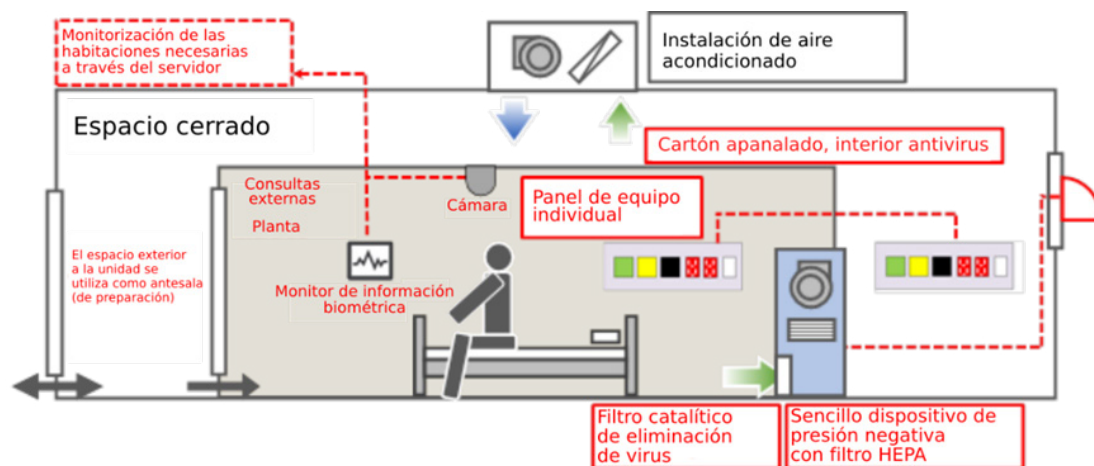
Se está desarrollando una unidad de atención a pacientes infectados que incorporará las funciones antivirales y los equipos de aire acondicionado necesarios para el tratamiento de enfermedades infecciosas en una unidad básica económica, ligera y fácil de instalar localmente, con una estructura hecha de cartón apanalado. Además, el diseño del sistema permitirá la supervisión a distancia de la información médica que se transmita desde un monitor de constantes vitales o un aparato médico tal como un respirador. Se prevén dos tipos de unidades de atención al paciente infectado: una unidad de atención instalada en el departamento de consultas externas del hospital y una unidad de atención instalada en una planta de ingresados. La **Figura 3** muestra la configuración de la unidad común. Como puede verse en la figura, la unidad de atención al paciente infectado consiste simplemente en un espacio aislado en el interior del hospital, y la sala tiene varias funciones antivirales (parte amarilla de la figura). En una unidad de atención al paciente infectado de este tipo, el personal médico puede gestionar los pacientes a distancia sin tener que entrar en la sala. Se espera que esto contribuya a evitar la propagación de las infecciones de los pacientes, a reducir la tasa de infección y el agobio del personal médico por tener que utilizar ropa de protección, y a prevenir las infecciones hospitalarias.

El cartón apanalado es un cartón ondulado con estructura de nido de abeja que se caracteriza por su ligereza y alta resistencia. La unidad médica que utiliza el cartón apanalado consta de varios paneles de cartón que se pueden ensamblar sin necesidad de ninguna herramienta, tal como un destornillador, por lo que su montaje es rápido y sencillo.

²² Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/26+Anexo](#) de Japón.

Gracias a la transmisión por una red de comunicación de la información biológica de diversa índole que se captura en la unidad de consultas externas, es posible tratar al paciente a distancia, desde una base alejada de la unidad de atención. Además de la comunicación por VPN utilizada convencionalmente en la unidad de consultas externas, el sistema utiliza 5G, que soporta la comunicación de alta velocidad y baja latencia, junto con su nube de red, para proporcionar el entorno de conexión necesario entre la unidad de consultas externas y la base de atención de pacientes a distancia. De este modo, desde una ubicación remota se puede gestionar adecuadamente a un paciente que tenga una enfermedad infecciosa.

Figura 3 – Unidad de atención a pacientes infectados monitorizada a distancia



2.3.3 Las comunicaciones por satélite y la ciber salud

La banda ancha por satélite mejora el acceso a servicios de banda ancha fiables, rentables y de alta velocidad que son fundamentales para la atención sanitaria con soluciones de banda ancha en todo el mundo. Los servicios de telesalud y telemedicina son vitales para el sistema de asistencia sanitaria. Con el aumento y el envejecimiento de la población en todo el mundo, la demanda de servicios médicos va en aumento, lo que pone a prueba los marcos sanitarios existentes. Gracias a las comunicaciones por satélite, estos servicios pueden llegar a las zonas remotas de los países y prestar asistencia sanitaria de calidad a quienes la necesitan, evitando de este modo que los pacientes tengan que desplazarse a las grandes ciudades. La crisis de COVID-19 ha demostrado la misión esencial de la conectividad en todo el mundo y la importancia de disponer de telecomunicaciones y TIC para planificar la respuesta a las eventualidades y ofrecerla en el momento en que se produzcan.

Ampliación de los servicios de ciber salud a las comunidades que no están conectadas a la red eléctrica (Nigeria)²³

En un estudio de InStrat Global Health Solutions (InStrat) sobre la penetración de los servicios inalámbricos 3G se indica que el 47% de la población de Nigeria, que era de 193 millones de habitantes, aproximadamente, no tenía cobertura de red 3G. Por este motivo, InStrat se asoció con el operador de satélites Inmarsat para suministrar aplicaciones sostenibles de atención sanitaria móvil con el fin de mejorar las capacidades de vigilancia de enfermedades, y crear un sistema de alerta temprana de brotes epidémicos. Con el apoyo de los ministerios de la

²³ Inmarsat. [Digital frontiers: Nigeria – Satellite connectivity saving lives](#). Julio de 2018.

salud de los estados de Nigeria, se han creado 75 centros médicos en los estados de Kano y Ondo, y se ha dotado al Territorio de la Capital Federal de terminales de satélite de la red de área mundial de banda ancha (BGAN).

19Labs – Plataforma de atención sanitaria móvil por satélite²⁴ (Estados Unidos, México, Guatemala)²⁵

El proveedor de plataformas de atención sanitaria inteligente 19Labs se ha asociado con Viasat para desplegar unidades de atención sanitaria móvil que constan de una computadora de tableta, una cámara digital e instrumental médico digital. En total se han efectuado 175 despliegues en las escuelas como contribución a la creación de puntos locales de atención sanitaria para el gobierno del Estado de Utah (Estados Unidos). Se han desplegado unidades en Baja California, México y 20 más en los Estados de Oaxaca y Tabasco. Las farmacias rurales de Guatemala también recurren a estos kits y a la conectividad por satélite para prestar servicios de ciber salud a los residentes locales.

Cómo llevar la ciber salud a las zonas rurales (Bangladesh y Sierra Leona)²⁶

La plataforma del Gobierno de Luxemburgo²⁷ ayuda a las organizaciones no gubernamentales (ONG) a cambiar el estado de las cosas facilitándoles el acceso a un software de ciber salud especializado que utiliza una conexión por satélite. Gracias a esta plataforma de ciber salud, el personal sanitario de los hospitales flotantes de Friendship podrá conectarse con los médicos y tener acceso a conocimientos médicos de todo el mundo, proporcionar asesoramiento médico a las comunidades marginadas utilizando la telemedicina, y prestar servicios de ciber aprendizaje²⁸. Esta plataforma ha sido utilizada por el Serabu Hospital de Sierra Leona, que recibe ayuda de la ONG German Doctors e.V. Gracias a su experiencia en la lucha contra el ébola, el hospital amplió el sistema de cribado existente y estableció un sistema de intercambio de información con los centros especializados en COVID-19 del gobierno²⁹.

El canal del coronavirus y el canal del ébola (África, Europa y Asia-Pacífico)³⁰

SES está transmitiendo contenidos fiables e informativos sobre la COVID-19 por un canal de televisión en abierto. Este canal emite contenidos destinados a proporcionar a las comunidades rurales y desatendidas información de vital importancia sobre cómo limitar la propagación del virus. Los contenidos son facilitados por organizaciones tales como el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la *Agence France Presse*, así como por la empresa social mundial de EdTech Potential.com³¹.

²⁴ 19Labs: <https://www.19labs.com>.

²⁵ Utah Education Network (UEN). Artículo periodístico. [UETN provides telehealth kits to rural schools](#).

²⁶ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/236](#) de la Asociación de Operadores de Satélites de Europa, Oriente Medio y África (ESOA/GSC).

²⁷ SATMED: <https://satmed.com/>

²⁸ SES Techcom Services. Comunicado de prensa. [SES donates VSAT antenna to Friendship NGO to deliver connectivity in rural Bangladesh](#). 14 de abril de 2016.

²⁹ SES Techcom Services. Blog de noticias. [Fighting COVID-19 through satellite-based telemedicine networks](#).

³⁰ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/236](#) de la ESOA/GSC.

³¹ SES Techcom Services. Comunicado de prensa. [SES launches free-to-air satellite channel to fight spread of COVID-19](#). 14 de julio de 2020.

SES había creado anteriormente un canal educativo dedicado al ébola para emitir por satélite hacia África Occidental³².

Aldeas Infantiles SOS (Benin)³³

En 2014, en el marco de una iniciativa de telemedicina se ensayó la atención sanitaria a distancia en beneficio de 1 346 niños y sus familias en Benin, África Occidental. La organización benéfica SOS Villages d'Enfants colaboró con las clínicas de dos localidades rurales de las regiones de Abomey y Dassa-Zoumé en la monitorización, el diagnóstico y el tratamiento de adultos y niños, utilizando la aplicación de telemedicina para capturar la información médica de los pacientes con tabletas inteligentes y enviarla en tiempo real por un enlace de banda ancha por satélite a un servidor seguro para que los médicos de los hospitales urbanos pudieran controlar y evaluar la salud de los aldeanos. Tras el éxito de la prueba piloto, el proyecto sigue funcionando hoy en día³⁴.

Mejora del tratamiento de las enfermedades tropicales infecciosas (Benin)³⁵

SES desplegó una plataforma de ciber salud en el *Centre de Dépistage et de traitement de l'Ulcère de Buruli* (Centro de detección y tratamiento de la úlcera de Buruli) de Allada. Esta plataforma por satélite es utilizada por la ONG luxemburguesa *Fondation Follereau* para mejorar la comunicación entre los pacientes y el personal médico, sensibilizar acerca de los análisis de las enfermedades tropicales; facilitar el acceso a herramientas de formación en línea; y crear instalaciones de videoconferencia, recogida de datos y análisis, entre otras³⁶.

El laboratorio móvil "B-LiFE" (Guinea e Italia)³⁷

El SES se ha asociado con B-LiFE, para la identificación rápida de enfermedades y responder lo antes posible a crisis sanitarias tales como el ébola de 2014 y la pandemia de COVID de 2020. B-LiFE es un laboratorio móvil que puede desplegarse rápidamente para realizar pruebas rápidas de diagnóstico a los pacientes. La eficacia de la respuesta depende de la comunicación en tiempo real por satélite, en este caso mediante un kit de despliegue rápido "emergency.lu" dotado de una antena hinchable, que pertenece a la Dirección de Cooperación al Desarrollo y Asuntos Humanitarios del Ministerio de Asuntos Exteriores y Europeos de Luxemburgo. B-LiFE opera en la plataforma de emergency.lu y SATMED con capacidad de satélite de SES, financiada por el Gobierno de Luxemburgo.^{38,39}

³² SES Techcom Services. Comunicado de prensa. [SES joins the fight against Ebola](#). 10 de noviembre de 2014.

³³ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/236](#) de la ESOA/GSC.

³⁴ SOS Children's Villages international. Comunicado de prensa. [ICT4D 'Telemedicine' project brings needed medical expertise to remote Benin](#). 31 de marzo de 2015.

³⁵ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/236](#) de la ESOA/GSC.

³⁶ SES Techcom Services. Comunicado de prensa. [SES deploys Satmed e-health platform in Benin to improve treatment of infectious tropical disease](#). 8 de junio de 2016.

³⁷ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/236](#) de la ESOA/GSC.

³⁸ SES Techcom Services. Comunicado de prensa. [B-LiFE, SES and GovSat deploy mobile COVID-19 testing Laboratory to Italy](#). 22 de diciembre de 2014.

³⁹ SES Techcom Services. Comunicado de prensa. [SES fights against Ebola](#). 24 de junio de 2020.

2.4 Cirugía robótica a distancia y ensayo en la República Islámica del Irán⁴⁰

La Universidad Tarbiat Modares (República Islámica del Irán) está investigando el diseño y la implementación de un prototipo de cirugía robótica a distancia.

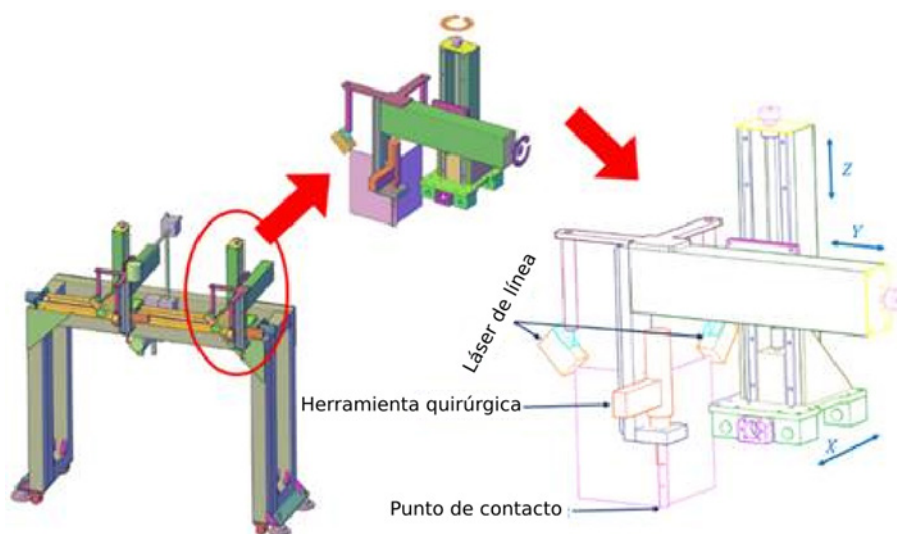
2.4.1 Introducción

El robot quirúrgico tiene dos brazos independientes, con tres grados de libertad cada uno de ellos y estructura cartesiana. El cuarto grado de libertad es el movimiento de rotación de los efectores finales. La cabeza se mantiene fija durante la operación y los dispositivos quirúrgicos pueden deslizarse fácilmente por el cuero cabelludo gracias a la curvatura de éste. En la estructura cartesiana sólida, los movimientos tridimensionales son independientes y las pequeñas vibraciones y los movimientos bruscos en cualquier eje no afectan a los demás ejes. En el robot, un brazo mantiene las herramientas de perforación y el otro las de corte. Los detalles del robot se muestran en la **Figura 4** (imagen izquierda), junto con los detalles del movimiento del brazo del robot (imagen central), y los detalles del brazo, los láseres de línea, la posición de la herramienta de cirugía y los puntos de contacto del efector final (imagen derecha).

Todas las herramientas necesarias para manejar el robot, entre ellas los controladores, las fuentes de alimentación, los PC y las conexiones necesarias, se encuentran dentro de la consola. La consola real se muestra en la **Figura 5**. Como puede verse, en la consola se utilizan dos PC, uno para cada brazo del robot.

La cirugía se realiza a distancia desde la consola de cirugía. Como se observa en la **Figura 6**, en la consola de cirugía hay tres monitores que corresponden a las tres cámaras, sagital, coronal y axial del robot. Las órdenes del cirujano se transmiten con la palanca de mando situada en la consola de cirugía que tiene un movimiento proporcional preciso. La palanca de mando de este montaje se muestra en la **Figura 7**.

Figura 4 - Detalles del robot quirúrgico de craneotomía



⁴⁰ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/138](#) de la Universidad Tarbiat Modares (República Islámica del Irán).

Figura 5 - Consola de control del robot



Figura 6 - Consola de cirugía



Figura 7 - Palanca de mando del robot



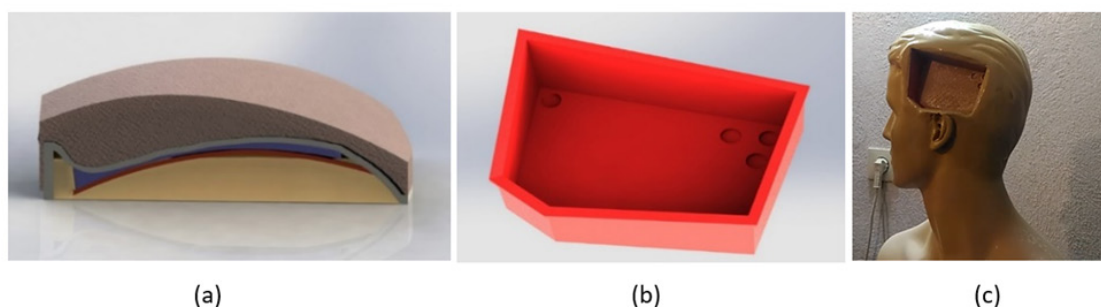
2.4.2 El sistema de comunicación

El retardo máximo de extremo a extremo de los sistemas de telecirugía debe ser inferior a 300 ms. Para proporcionar una supervisión visual adecuada al cirujano a distancia, se necesita un mínimo de 25 fotogramas por segundo con una resolución de 720p. Se utilizó un codificador H.265 que requiere un mínimo de cuatro fotogramas consecutivos para codificar, lo que introduce un retardo de 160 ms en el proceso de codificación. Por lo tanto, habría que emplear o bien 5G (ultra fiable y de baja latencia) o bien enlaces especializados punto a punto. A falta de una red 5G operativa, se utilizaron dos enlaces especializados punto a punto: uno como enlace de mando y control desde el cirujano al tele-robot, y otro como enlace de video desde las cámaras del robot a las pantallas de la consola del cirujano. Se utilizó un enlace UART en VHF para el enlace de mando y un enlace punto a punto de 5-6 GHz para el video.

2.4.3 Maqueta de la cabeza humana

Para evaluar la precisión y la funcionalidad de la máquina de telecirugía robótica, se diseñó e implementó una maqueta de la cabeza humana impresa en 3D. Para que la cirugía resultara más real, se utilizó un molde convencional del cuerpo íntegro de una persona. No existía la maqueta necesaria para las pruebas con el factor de forma estándar del molde. Para que la maqueta fuera similar al cuerpo humano, se utilizó caucho de silicona (muy utilizado en ingeniería biomédica) en vez de PLA flexible. La maqueta tiene seis capas, como se muestra en la **Figura 8(a)**. Todas las capas reproducen la anatomía del cerebro humano e incluyen la piel del cuero cabelludo, el hueso del cráneo, la duramadre, la capa sensible y el tejido cerebral. La maqueta tiene una caja de soporte, como se muestra en la **Figura 8(b)**, que se construyó con PLA rígido, y se embaló mediante un proceso de impresión en 3D. Las dimensiones y la forma de la caja corresponden a la cabeza del maniquí. Se corta la cabeza del maniquí y se coloca la caja de la maqueta en la parte del corte. Se utilizó pegamento para fijar la caja y rellenar la región del corte, y a continuación se pintó y se lijó. También se utilizó masilla acrílica para que la superficie final de la cabeza del maniquí pareciera más real, como puede verse en la **Figura 8(c)**.

Figura 8 - Capas de la maqueta (a), caja de la maqueta (b), posición de la maqueta (c)



2.4.4 Medidas de seguridad

El sistema es capaz de proteger al paciente frente a accidentes, así como frente a averías del hardware y las comunicaciones. En particular, existe un límite preestablecido para la profundidad de perforación que protege al paciente frente a los errores del cirujano, y también frente al aumento de la latencia que, de producirse, podría dar lugar a que el taladro siguiera funcionando aunque el cirujano hubiera emitido una orden de parada. Como se ha indicado anteriormente, la utilización real de la craneotomía robótica no supervisada en la práctica requiere de enlaces especializados punto a punto o de una red 5G operativa.

2.4.5 Conclusión

La cirugía robótica a distancia es un sistema basado en las TIC que puede salvar vidas cuando se producen accidentes mortales que requieren una intervención quirúrgica inmediata y no hay cirujanos cualificados en el lugar. El sistema de cirugía robótica a distancia está integrado por un robot de precisión y sus correspondientes accesorios en el emplazamiento del paciente, un conjunto de consolas y sistemas de mando y control, tanto en el emplazamiento del cirujano como en el del paciente, así como un enlace inalámbrico de baja latencia ultrafiabile entre el paciente y el cirujano que permite realizar a distancia la intervención quirúrgica y la supervisión del paciente. Los experimentos llevados a cabo en el laboratorio son alentadores y ponen de manifiesto que, para ejecutar una craneotomía robotizada a distancia con total seguridad, es necesario contar con un enlace especializado de alta velocidad entre el emplazamiento del paciente y el cirujano remoto, o una red 5G operativa, para evitar las perturbaciones provocadas por el aumento de la latencia de la red.

Capítulo 3 – Normalización de la ciber salud⁴¹

3.1 Introducción a la normalización de la ciber salud

A pesar de la enorme cantidad de dinero y mano de obra invertidas en la implementación de las normas de ciber salud, el resultado es bastante insatisfactorio, sobre todo para los países en desarrollo. Debido a las condiciones de su infraestructura de red, los países en desarrollo requieren una atención especial para satisfacer sus necesidades. Se han desarrollado multitud de soluciones de TIC para los servicios de salud y ciber salud, aunque suelen estar concebidas para aplicaciones de pequeña escala que no pueden comunicarse con otros sistemas de salud ni intercambiar información entre distintas geografías y tecnologías.

Los obstáculos para ampliar los pequeños sistemas de los países en desarrollo impiden dar soporte a una mayor base de pacientes y profesionales de la salud. Las instancias decisorias no siempre son capaces de evaluar la situación sanitaria real, lo que a su vez impide la planificación de amplio alcance, la respuesta y la formulación de políticas.

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) coordina la normalización técnica de los sistemas y capacidades multimedios para las aplicaciones de ciber salud. El UIT-T ha publicado un Informe de Seguimiento Tecnológico sobre el futuro de la ciber salud⁴². En dicho informe se observa que el desarrollo de la ciber salud exigirá normas de interoperabilidad de los sistemas de ciber salud que sean más universales, y estrategias para superar los obstáculos que plantea la falta de adecuación de las infraestructuras técnicas y para abordar la privacidad, la seguridad y otros requisitos jurídicos. En las aplicaciones de ciber salud se utilizan muchas normas genéricas, por ejemplo para la codificación de video, la seguridad, la transmisión multimedios y los idiomas. Muchas de ellas se han desarrollado en el UIT-T. Los expertos de las Comisiones de Estudio 15, 16 y 17 del UIT-T, así como de otros organismos de normalización externos, se ocupan de éstas y otras cuestiones. Las normas internacionales sobre ciber salud deben basarse en las "tecnologías maduras y estables" ya implementadas, y no sólo en las futuras tecnologías avanzadas.

La Conferencia de Plenipotenciarios de la UIT (Busán, 2014) adoptó la revisión de la Resolución 183 (Rev. Busán, 2014), Aplicaciones de telecomunicaciones/TIC para la ciber salud, en la que se pide a la UIT "que dé prioridad en la UIT a la expansión de las iniciativas de telecomunicaciones/TIC para la ciber salud y que coordine las actividades relativas a la ciber salud entre el Sector de Radiocomunicaciones (UIT-R), el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T), el UIT-D y otras organizaciones pertinentes" y "en particular, fomente la sensibilización, generalización y creación de capacidades en lo que respecta la creación de normas de telecomunicaciones/TIC, y que informe de las conclusiones al Consejo de la UIT, según proceda". En el Plan Estratégico de la Unión para 2020-2023, adoptado por la Conferencia de Plenipotenciarios (Dubái, 2018), uno de los objetivos estratégicos del UIT-T es "Reducir la

⁴¹ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/267](#) de la República de Corea.

⁴² UIT-T. Informe de Seguimiento Tecnológico. [E-health standards and interoperability](#). Abril de 2012.

disparidad en materia de normalización: Promover la participación activa de los Miembros, en particular de los países en desarrollo, en la definición y adopción de normas internacionales no discriminatorias (Recomendaciones UIT-T) con miras a reducir la disparidad en materia de normalización". Una de las cuestiones específicas que deben considerarse en este sentido debe ser el desarrollo de normas de ciber salud que sean apropiadas para las redes existentes en los países en desarrollo⁴³.

La Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT) aprobó la Resolución 54 (Rev. Dubái, 2014), sobre aplicaciones de las TIC, en la que se invitaba a la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT) de la UIT a "... que promueva la elaboración de normas de telecomunicaciones para la interconexión de redes de ciber salud con dispositivos médicos en el entorno de los países en desarrollo, junto con el Sector de Radiocomunicaciones y el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones en particular..."^{44, 45}

3.2 Normas internacionales de ciber salud

Se está desplegando una ingente labor en diversos países para reglamentar u orientar el crecimiento del ecosistema de las TIC para la asistencia sanitaria. Esta labor responde a la urgente necesidad de normalización de los procesos de representación y transmisión de la información sanitaria entre sistemas. Cuando un país en desarrollo se propone acometer la tarea de desarrollar normas sobre la ciber salud y los sistemas de información para la gestión hospitalaria (HMIS), es indispensable realizar previamente un estudio de la situación internacional de éstas, de las organizaciones que trabajan en este campo y del nivel de adopción actual de las normas promulgadas, así como su aceptación y utilización en diferentes países. Muchas de las organizaciones de normalización (SDO) y grupos de interés especial (SIG) participan activamente en el proceso de normalización del intercambio de datos de salud, de la estructura de los datos, la gestión del acceso, así como en la normalización de los procesos clínicos y empresariales de la asistencia sanitaria, la seguridad y la privacidad.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) (Comité Técnico 215 de la ISO) lleva desarrollando normas sobre ciber salud, y especialmente sobre la telemedicina, desde los años 1990⁴⁶. A principio de los años 2000, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (IEEE-11073 Grupo de Trabajo sobre PHD) empezó a elaborar normas para los dispositivos de salud personal (PHD).⁴⁷

En los últimos años, el UIT-T ha acometido con decisión la elaboración de normas para los servicios de ciber salud. Los grupos que participan en la preparación de las normas de estos servicios son las Cuestiones 24 y 28 de la Comisión de Estudio 16 del UIT-T.⁴⁸ Las normas publicadas por el UIT-T se recogen en el **Cuadro 1A** del **Anexo 1** del presente informe.

⁴³ UIT. [Colección de textos básicos adoptados por la Conferencia de Plenipotenciarios](#). 2019.

⁴⁴ UIT-D. [Conferencias Mundiales de Desarrollo de las Telecomunicaciones](#).

⁴⁵ Nota: La Resolución 54 (Rev. Dubái, 2014) de la CMDT-14 es la Resolución que sucede a la Resolución 65 (Hyderabad, 2010) de la CMDT-10 sobre la mejora del acceso a los servicios de atención sanitaria utilizando las tecnologías de la información y la comunicación, que se incluyó posteriormente en la Resolución 37 (Rev. Buenos Aires, 2017) sobre reducción de la brecha digital, adoptada por la CMDT-17.

⁴⁶ ISO. Comités técnicos. [ISO/TC 215](#). Health informatics.

⁴⁷ IEEE. [IEEE 11073-00103-2012](#) - Health informatics - Personal health device communication Part 00103: Overview.

⁴⁸ UIT-T. [La Comisión de Estudio 16 de un vistazo](#).

Las normas sobre ciberseguridad en el campo de la información médica y los sistemas de intercambio de datos médicos han sido desarrolladas por la ISO. Las normas publicadas por la ISO también se recogen en el **Cuadro 2** del **Anexo 1**.

Capítulo 4 – Aceptación social

4.1 Estudio de los aspectos económicos de la salud digital

En esta sección se analizan, en relación con los aspectos económicos de la salud digital, la aplicabilidad del MEC (Método de evaluación contingente) a la valoración económica de los sistemas de ciber salud. Se dedica una atención especial a los conceptos de disposición a pagar (DAP) y disposición a aceptar el pago (DAA), y se demuestra su importancia para la valoración económica de la ciber salud.⁴⁹

4.1.1 Antecedentes

Hasta la fecha se han realizado estudios sobre proyectos de sistemas de ciber salud, en condiciones de explotación, en Japón, Estados Unidos y el Reino Unido. Los resultados obtenidos en cuanto a los efectos de los sistemas de ciber salud fueron que éstos a) estabilizan el estado de las enfermedades; b) aumentan la conciencia sobre la salud; c) disminuyen la ansiedad respecto de la salud; y d) reducen el gasto médico.

En todos los proyectos estudiados, los datos relacionados con la salud se envían a la institución médica con regularidad y, gracias al examen cotidiano de éstos, el personal médico puede reconocer los cambios del estado de salud y aconsejar a los usuarios al respecto. Tras leer sus historias médicas, los usuarios tratan de mejorar su estado, de forma que prestan más atención a su propia salud. Los usuarios pueden comunicarse con el personal médico a través del sistema, y la constatación de que están conectados con el personal médico las 24 horas del día disminuye su ansiedad. Además, sus gastos médicos también disminuyen.

Para cuantificar la repercusión de la ciber salud en términos económicos, es ciertamente necesario disponer de métodos más precisos y exactos basados en fundamentos científicos rigurosos. Entre las herramientas disponibles en el campo de la economía de la salud para evaluar los nuevos servicios y tecnologías médicas, figuran el análisis costo-eficacia (ACE), el análisis costo-utilidad (ACU) y el análisis costo-beneficio (ACB).

Aunque el ACE y el ACB son métodos sencillos de comparación de los costos con los efectos, tales como la tasa de curación, los efectos deben compararse con la misma unidad de medida. Por otra parte, el ACB evalúa los beneficios en términos de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), que es la capacidad del paciente para disfrutar de una vida y unas actividades normales, teniendo en cuenta la esperanza de vida, la causa de la muerte y otros factores que repercuten en el estado de salud. Uno de los problemas de esta medición es que la utilidad no se expresa como una unidad específica y, por lo tanto, no sirve para medir los efectos de la ciber salud, ya que influye en la tasa de curación y en la esperanza de vida sólo en una cantidad infinitesimal. De las investigaciones a largo plazo sobre la evaluación de la ciber salud, se puede concluir que se obtienen beneficios más precisos y concretos si se pregunta a los propios usuarios sobre dichos efectos. Esto nos lleva al método de evaluación contingente (MEC).

⁴⁹ Documentos de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/169](#) y [SG2RGO/302](#) de la Universidad de Tokai (Japón).

4.1.2 El método de evaluación contingente (MEC)

El método de evaluación contingente (MEC) mide los beneficios de un servicio en términos de la disposición a pagar (DAP) y la disposición a aceptar (DAA): la primera es el importe que los usuarios están dispuestos a pagar por recibir el servicio, mientras que la segunda es el importe que los usuarios están dispuestos a recibir como compensación por renunciar al servicio. Si se determina la DAP de cada usuario, se puede construir la función de demanda hipotética del sistema de ciber salud. Como se ha indicado anteriormente, los usuarios de la ciber salud perciben todo tipo de beneficios. Los conceptos de DAP y de DAA engloban todos los beneficios que los usuarios pueden prever y por ello se consideran las mediciones más de mayor alcance.

El MEC tiene unos fundamentos teóricos perfectamente definidos, así como resultados de investigación acumulados no sólo en la economía de la salud sino también en los campos de la economía pública, la economía medioambiental y la economía experimental, como método utilizado para evaluar en términos monetarios servicios y proyectos que no se comercializan en el mercado, preguntando el valor exacto que las personas están dispuestas a pagar por ellos. Aunque el MEC tiene un sólido fundamento teórico, suele basarse en respuestas sesgadas porque pide una valoración y una elección concretas en circunstancias ficticias. Por consiguiente, en lo que a metodología se refiere, en el ámbito de la economía medioambiental, por ejemplo, se han de invertir más esfuerzos en i) aclarar qué tipo de sesgo plantea y ii) eliminarlo.

4.1.3 El cuestionario

Las preguntas típicas formuladas a los encuestados en relación con la DAP y la DAA en el marco de este estudio abordaban lo siguiente: a) DAP; b) eficacia; c) frecuencia de uso; y d) propiedades del usuario, tales como la edad, el sexo, los ingresos, la educación y el estado de salud. Las preguntas de las categorías b) a d) se diseñaron para examinar la correlación con la DAP de los encuestados. Se han establecido varios métodos para extraer la DAP de los encuestados, entre ellos la elección binaria, la tarjeta de pago, las apuestas, etc. Para evitar una respuesta sesgada a la hora de revelar el verdadero valor para los encuestados, se considera que el método de elección binaria es el más adecuado, en la medida en que concreta un importe y pregunta si el encuestado está de acuerdo en pagar esa cantidad por utilizar la ciber salud o no. Resulta difícil que un encuestado ofrezca un importe exacto por utilizar la ciber salud, pero esto es algo más fácil de dilucidar si las únicas respuestas posibles a una cantidad concreta son "sí" o "no". Las preguntas relacionadas con la DAP funcionan de la siguiente manera. La encuesta comienza preguntando al encuestado si estaría dispuesto a pagar unos gastos mensuales de, por ejemplo, 100 USD. Si su respuesta es "sí", se le pregunta si estaría dispuesto a pagar 150 USD. Si responde "sí" de nuevo a 150 USD, su DAP es de 100 USD. Si la respuesta es "no", el importe se reduce a 75 USD. Si su respuesta es "sí" a 75 USD, entonces ésta es su DAP. Si su respuesta es de nuevo "no", la cantidad se reduce aún más hasta 50 USD. Se considera que la elección binaria en tres etapas es la mejor en la práctica. La DAA se obtiene mediante un proceso similar.

4.1.4 Cálculo de la DAP y la DAA

La DAP y la DAA de cada encuestado se calculan como se ha indicado a partir del cuestionario anterior mientras que la DAP y la DAA del sistema de ciber salud se calculan a partir de las

curvas lógicas que muestran la relación entre la DAP y la DAA y el porcentaje de encuestados que paga (o recibe) esa cantidad. El área por debajo de la curva equivale a la DAP y la DAA.

4.1.5 Evitar sesgos

Aunque el MEC y la DAP tienen una sólida base teórica, el MEC, como se ha indicado anteriormente, suele estar sesgado porque pide una valoración concreta y que se escoja en circunstancias ficticias. Se ha de procurar aclarar y eliminar cualquier sesgo de esta índole.

El método convencional de evaluación de la intervención clínica evitando el sesgo es el ensayo controlado aleatorio (ECA) que consiste en seleccionar los sujetos aleatoriamente y dividirlos en dos grupos: el de tratamiento y el de control, para, a continuación, comparar el efecto entre ambos grupos. El principal problema del ECA es que debe evitar el sesgo entre los dos grupos, denominado sesgo de selección de muestra. Uno de los métodos de supresión del sesgo de selección es el pareamiento por puntaje de propensión (PSM), que permite incluir cuantos criterios sean necesarios. En primer lugar se calcula para cada persona el puntaje de propensión de las características sesgadas y luego se comparan, para las personas con puntajes próximos, las variables resultantes, tales como los gastos médicos. Se empareja un sujeto del grupo de tratamiento con un sujeto del grupo de control de características similares y se reduce de este modo el sesgo de selección de muestra. El efecto de las tendencias temporales, en particular el grado de desarrollo de la tecnología médica, la mayor calidad del entorno del paciente y el envejecimiento de la población, se manifiesta en los datos a largo plazo. En términos econométricos puede recurrirse al análisis de datos de panel para integrar esos efectos temporales no observados, pero su análisis sólo con el PSM, carece de eficacia.

4.1.6 El método del costo del desplazamiento

Con este método se intenta medir los beneficios en términos de los costos en que incurrirían los pacientes para llegar a las instituciones médicas o en el que incurriría el personal médico para desplazarse al domicilio del paciente. Si están dispuestos a soportar esos costos, puede inferirse que los servicios valen ese dinero, lo que puede interpretarse como beneficio.

4.1.7 El planteamiento hedonista

La ciber salud ofrece diversos beneficios, algunos de los cuales ya se han comentado en los puntos anteriores. Todos los beneficios influirán, en última instancia, en el nivel de salarios o el precio del suelo en las zonas próximas al proyecto de ciber salud. El éxito de un sistema de ciber salud en una región puede suponer un atractivo para que las personas se trasladen a vivir allí, con el consiguiente aumento del valor del suelo en esa zona. Esto puede considerarse un beneficio, que engloba todos los efectos directos e indirectos.

4.1.8 Conclusión

Aunque la telemedicina o la ciber salud se haya implantado en todo el mundo, existen aún muchos obstáculos para continuar su implementación, tales como los marcos jurídicos, las bases económicas de los proyectos y demás reglamentos. Todos los sistemas médicos se establecieron en la era de la medicina presencial, antes de la llegada de la ciber salud. Un paso importante para superar estos obstáculos es demostrar su eficacia, es decir, que la ciber salud contribuye a la eficiencia de los servicios médicos y mejora la salud y el bienestar

de las personas, en particular de los habitantes de las zonas menos pobladas, montañosas y remotas, que han padecido problemas de acceso a las instituciones médicas. El fuerte apoyo al reembolso de la ciber salud dependerá de la existencia de pruebas claras de los beneficios económicos basados en una metodología científica sólida. Sin esto, no se logrará una mayor promoción de la ciber salud.

4.2 Proyectos de ciber salud en el marco del fondo del servicio universal

4.2.1 Los fondos del servicio universal y la inclusión digital

Los ejemplos actuales de prácticas óptimas de gestión del fondo del servicio universal (FSU) varían de una región a otra. Hay elementos específicos en muchos fondos individuales que, si se combinan en un marco único y un paquete administrativo, darían lugar a un FSU eficiente, eficaz y bien gobernado.

Uno de los factores clave de éxito para sentar unas bases sólidas y propicias para los FSU es un marco jurídico o reglamentario suficientemente flexible como para no impedir la evolución y el cambio cuando y como sea necesario. Esta flexibilidad es indispensable para el buen funcionamiento del FSU. Hay algunos países que han podido ajustar el alcance y/o la orientación del FSU gracias a esta flexibilidad subyacente. Un ejemplo es la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) de Paraguay⁵⁰.

4.2.2 El éxito de Paraguay

La Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), organismo regulador de las telecomunicaciones de Paraguay, elaboró el Plan Nacional de Telecomunicaciones 2016-2020, en el que se prescriben los siguientes puntos de acción⁵¹:

- Programa estratégico B.2: Colaborar con el fomento a la eSociety.
- Proyecto estructural B.2.2: eSalud – Fomentar la eficiencia en la atención a la población, a través de la informatización.

A tal efecto, CONATEL firmó un Convenio Marco de Cooperación con el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social para apoyar la conectividad a Internet en los sitios identificados por el ministerio con el fin de promover la inclusión digital en la salud pública, concretamente en el marco del Programa Nacional de Telesalud de este ministerio.

El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social ha dado a conocer al público el proyecto del Sistema Nacional de Telemedicina (eSalud), ejecutado con la cooperación técnica de expertos. Según el coordinador de este proyecto, esta iniciativa constituye la continuación de los trabajos iniciados en el marco de un plan piloto, que desarrolló con éxito un concepto de la necesidad que tenía el país de respuestas a problemas importantes tales como el fortalecimiento y la promoción del sistema de salud, y el refuerzo de la gestión hospitalaria para ofrecer calidad, eficiencia y seguridad a las poblaciones más distantes, así como la creación de un sistema

⁵⁰ Documentos de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/59](#) de Paraguay y [2/303](#) de la Universidad de Tokai (Japón).

⁵¹ Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL). [Plan nacional de telecomunicaciones Paraguay 2016-2020](#). Febrero de 2016.

de información que pueda facilitar la adopción oportuna de decisiones en materia de salud pública.

Utilización del Fondo del Servicio Universal

En virtud de lo dispuesto en la Ley de Telecomunicaciones, CONATEL recauda una contribución del fondo de servicio universal (FSU) sobre las operaciones comerciales (equivalente al 1% de los ingresos brutos de explotación de los proveedores de servicios de telecomunicaciones).

El objetivo del FSU así constituido es subvencionar los trabajos de los proveedores de servicios públicos de telecomunicaciones en las zonas donde esté justificado. CONATEL utiliza los recursos del FSU para ejecutar proyectos de promoción de la telemedicina.

- *Ejecución del proyecto de acceso a Internet y servicios de transmisión de datos para proporcionar conectividad a las unidades operativas del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social para la promoción de la telemedicina:* En régimen de licitación pública, se adjudicó a un proveedor de servicios de telecomunicaciones una subvención para proveer de conectividad a 176 emplazamientos del país (hospitales, centros de salud y unidades de salud familiar). El nivel de conectividad se fijó en 1, 2 y 5 Mbit/s, durante un periodo de 810 días. Además, el proveedor de servicios estaba obligado a donar dos cuentas de acceso a Internet durante 540 días. El importe de la subvención fue de 3 478 260 930 PYG (751 406 USD).
- *Proyectos de conectividad y sistemas de oficina requeridos por el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social para la promoción de la telemedicina:* Mediante dos licitaciones públicas, se adjudicó a un proveedor de telecomunicaciones una subvención para proveer de conectividad a dos emplazamientos en el Departamento Central y 18 en el Departamento de Guairá, por un período de 1 245 días. El importe de la subvención fue de 5 726 877 992 PYG (1 010 150 USD).

Repercusión de los proyectos

Según informes recibidos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, los proyectos han contribuido a facilitar y agilizar el acceso a la información de las unidades de salud familiar (USF), los centros de salud, los hospitales de distrito, los hospitales regionales y otras unidades bajo la jurisdicción de este ministerio, que ahora están siendo dotados de equipos informáticos así como de acceso a Internet.

Gracias al apoyo recibido de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, en las diferentes unidades de salud del ministerio, se ha logrado que la salud pública llegue a lugares remotos del territorio paraguayo con eficacia y agilidad, y ahora reciben atención médica especializada en un plazo menor gracias a la utilización de tecnologías aplicadas para responder y adoptar decisiones con mayor rapidez.

Cabe destacar que, gracias a su informatización, las unidades ya pueden disfrutar de los beneficios de acceso a estudios médicos especializados, a las historias clínicas de los pacientes, los historiales de exámenes, los análisis de los pacientes, la distribución y administración de los medicamentos, el control del oxígeno y el de las camas inteligentes.

El ministerio indica que, de esta forma, los médicos y las enfermeras ahorran un tiempo valioso, que pueden dedicar a la asistencia a otros pacientes, con el consiguiente aumento de rendimiento de las unidades sanitarias.

Capítulo 5 – Desarrollo de recursos humanos

5.1 Concepto básico

El desarrollo de recursos humanos (DRH) es de la mayor importancia para mantener una telemedicina independiente y sostenible. En este capítulo, presentaremos los contenidos del DRH que necesitan específicamente los estudiantes de medicina, así como los médicos e ingenieros de TIC que trabajan en el ámbito de la ciber salud; los contenidos que permiten analizar los aspectos subyacentes de la ciber salud para los especialistas y trabajadores de la atención sanitaria; y los cursos de maestría y doctorado (MBA y DBA) que se ofrecen a los investigadores de la ciber salud en los países en desarrollo que ya poseen una cultura y conocimientos de alto nivel en este campo.

5.2 Cursos para estudiantes de medicina, médicos e ingenieros en TIC⁵²

La implementación decidida de las tecnologías de la información en el trabajo de las instituciones médicas es, desde hace tiempo, un hecho rutinario en la mayoría de países desarrollados. Los principales objetivos de dicha implementación son la mejora cualitativa de la atención sanitaria, la generalización de su accesibilidad y la reducción de costos.

Para alcanzar estos objetivos, la CMDT-06 (Doha, 2006) aprobó una iniciativa regional para la región de la Comunidad de Estados Independientes (CEI) sobre "Introducción de tecnologías y sistemas de telemedicina integrados y ubicuos para reducir la brecha digital", cuya implementación incluía estudios sobre temas relacionados con la normalización y la unificación de los equipos de telemedicina y el intercambio de datos médicos, así como el desarrollo de redes de telemedicina en la región⁵³.

Estos estudios pusieron de manifiesto, entre otras cosas, que uno de los principales problemas que obstaculizaban la implementación eficaz de las TIC en el ámbito de la atención sanitaria en los países de la CEI era el insuficiente grado de desarrollo de las capacidades humanas en esa esfera. Por ejemplo, sólo la mitad de las facultades de medicina de la región contaban con departamentos cuyos planes de estudio incluyeran disciplinas tales como estudios de TI, informática médica, TI en la esfera farmacéutica, etc. Prácticamente no había departamentos especializados que se ocupasen de las TIC y la telemedicina, y, de todos modos, los profesores titulares de las facultades de medicina carecían de formación básica en los ámbitos de la ingeniería informática y la ingeniería de software.

La Conferencia de Plenipotenciarios de la UIT (Busán, 2014), al aprobar la Resolución 183 (Rev. Busán, 2014), sobre aplicaciones de las telecomunicaciones/TIC para la ciber salud, invitó a los Estados Miembros a "que consideren la posibilidad de elaborar leyes, reglamentos,

⁵² Documento de la CE 2 del UIT-D [2/43](#) de la Academia Nacional de Comunicaciones de Odessa (Ucrania) A.S. Popov.

⁵³ UIT. [Informe final de la CMDT-06](#), § 3.5.2. Iniciativas regionales de la CEI.

normas, códigos de prácticas y directrices adecuadas para fomentar el desarrollo y aplicación de servicios, productos y terminales de telecomunicaciones/TIC de ciberseguridad", y los instó a "participar activamente en los estudios relacionados con la ciberseguridad en el UIT-T, el UIT-R y el UIT-D mediante contribuciones y otros mecanismos adecuados".

Los participantes en el Taller Regional de la UIT para los países de la CEI sobre utilización de las TIC para la protección de la salud y los servicios de telemedicina, en particular en las zonas rurales y remotas, (7-9 de octubre de 2015) señalaron la necesidad de ejecutar proyectos, también como parte de las iniciativas regionales de la CEI, para desarrollar tecnologías y crear capacidades en el ámbito de la ciberseguridad, por ejemplo mediante cursos de formación especializados, así como la necesidad de desarrollar formas de incentivar al personal médico para que introdujera las TIC en la asistencia sanitaria⁵⁴.

Esto dio lugar, naturalmente, a la adopción en la CMDT-17 (Buenos Aires, 2017) de la iniciativa regional de la CEI sobre " Desarrollo de la ciberseguridad para garantizar una vida sana y promover el bienestar de las personas de todas las edades ". Entre los resultados que se prevé obtener con esta iniciativa figuran cursos de formación centrados en la capacitación de estudiantes de medicina y el perfeccionamiento de los conocimientos del personal médico en ejercicio en materia de utilización de las TIC en la atención sanitaria, incluida la telemedicina, así como cursos para especialistas en TI sobre el trabajo con sistemas de información médica⁵⁵.

Se prevé dividir por especialidades estos cursos de formación en tres cursos independientes: "TIC para estudiantes de medicina" (curso para estudiantes de medicina sobre el uso de las TIC en la asistencia sanitaria); "TIC para médicos" (curso avanzado para personal médico en ejercicio sobre utilización de las TIC en la asistencia sanitaria); y "Ciberseguridad para ingenieros de TIC" (curso para especialistas en TIC sobre el trabajo con sistemas de TI médicos). En cuanto a su estructura, se propuso que cada curso se dividiera en módulos temáticos con pruebas. Cada curso debe tener un diseño colorido e incluir textos, dibujos, fotos, secuencias de video y dibujos animados, con una grabación de sonido profesional. La interfaz debe estar adaptada para que pueda utilizarse por Internet con diferentes sistemas operativos y navegadores web. La interfaz del curso se diseñará con arreglo a la estructura de los cursos multimedia de aprendizaje a distancia sobre utilización segura de los recursos de Internet (nivel "avanzado")⁵⁶, teniendo en cuenta las necesidades concretas de la audiencia objetivo.

El curso "TIC para estudiantes de medicina"

Este curso está destinado a formar a los estudiantes de medicina en la utilización de las TIC en la asistencia sanitaria. Consta de 61 pantallas interactivas con 21 fotos, 50 dibujos y dos videos animados. Se estructura en siete módulos, con un examen a final de cada módulo. Los detalles de los módulos y los temas tratados se muestran en el § A2.1 del Anexo 2 de este informe.

El curso "TIC para médicos"

Este curso pretende impartir al personal médico en ejercicio una formación más avanzada sobre la utilización de las TIC en la asistencia sanitaria. Consta de 41 pantallas interactivas con

⁵⁴ UIT. [Taller regional de la UIT para los países de la CEI sobre utilización de las TIC para la protección de la salud y los servicios de telemedicina, incluso en zonas rurales y remotas](#). Tashkent (Uzbekistán), 7-9 de octubre de 2015.

⁵⁵ UIT-D. [Iniciativas regionales de la CEI](#). Plan de Acción de Buenos Aires 2018-2021.

⁵⁶ <https://onlinesafety.info> [en ruso].

12 fotos, 25 dibujos y dos videos animados. Se estructura en cinco módulos, con exámenes al final de cada módulo. Los detalles de los módulos y los temas tratados se muestran en el § A2.2 del **Anexo 2**.

El curso "Cibersalud para ingenieros de TIC"

Este curso está dirigido a especialistas en TIC que trabajen con sistemas de TI médicos especializados o que tengan previsto trabajar en ese ámbito. Consta de 40 pantallas interactivas con 10 fotos, 19 ilustraciones y dos videos animados. Se estructura en cinco módulos, con un examen al final de cada módulo. Los detalles de los módulos y los temas tratados se muestran en el § A2.3 del **Anexo 2**.

5.3 Aspectos subyacentes de la ciber salud para los especialistas en atención sanitaria⁵⁷

La falta de recursos humanos con formación en el ámbito de la ciber salud es uno de los puntos débiles de los países en desarrollo. Como todas las nuevas disciplinas, la ciber salud exige una mano de obra competente y cualificada para su funcionamiento y desarrollo sostenible. Para empezar, el personal médico debe ser capaz de utilizar las aplicaciones básicas de las TIC, por ejemplo, para enviar correos electrónicos, escanear documentos o buscar información en Internet, antes de que puedan dominar las técnicas específicas de la telemedicina, donde la interacción se produce con una máquina que contiene los datos del paciente en vez de con el propio paciente. Para resolver este problema, el sistema sanitario público y los hospitales públicos y privados deben prever la formación de su personal con miras al funcionamiento satisfactorio de la tecnología de la ciber salud.

En este contexto, deben contemplarse algunos problemas subyacentes de la ciber salud.

5.3.1 Escepticismo frente la fiabilidad y capacidad de la tecnología

Existe una gran preocupación entre los profesionales de la atención sanitaria sobre la fiabilidad de los sistemas de ciber salud, dado el nivel de conectividad de algunas comunidades rurales. De esta preocupación también son partícipes los beneficiarios potenciales del sistema de telemedicina. En estas circunstancias, lo esencial es la fiabilidad de los componentes del sistema y de los enlaces de telecomunicaciones que conectan los diferentes puntos. Para inspirar y mantener la confianza en la asistencia sanitaria a distancia, el diseño y la fabricación de los equipos y componentes utilizados para la telemedicina tienen que cumplir las rigurosas normas técnicas de aplicación en el ámbito médico. Los enlaces de telecomunicación entre los distintos puntos deben estar respaldados por enlaces de reserva que puedan entrar funcionamiento de inmediato.

En cuanto al acceso a la banda ancha, las partes interesadas deben comprometerse a su instalación. Como solución alternativa en las zonas rurales y remotas, donde no suele llegar la banda ancha, podrán utilizarse conexiones de baja velocidad con las que los dispositivos de telemedicina pueden funcionar con toda normalidad.

⁵⁷ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/263](#) de los Correlatores para la Cuestión 2/2.

5.3.2 Desconocimiento

Concienciar a todos los actores de la cadena médica de los beneficios de la ciber salud es un paso importante para la adopción de este nuevo medio de prestación de asistencia sanitaria. El hecho de que la telemedicina se practique a distancia, sin contacto, la mayor parte de las veces, con los actores de la asistencia sanitaria, y con los pacientes en particular, aún no ha sido plenamente aceptado como norma por el público en general. Los pacientes siguen apegados al sistema sanitario tradicional, que se basa esencialmente en el contacto con el personal médico.

En el planteamiento tradicional de la asistencia sanitaria, el médico examina al paciente; el contacto físico del examen y la consulta proporcionan al paciente bienestar psíquico. Desde el punto de vista del paciente, la calidad de la atención que ofrecen los exámenes físicos es insuperable.

También hay un cierto rechazo a adoptar la telemedicina por parte del personal médico, a quienes esta nueva forma de hacer las cosas les plantea muchos interrogantes. Incluso se preguntan a veces si deberían volver a la facultad para estudiar tecnología informática y telecomunicaciones.

Para hacer frente a este importante reto, las autoridades gubernamentales y otras entidades deben emprender una campaña de sensibilización y enviar un mensaje específico a cada una de las categorías de actores de la asistencia sanitaria. Esta campaña debe ser capaz de convencer a estos actores de que adopten esta nueva tecnología para que puedan disfrutar de sus múltiples beneficios. Hay que hacerles comprender los beneficios de la telemedicina, como ocurrió con la telefonía móvil e Internet, que han revolucionado la comunicación a larga distancia. La promoción continuada de la telemedicina como atajo para llegar más rápidamente a todo el mundo debe ser una actividad permanente.

5.3.3 Consideraciones en materia de seguridad y de índole ética

Los datos médicos de los pacientes circulan por las redes de telemedicina. Estos datos, accesibles para los empleados del sistema, pueden utilizarse para otros fines, lo que supone un riesgo para la privacidad de los pacientes. Los pacientes son especialmente reacios a la utilización de servicios de telemedicina tales como la videoconferencia. Prefieren las consultas presenciales.

Para superar este reto, hay que establecer procedimientos éticos de acceso a los datos médicos de los pacientes. Sólo el personal debidamente autorizado y directamente implicado en el tratamiento del paciente debe tener acceso a los datos sensibles.

5.3.4 Políticas gubernamentales y financiación

Las políticas adoptadas por los gobiernos en materia de ciber salud son fundamentales para su desarrollo. Los gobiernos deben tener una visión para la práctica de la telemedicina, de la misma forma que desarrollan planes estratégicos para los sistemas de atención sanitaria tradicionales basados en la práctica presencial. En todos los países, el Estado financia los sistemas sanitarios para garantizar el acceso de todos a la asistencia sanitaria básica.

En el caso de la ciber salud, el Estado debe actuar a dos niveles, a saber, el de la adopción de políticas pertinentes y el de la financiación.

El Estado debe tener una visión y adoptar políticas que impulsen el desarrollo sostenible de la telemedicina. La financiación gubernamental debe apoyar el desarrollo de la ciber salud.

El establecimiento de instalaciones locales vitales, el desarrollo de infraestructuras de transporte y la adquisición e instalación de todo tipo de equipos exigen enormes recursos financieros. El éxito de la introducción de la telemedicina dependerá en gran medida de la financiación y la planificación del gobierno.

Para que la telemedicina responda a las necesidades de todos, los gobiernos deben contar con un plan integral y habilitar una partida en los presupuestos generales del Estado para financiarlo.

5.3.5 Infraestructuras deficientes

La práctica de la telemedicina exige sistemas de telecomunicaciones para transmitir los datos médicos de un punto a otro, utilizando infraestructuras de telecomunicaciones desplegadas en todo el país. Sin embargo, muchos países en desarrollo carecen de infraestructuras de telecomunicaciones adecuadas. La escasez de infraestructuras modernas de telecomunicaciones repercute negativamente en el desarrollo de la telemedicina y se deja sentir con mayor intensidad en las zonas remotas y rurales, que son las que más necesitan la telemedicina debido a la preocupante falta de hospitales y centros de salud. El establecimiento y la gestión de las redes locales son tareas ingentes que requieren equipos, material y tecnología robustos para poder responder en todo momento.

Para que los pacientes puedan disfrutar de los beneficios de la telemedicina, los sistemas de telecomunicación (redes de telecomunicación/Internet) deben reunir las tres cualidades siguientes: cobertura, velocidad y calidad.

La cobertura nacional de las redes de telecomunicaciones es esencial para que todos los residentes puedan disfrutar de la gratuidad del acceso a los servicios de telemedicina.

La banda ancha es esencial para la práctica de la telemedicina en tiempo real, ya que el intercambio de información debe ser inmediato en este ámbito tan vital y crucial. La calidad de los servicios de telecomunicación también es crítica en este contexto, ya que hay que garantizar la disponibilidad de la red 24 horas al día. La fiabilidad de los sistemas de telecomunicación utilizados para la telemedicina debe darse por supuesta; la electricidad sigue siendo un requisito absoluto para la conectividad.

Para abordar este problema, las políticas nacionales de desarrollo de infraestructuras deben centrarse en el despliegue en todo el país de redes de telecomunicaciones de alta velocidad, de la mayor calidad posible, con el fin de garantizar que la telemedicina funcione en beneficio de todos los ciudadanos.

En cuanto a la infraestructura, también es importante hacer hincapié en la necesidad de crear redes privadas para proporcionar un cierto grado de autonomía a la utilización de la telemedicina.

5.3.6 El cobro de los servicios

Uno de los mayores obstáculos para la introducción de la telemedicina es la dificultad y la confusión asociadas al cobro de los servicios prestados. Los médicos y demás profesionales

de la salud no quieren abandonar el sistema tradicional y prestar servicios virtuales y en línea si no tienen garantías de cobro.

Un planteamiento lógico y justo sería introducir una legislación que garantice que los profesionales de la salud que presten servicios en línea cobren las mismas tarifas que los profesionales del sistema tradicional.

5.3.7 Problemas de competencia territorial

La práctica de la telemedicina puede tener que afrontar un problema de competencia territorial, ya que, en algunos países, los médicos están autorizados a ejercer exclusivamente en una determinada región geográfica, Estado o provincia, sin que puedan ejercer fuera de esa zona. Sin embargo, en telemedicina, el concepto de circunscripción no es aplicable, lo que plantea un problema de competencia territorial, ya que un médico que examine a un paciente fuera de su demarcación a través de un enlace de telemedicina puede estar infringiendo la ley.

Para superar este obstáculo, hay que hacer una excepción que permita a los médicos practicar la telemedicina fuera de su jurisdicción.

5.3.8 Viabilidad de la ciber salud

Conseguir que la telemedicina sea viable interesar a todos los actores de la cadena médica. El potencial que tiene esta nueva forma de práctica médica y las necesidades que hay que satisfacer en materia de asistencia sanitaria, obligan a incorporar la telemedicina al desarrollo sostenible. De este modo, las poblaciones más vulnerables podrán explotar su potencial y disfrutar de sus beneficios. La práctica de la telemedicina debe dejar de ser tan solo una parte de la experiencia laboral del médico.

Para garantizar el sostenimiento de la práctica de la telemedicina, ésta debe integrarse en los planes de estudios de las facultades de medicina. Con esta formación, ya estarán preparados para incorporar la telemedicina a sus prácticas médicas.

5.3.9 Necesidad de una masa crítica de usuarios y especialistas

Para poder cosechar los frutos económicos de la telemedicina y materializar el ahorro resultante, hay que alcanzar una masa crítica de usuarios. Para la adopción e introducción de la telemedicina se necesita una inversión inicial en tecnología, formación y recursos. Si, posteriormente, sólo practican la telemedicina unos pocos médicos, no habrá retorno de la inversión. Para que la telemedicina se convierta en una práctica habitual, deben adoptarla un número significativo de pacientes y médicos, lo que inevitablemente suscitará el interés por la misma.

Una vez alcanzada la masa crítica, la telemedicina se convertirá en una parte permanente de la práctica médica nacional y mundial.

5.3.10 Cultura y comportamiento

La introducción de la ciber salud en la práctica médica no siempre resulta sencilla. No es fácil cambiar la cultura y el comportamiento de sistemas complejos, tales como el de atención sanitaria, donde los procesos son interdependientes y ningún cambio puede abordarse de forma aislada. La introducción de la ciber salud en el sistema existente se ha convertido en una

batalla contra el orden establecido. Es difícil cambiar el comportamiento si no se garantiza que la práctica de la telemedicina es fácil, o más fácil que los procesos existentes, y/o se promete calidad de servicio o incentivos económicos para fomentar la adopción de nuevas prácticas. Los incentivos pueden motivar, recompensar el cambio y apoyar la adopción temprana de nuevos procesos.

Los incentivos que necesita la telemedicina deben ofrecerse a cinco niveles:

- 1) Los gobiernos y las compañías de seguros pueden ahorrar dinero y mejorar sus servicios.
- 2) Los pacientes pueden recibir mejores servicios, más convenientes y accesibles.
- 3) El personal médico local que asiste a los pacientes puede prestar atención médica adicional.
- 4) Los especialistas que se encuentran en los hospitales conectados pueden cobrar lo mismo que los facultativos que ejercen con arreglo al sistema tradicional.
- 5) Los hospitales pueden dotarse de recursos para alojar e instalar conexiones y equipos de telemedicina, así como de recursos humanos para coordinar las citas médicas.

5.3.11 Conclusión

Para los países en desarrollo que tienen necesidades sanitarias críticas en materia de atención sanitaria, la ciber salud ofrece un atajo para su satisfacción definitiva. Es responsabilidad de todos los actores de la cadena médica hacer todo lo posible para aprovechar las sinergias que ofrece la ciber salud. Los problemas actuales podrán superarse si, y sólo si, existe una voluntad manifiesta de hacer de la ciber salud un motor de cambio en el ámbito de la atención sanitaria.

5.4 La Academia de la Ciber salud (Cursos de maestría y doctorado (MBA, DBA))⁵⁸

En esta sección se presenta un programa educativo especial que profundiza en algunos de los mayores retos y oportunidades a los que se enfrenta el negocio de la atención sanitaria hoy en día, con el fin de mejorar la gestión de los proyectos de ciber salud en los países en desarrollo. Este programa está diseñado para profesionales de empresas que deseen aplicar las modernas TIC a los nuevos servicios avanzados en la práctica de la atención sanitaria, y se centra en los países en desarrollo. Cada estudiante tiene un supervisor altamente cualificado desde el principio hasta el final de sus estudios.

La OMS ha adoptado la siguiente definición general de la ciber salud/telemedicina:⁵⁹

"El suministro de servicios de atención sanitaria, en los que la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que apelan a las tecnologías de la información y de la comunicación con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades y accidentes, así como para la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven".

⁵⁸ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/21](#) de la Dominic Foundation (Suiza).

⁵⁹ OMS. [A health telematics policy in support of WHO's Health-For-All strategy for global health development](#): Report of the WHO group consultation on health telematics, Ginebra, 11-16 de diciembre de 1997, página 10. OMS, 1998.

Por ciber salud se entiende "la utilización de las modernas TIC para satisfacer las necesidades de los ciudadanos, los pacientes, los profesionales de la atención sanitaria, los trabajadores de la salud y los legisladores".

En resumen, la OMS insiste en que la ciber salud integra cuatro elementos:⁶⁰

- Su objetivo es suministrar atención clínica.
- Pretende superar los obstáculos geográficos, conectando a usuarios que no se encuentran físicamente en el mismo lugar.
- Implica la utilización de diversas TIC.
- Su meta es mejorar la salud.

La ciber salud desempeña un papel muy importante en la atención sanitaria de los países en desarrollo, donde la grave escasez de médicos, enfermeras y paramédicos es directamente proporcional a la enorme demanda insatisfecha de servicios de salud. Algunos países en desarrollo ya han implementado con éxito proyectos piloto de ciber salud y desean seguir desplegando este tipo de iniciativas mediante la elaboración de un plan rector de la ciber salud, tal y como ha recomendado la OMS en su Resolución WHA58.28 de mayo de 2005⁶¹, que pretende reducir las disparidades entre los servicios médicos de las zonas rurales y urbanas y presta una especial atención a los países menos adelantados (PMA). Sin embargo, la implementación de la ciber salud en los países en desarrollo no ha alcanzado todavía el nivel suficiente para influir significativamente en los sistemas de atención sanitaria.

En algunos países en desarrollo, el número de teléfonos móviles ha superado al número de teléfonos fijos, y la red de telecomunicaciones móvil puede considerarse una plataforma más atractiva para la introducción de servicios de ciber salud.

De acuerdo con las últimas investigaciones, podríamos enfrentarnos a una grave escasez de profesionales de la salud en los próximos 10 o 15 años. ¿Qué significa eso para nosotros y para nuestro sistema de atención sanitaria?

- Que no habrá suficientes médicos.
- Que la crisis es internacional y lo seguirá siendo.
- Que afectará tanto a los países en desarrollo como a los países desarrollados.

La escasez que afrontan, y afrontarán en el futuro, muchos países en desarrollo será mucho más grave que la de los países desarrollados. La escasez crónica de profesionales médicos cualificados se debe a la falta de formación, a los escasos recursos financieros (malas condiciones laborales) y a la fuga de cerebros.

Si la pregunta es ¿qué podemos hacer?, la respuesta es: fomentar la implementación de la ciber salud a nivel mundial con la mayor rapidez posible. En definitiva, la implementación de la ciber salud no será la panacea universal, pero sí una oportunidad de ofrecer a todas las personas del mundo una atención sanitaria asequible y de alta calidad.

⁶⁰ OMS - [Telemedicine: Opportunities and developments in Member States](#). Report on the second global survey on e-health. *Global Observatory for e-health series* - Volumen 2. Página 9. OMS, 2010.

⁶¹ OMS. 58ª Asamblea Mundial de la Salud. Resolución [WHA58.28](#), sobre la Ciber salud.

El programa de doctorado (DBA) consta de dos partes y se imparte actualmente en la Swiss School of Management.⁶² La primera parte trata de diversos campos de investigación según la esfera de interés del estudiante y los cursos disponibles, mientras que la segunda parte se dedica a la gestión de la atención sanitaria y se denomina "E-health Academy". E-health Academy imparte dos talleres adicionales:

- Introducción a los servicios de ciber salud implementados en los países en desarrollo.
- Cómo elaborar una política nacional de ciber salud.

⁶² Swiss School of Management (SSM). [Doctorate of Business Administration \(DBA\)](#).

Capítulo 6 – Informes y prácticas óptimas de los países

6.1 África

Benin

*La ciber salud en Benin: Iniciativas y perspectivas*⁶³

La ambición de Benin es convertirse en la plataforma de servicios digitales de toda el África Occidental y hacer de las TIC el principal factor de impulso del desarrollo socioeconómico de aquí a 2021.

El objetivo es poner en marcha la transición digital facilitando la aparición de empresas digitales. A este respecto, se reconoce que la economía digital es un instrumento esencial de las políticas públicas para mejorar el nivel de vida, en particular el de los grupos de población más desfavorecidos.

Dado que la asistencia sanitaria es uno de los cinco ámbitos de actuación identificados para el periodo 2016-2021, el Gobierno ha optado por reorganizar el sistema de atención sanitaria y ofrecer una cobertura de asistencia sanitaria más eficiente mediante:

- La mejora de la gobernanza y la gestión de los recursos del sector de la atención sanitaria (como hizo, por ejemplo, cuando concedió en junio de 2019 gratificaciones para incentivar a todos los trabajadores del sector de la salud).
- El acceso universal a los servicios de atención sanitaria y la mejora de la calidad de la atención dispensada.
- La mejora de las alianzas constituidas en el marco de la atención sanitaria y la promoción de la ética y la responsabilidad médica, etc.

Las iniciativas de Benin en materia de ciber salud pretenden contribuir a la implementación de estrategias operativas para el desarrollo de la tecnología digital y el logro de los objetivos del sistema de asistencia sanitaria, entre ellos el de facilitar el acceso público a la atención sanitaria y la información médica.

En Benin, se reconoce que todas estas nobles innovaciones se encuentran aún en sus albores, por lo que es necesario que las autoridades fomenten su desarrollo.

Las innovaciones en el ámbito de la atención sanitaria garantizarán la mejora de la calidad de la atención dispensada y resolverán las disparidades geográficas y regionales así como las desigualdades sociales en cuanto distribución y calidad de los servicios de asistencia sanitaria.

En resumen, Benin somete a la consideración de la Cuestión 2/2 las siguientes recomendaciones:

- Armonizar los proyectos, integrarlos en las estrategias mundiales de asistencia sanitaria y adaptarlos a los contextos locales.

⁶³ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/131](#) de Benin.

- Impulsar la creación de organismos nacionales de ciber salud especializados.
- Introducir profundos cambios y reformas para poder responder a las nuevas necesidades públicas en materia de asistencia sanitaria y que las personas sean las protagonistas de la atención sanitaria.
- Recopilar experiencias satisfactorias, analizarlas y potenciar las que tengan más posibilidades.
- Establecer un observatorio de la ciber salud.

Las jóvenes empresas innovadoras como motor del desarrollo socioeconómico sostenible en la creación de ciudades y sociedades inteligentes y la ciber salud⁶⁴

El Gobierno de Benin, junto con sus socios de desarrollo y diversas estructuras no gubernamentales, han puesto en marcha varias iniciativas destinadas a mejorar la organización de las jóvenes empresas innovadoras.

Bajo los auspicios de la UIT se están llevando a cabo varios debates e iniciativas en los que participan investigadores, ingenieros, profesionales de la salud, empresarios y legisladores con el fin de elaborar directrices que ayuden a las administraciones nacionales a desarrollar políticas que garanticen la utilización segura y adecuada de las TIC, en particular de la IA, en la asistencia sanitaria y otros ámbitos. Pero además, hay que prestar especial atención a las jóvenes empresas innovadoras, que pueden contribuir eficazmente al desarrollo socioeconómico sostenible y a la introducción de la ciber salud en los PMA.

Al alentar y apoyar a las jóvenes empresas innovadoras para que utilicen las TIC en pro del desarrollo socioeconómico y la ciber salud se estará contribuyendo con eficacia al logro de los ODS y se fomentará la creación de ciudades y sociedades inteligentes. A tal efecto, deben implementarse estrategias que tomen en consideración a las jóvenes empresas innovadoras y apoyen sus esfuerzos. Entre éstas destacan los siguientes:

- a) El establecimiento de una estrategia nacional de ciber salud para el periodo 2018-2022 con el respaldo de la UIT y otros socios técnicos y financieros.
- b) El establecimiento, por parte del gobierno, de marcos de fomento del desarrollo de jóvenes empresas innovadoras y, especialmente, de una estrategia nacional de desarrollo especial para este tipo de empresas centrada en tres aspectos principales:
 - la creación de una etiqueta de "Joven empresa innovadora", con arreglo a los criterios que se definan en la correspondiente ley reglamentaria;
 - la concesión, por decreto, de exenciones fiscales a las empresas que tengan la etiqueta de "Joven empresa innovadora", con la definición de cuatro sistemas de apoyo: "incubadora", "criadora", "aceleradora" y "vivero";
 - la creación de un marco para las asociaciones público-privadas.
- c) La organización, por parte del Ministerio de Economía Digital y Comunicación, de una "Semana de las jóvenes empresas innovadoras de Benin", en cuyo marco se celebren encuentros y seminarios periódicos con jóvenes empresas innovadoras de todo el país. Esto servirá de foro para las jóvenes empresas innovadoras del sector digital de Benin, y les permitirá dar a conocer sus expectativas y conocer las oportunidades de desarrollo empresarial a su alcance, creadas por las autoridades.
- d) La organización de un concurso para elegir la mejor joven empresa innovadora en el ámbito de la asistencia sanitaria y en otros sectores socioeconómicos.

⁶⁴ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/24](#) de Benin.

- e) La creación de una autoridad especializada en la protección y la promoción de las jóvenes empresas innovadoras en Benin.
- f) El proyecto de creación de un fondo nacional para la innovación tecnológica.
- g) La creación de una base de datos o directorio nacional de jóvenes empresas innovadoras.
- h) La organización de foros en los que se faciliten los contactos y el intercambio entre las jóvenes empresas innovadoras, las industrias, los legisladores y las organizaciones/actores del desarrollo.
- i) La introducción de una plataforma de comunicación e intercambio.
- j) Otras iniciativas.

Burkina Faso

Utilización de las tecnologías móviles en la lucha contra el cáncer cervical en Burkina Faso⁶⁵

En Burkina Faso, el cáncer es un grave problema nacional. Ocupa el tercer puesto en cuanto morbilidad y mortalidad, situándose de este modo por detrás de las enfermedades infecciosas y cardiovasculares. Él solo acapara el 60% de los presupuestos generales del Estado para evacuaciones de emergencia al extranjero.

Según indican las estadísticas de GLOBOCAN correspondientes a 2012, el cáncer cervical es el segundo cáncer más común entre las mujeres de Burkina Faso. Su elevada tasa de mortalidad se debe a la insuficiencia de medios de prevención, detección temprana, exámenes, tratamientos específicos y cuidados paliativos. En 2012, según indica GLOBOCAN se registraron 1 155 casos, de los cuales se produjeron 845 muertes, y la previsión para 2020 es de 1 415 casos, con 1 044 muertes.

Considerando estas cifras, puede decirse que se han registrado progresos en la lucha contra el cáncer cervical gracias a la capacitación, la consolidación de la plataforma técnica, la introducción de mecanismos de control de esta enfermedad, y la participación de Burkina Faso en el programa de la UIT Sea salud@ble, sea móvil.

Se solicita el apoyo y la contribución de socios técnicos y financieros para facilitar acuerdos con los gobiernos que participan en este programa.

Los resultados y las actividades siguientes pueden servir de experiencia útil y propuesta de prácticas óptimas en su caso:

Resultado 1: La utilización de la asistencia sanitaria y los servicios de promoción de la salud mejoran con la adopción de las tecnologías móviles:

- Actividad 1: Existe una plataforma con un sistema de ciberservicios innovadores para la promoción de la salud utilizando las tecnologías móviles.
- Actividad 2: Se envían a las poblaciones objetivo SMS con mensajes de sensibilización.

Resultado 2: Se implementa un innovador sistema electrónico para optimizar la supervisión de los pacientes y su tratamiento:

- Actividad 1: Los datos de las consultas, los cribados y el tratamiento de las lesiones precancerosas se graban para facilitar el seguimiento de los pacientes en las diversas estructuras de la atención sanitaria.

⁶⁵ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/125](#) de Burkina Faso.

- Actividad 2: Hay módulos de referencia y contrarreferencia disponibles para facilitar la continuidad de la atención que se dispensa.
- Actividad 3: Se cuenta con un recordatorio de citas y un sistema de seguimiento de los tratamientos que está integrado en la historia electrónica del paciente.

Resultado 3: Se imparte formación al personal médico sobre cribado, tratamiento, sensibilización del paciente y herramientas TIC:

- Actividad 1: Existe un programa de formación en TIC destinado a los profesionales de la atención sanitaria.
- Actividad 2: Se dispone de una plataforma electrónica de formación y apoyo a la toma de decisiones (formación continua, foro de debate, instrucciones sobre tratamientos y directrices por SMS).
- Actividad 3: Existe un plan de formación de interesados.

Resultado 4: Ha comenzado a funcionar el registro electrónico del cáncer cervical integrado en el Sistema de Información de la Salud:

- Actividad 1: Una base de datos de casos de cáncer de cervical (detectados y tratados) para las partes implicadas en la atención (clínica, anatómica y patológica, biológica y terapéutica).
- Actividad 2: Integración de los datos del registro electrónico de cáncer cervical en el Sistema Nacional de Información Sanitaria para facilitar la toma de decisiones estratégicas (indicadores de salud en el curso de los informes rutinarios, módulo de interoperabilidad/ intercambio de datos (extracción y transferencia)).

Implementación de "Sea salud@ble, sea móvil" in Burkina Faso⁶⁶

La iniciativa "Sea salud@ble, sea móvil con respecto al Cáncer Cervical móvil en Burkina Faso (Be Healthy Be Mobile mCancer du col de l'utérus au Burkina Faso (BHBM mCCU/BF))" se puso en marcha oficialmente en mayo de 2017, bajo los auspicios de la UIT y la OMS.

Su objetivo global es "utilizar las aplicaciones de las tecnologías móviles en la lucha contra el cáncer cervical".

Una vez puesta en marcha esta iniciativa, pudo comenzar la fase piloto gracias al apoyo de todas las partes interesadas en este proyecto. Esta fase de carácter experimental permitió identificar con mayor claridad los retos a los que se enfrenta este proyecto y proporcionar una respuesta más precisa para facilitar el cumplimiento de sus objetivos. Servirá así mismo para allanar los obstáculos y lograr una transición más suave cuando se despliegue esta iniciativa en todo el territorio nacional.

República Democrática del Congo

Proyecto de red electrónica panafricana e-VidyaBharati y e-AarogyaBharati (e-VBAB) para la telemedicina y la teleeducación⁶⁷

La llegada de la ciber salud plantea un gran reto a la mejora de los servicios de atención primaria y la educación en la República Democrática del Congo (RDC). La cooperación entre los países desarrollados y los países en desarrollo en los ámbitos de la telemedicina y la teleeducación a nivel superior y universitario ayuda a los países menos adelantados a adquirir nuevas

⁶⁶ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/126](#), de Burkina Faso.

⁶⁷ Documento de la CE 2 del UIT-D [2/130](#) de la República Democrática del Congo.

experiencias empleando las TIC como medio de acelerar su desarrollo socioeconómico. En este contexto, India ha implementado un proyecto de red electrónica panafricana en 48 países de África, entre ellos la RDC.

En septiembre de 2004, el Dr. A. P. J. Abdoul Kalam, a la sazón presidente de la India, puso en marcha el *Proyecto de Red Electrónica Panafricana*, con el objetivo de conectar por satélite y fibra óptica los 53 Estados Miembros de la Unión Africana (UA) con diversas Instituciones de la India. Tras la aprobación del proyecto por las partes y la obtención de financiación, se puso en marcha de forma efectiva el 26 de febrero de 2009.

En la RDC se eligieron tres emplazamientos para albergar la infraestructura del proyecto, a saber:

- 1) la Facultad Politécnica de la UNIKIN para la teleeducación;
- 2) la Facultad de Medicina, concretamente la Clínica Universitaria de Kinshasa, para la telemedicina;
- 3) la Presidencia de la República.

En lo que respecta a la Facultad de Medicina, concretamente las clínicas universitarias, la puesta en marcha efectiva tuvo lugar el 1 de abril de 2012 y contó con la presencia del especialista indio en TIC encargado de supervisar la ejecución del proyecto. Sin embargo, tres años después, la ejecución del proyecto fue encontrando diversos problemas que terminaron por provocar la desconexión de los equipos. El proyecto de telemedicina se dio por concluido finalmente sin haber dado sus frutos en la Facultad de Medicina de la Universidad de Kinshasa.

El proyecto de red e-VBAB

El proyecto de red e-VBAB es esencialmente una actualización tecnológica y una ampliación del *Proyecto de Red Electrónica Panafricana* (fase 1), ejecutado en los 48 países de África que se adhirieron al mismo entre 2009 y 2017.

En la fase 1 de este proyecto se comenzó a impartir teleeducación (e-VidyaBharati) y telemedicina (e-AarogyaBharati) conectándose los centros de enseñanza y los hospitales de la India con los de los países de África participantes.

El proyecto de red e-VBAB durará 5 años y ofrecerá cada año cursos de teleeducación sobre diversas disciplinas universitarias a 4 000 estudiantes de África. En el marco de este proyecto se impartirá además formación médica continuada y gratuita a los médicos, enfermeros/as y al personal paramédico africano (1000 estudiantes cada año). Además, en el marco de este proyecto, los médicos indios asesorarán gratuitamente sobre cuestiones médicas a los facultativos africanos que así lo deseen.

El proyecto de red e-VBAB estará financiado en su totalidad por el Gobierno de la India durante toda su ejecución y estará abierto a todos los países de África adheridos al mismo. El proyecto constituye otro paso de gran importancia en la cooperación para el desarrollo entre la India y África.

Senegal

La estrategia "Senegal digital 2025": Utilización de las TIC en el sistema de salud de Senegal⁶⁸

Uno de los principales retos de la estrategia *Sénégal Numérique 2025* (SN2025) (Senegal digital 2025) es la transformación económica y social mediante la divulgación de la tecnología digital en los sectores prioritarios identificados en el documento de política socioeconómica nacional de Senegal denominado *Plan Senegal Emergent* (PSE) (Plan Senegal Emergente).

La tecnología digital, reconocida como un importante factor de impulso para cambiar las condiciones de vida de las poblaciones, en particular de las más desfavorecidas, ofrece oportunidades para modernizar y promover los sectores socioeconómicos que tienen un alto potencial de crecimiento, gracias al empleo de técnicas y tecnologías de producción, pero también al comercio de bienes y servicios.

Senegal desea aprovechar las prestaciones del sector digital para impulsar y acelerar los factores de crecimiento clave con miras a mejorar las capacidades de producción e innovación de los sectores en crecimiento.

La opción seleccionada es la de acelerar la difusión de la tecnología digital en estos sectores prioritarios identificados por el PSE, para, por un lado, promover el acceso a los servicios sociales básicos (salud, educación, servicios financieros) y, por otro, aumentar significativamente la productividad centrándose en una mayor utilización de la tecnología digital en la agricultura, la ganadería, la pesca y el comercio.

La estrategia SN2025 subraya la naturaleza transversal de las telecomunicaciones/TIC para los sectores prioritarios del PSE en general, y para el sector de la salud en particular.

Considerando las principales orientaciones de esta estrategia (Eje 4: Digitalización de los sectores económicos prioritarios), y teniendo en cuenta la decisión del Gobierno de Senegal de hacer del acceso equitativo a servicios de salud de calidad una prioridad nacional, el *Ministère de la Santé et de l'Action Sociale* (MSAS) (Ministerio de la Salud y la Acción Social) de este país, se ha comprometido, junto con todas las partes interesadas, a emprender decididamente el proceso de definición de una estrategia nacional de desarrollo de la salud digital ("Estrategia Nacional de Salud Digital").

Senegal sigue dispuesta a forjar asociaciones fructíferas en el ámbito de las telecomunicaciones/TIC, en general, y en el de la búsqueda de una solución al problema crucial de las "TIC para la salud", en particular.

Senegal formula, pues, las siguientes recomendaciones:

- 1) Crear una fuerte sinergia entre las numerosas iniciativas en el ámbito de la "ciber salud" y armonizar las intervenciones a nivel nacional, regional e internacional.
- 2) Empezar campañas de sensibilización y formación de la población y demás interesados acerca de los problemas reales de la utilización de las TIC en sectores tales como el de la salud.
- 3) Tener en cuenta el carácter transversal de la tecnología digital para otros sectores de la economía a la hora de elaborar políticas y estrategias de desarrollo de las telecomunicaciones/TIC.

⁶⁸ Documentos de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/58](#) y [2/206](#) de Senegal [en francés].

- 4) Implicar a los actores de los sectores económicos prioritarios seleccionados en todo el proceso de establecimiento de estas políticas.
- 5) Fortalecer la acción de gobierno del marco jurídico e institucional.
- 6) Fortalecer la cooperación en el ámbito de la ciber salud entre las partes interesadas en el proceso de creación de una sociedad de la información inclusiva y sostenible.
- 7) Invitar a la UIT y a sus asociados a intensificar el apoyo de la Unión a los países en desarrollo en la implementación de las iniciativas de las TIC para el desarrollo (ICT4D).

Iniciativas de ciber salud Senegal: Enseñanzas derivadas y recomendaciones⁶⁹

Algunos de los principales efectos positivos de la tecnología digital son la democratización de los servicios, el intercambio rápido y fácil de información, la mayor asequibilidad y la optimización de los costos. Cuando se aplican a la salud, estos efectos se multiplican y contribuyen a reducir las desigualdades en cuanto a la atención sanitaria que reciben las diversas categorías sociales que participan en el esfuerzo de crear riqueza.

Para corregir estas desigualdades, el Estado senegalés, como garante de los derechos fundamentales y la cohesión social, se ha comprometido, desde la conferencia de Alma-Ata de 1978,⁷⁰ a mejorar el acceso a la atención sanitaria primaria y a promover la participación de la comunidad en la labor de la sanidad pública. Se han ensayado diversas estrategias, entre otras:

- Facilitar el acceso a determinados fármacos gracias a la iniciativa Bamako.
- Implicar a la comunidad en la gestión de las estructuras de la salud.
- Establecer la obligatoriedad del seguro de salud para los trabajadores del sector privado.
- Autorizar los seguros privados.
- Poner en marcha la cobertura universal de la salud en 2013.

La implementación de las políticas correspondientes a estas estrategias ha permitido realizar avances significativos, y el presupuesto del ministerio encargado de la salud en Senegal ha experimentado aumentos periódicos, aunque sigue estando por debajo del objetivo del 15% fijado por la Comunidad Económica de Estados de África Occidental (CEDEAO) para todos sus países miembros.

Sin embargo, a pesar de la buena voluntad política, tener buena salud y mantenerla sigue siendo un gran problema para los hogares más vulnerables del país.

Además, los gastos sanitarios imprevistos son una causa de pobreza extrema para la población. También hay que tener en cuenta que, según datos de la OMS, en todo el mundo 100 millones de personas quedan por debajo del umbral de la pobreza cada año por tener que afrontar gastos de salud imprevistos, y el 32% de los gastos de salud son sufragados directamente por los hogares.

Debido a su efecto multiplicador, la tecnología digital puede ayudar a resolver todas estas dificultades, especialmente en un país como Senegal, que está demostrando una verdadera ambición con su estrategia "Senegal digital 2025", cuya visión es crear un "Senegal digital" a más tardar en 2025: "En 2025, tecnologías digitales para todas las personas y todos los usos en Senegal con un sector privado dinámico e innovador en un ecosistema eficiente", con un presupuesto previsto de 58 millones USD para el sector de la salud.

⁶⁹ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/65](#) de Senegal [en francés].

⁷⁰ OMS. [Declaración de Alma-Ata](#). Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud, Alma-Ata (URSS), 6-12 de septiembre de 1978.

Recomendaciones para las partes interesadas:

- Estrechar los lazos de cooperación entre la UIT y la OMS, a tenor de la iniciativa "Sea salud@ble, sea móvil".
- Crear un observatorio mundial en línea para rastrear todas las iniciativas de salud digital con el fin de intercambiar experiencias, desarrollar sinergias y colaboración, y atraer inversores.
- Crear un premio anual conjunto OMS/UIT para identificar y recompensar los mejores proyectos de salud digital seleccionados por el observatorio mundial.
- Alentar a los países miembros a que apoyen los proyectos ganadores.
- Alentar a los países a elaborar e implementar estrategias nacionales de salud digital y medir su progreso.
- Alentar a las Instituciones Académicas de la UIT a integrar la formación sobre salud digital en sus planes de estudio.
- Alentar la formación de los profesionales de la salud en el manejo de herramientas digitales.
- Alentar y apoyar la creación de laboratorios vivos que reúnan a investigadores, académicos, abogados, reguladores, economistas, asociaciones de consumidores y empresarios digitales para cooperar en el desarrollo de soluciones adaptadas a la demanda. Estos laboratorios vivos llevarán a cabo experimentos y proyectos piloto de principio a fin, desde el diseño hasta la evaluación, y comunicarán sus resultados a toda la comunidad.
- Organizar una sesión anual de innovación inversa donde las organizaciones internacionales que trabajan en el ámbito de la salud expongan sus problemas y deseos a las empresas tecnológicas digitales y que éstas se comprometan a ofrecerles soluciones digitales.
- Alentar la participación de emprendedores digitales (jóvenes empresas innovadoras) en los trabajos de las comisiones de estudio del UIT sobre ciber salud.

6.2 Asia Pacífico

India⁷¹

El Ministerio de la Salud y el Bienestar Familiar (*Ministry of Health and Family Welfare* o MoHFW) de la India ha emprendido diversas actividades/tareas para lograr su objetivo de implementar la ciber salud de forma integral.

El Portal Nacional de la Salud

El Portal Nacional de Salud (*National Health Portal* o NHP) sirve de punto de acceso único a información sanitaria autenticada para los ciudadanos, estudiantes, profesionales de la atención sanitaria e investigadores.

El Instituto Nacional de la Salud y el Bienestar Familiar (*National Institute of Health and Family Welfare* o NIHFW) ha creado un Centro de Informática de la Salud como secretaría que gestiona las actividades del NHP.

Este portal ofrece toda una gama de información sobre diversos temas tales como consejos prácticos sobre salud, información sobre enfermedades, políticas y programas sanitarios del gobierno, instalaciones sanitarias para los ciudadanos, opciones de planes de estudio para estudiantes y demás información relacionada con la salud.

⁷¹ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/159](#) de la India.

La información se clasifica en los grandes capítulos siguientes: estilo de vida saludable; información sobre enfermedades/condiciones; servicios de directorio y reglamento; perfeccionamiento profesional; AYUSH (Ayurveda, Yoga y Naturopatía, Unani, Siddha y Homeopatía).

Con el objetivo general de sensibilizar a los ciudadanos acerca de la salud y los programas y servicios gubernamentales en el sector de la salud, el NHP presenta la información a los ciudadanos y a las partes interesadas en diferentes idiomas (actualmente seis idiomas: hindi, inglés, tamil, gujarati, bengali y panyabi).

También hay disponible un portal de voz, que facilita información a través de un número gratuito (1800-180-1104), y aplicaciones móviles, tales como las que se enumeran a continuación:

- Los *servicios del Directorio de Salud* ofrecen información sobre los hospitales y bancos de sangre de toda la India.
- *India Fights Dengue* permite al usuario comprobar los síntomas del dengue, obtener la información del hospital/banco de sangre más cercano y también presentar quejas y sugerencias.
- La aplicación móvil *Swasth Bharat* ofrece información auténtica y detallada sobre estilos de vida saludables, enfermedades, síntomas, alternativas de tratamiento, primeros auxilios y alertas de salud pública.
- *Vaccine Tracker (Indradhanush Immunization)* ayuda a los padres a controlar el estado/calendario de vacunación de sus hijos.
- La aplicación móvil *Stress Management* ofrece información sobre el estrés y también ayuda al usuario a conocer su nivel de estrés y a saber cómo reducirlo/gestionarlo.

El sistema de inscripción en línea

El sistema de inscripción en línea (*Online Registration System* u ORS) de los hospitales públicos ha provocado un cambio importante en el sistema de inscripción de pacientes y de citas, gracias al cual los pacientes ya no tienen que esperar en los hospitales para obtener una cita. En la actualidad, todos los Institutos de Ciencias Médicas de Toda la India (*All-India Institutes of Medical Sciences* o AIIMS), la mayoría de los hospitales del gobierno central y muchos hospitales de los gobiernos estatales están conectados a través del ORS. El ORS es un portal para la inscripción y las citas en línea y para prestar servicios orientados al paciente, tales como la consulta de los informes de laboratorio, el estado de disponibilidad de sangre, etc. Las principales ventajas que ofrece el ORS a los ciudadanos son las siguientes:

- Servicios sin complicaciones que utilizan las facilidades en línea.
- Los pacientes pueden evitar las largas colas de los hospitales para conseguir una cita o inscribirse en consultas externas y pueden pagar en línea la tasa de inscripción.
- Un único portal en todo el país para los servicios orientados al paciente en los hospitales de cualquier lugar del país, fácil de utilizar.
- Disponible para los ciudadanos en la web y con una aplicación móvil, tanto en inglés como en hindi.

El ministerio está desplegando esfuerzos para vincular más hospitales con el ORS.

El ciberhospital

El objetivo del ciberhospital es implantar el Sistema de Información de Gestión Hospitalaria (*Hospital Management Information System* o HMIS) para los flujos de trabajo internos de los hospitales y la interoperabilidad de datos entre hospitales en el futuro.

Sus principales ventajas son las siguientes:

- Cuenta con una interfaz orientada al paciente.
- Los hospitales están en la nube con arreglo al modelo de software como servicio (SaaS).
- Reducción de los costos de TIC, infraestructura física, aplicaciones y gestión de bases de datos para los hospitales.

Entre las repercusiones específicas de la actividad ciberhospitalaria figuran una gestión más armoniosa y sencilla del flujo de trabajo hospitalario que se traduce en una mejor prestación de los servicios a los pacientes y una mayor eficiencia de los procesos en los hospitales. El ciberhospital contribuirá a la creación de sistemas de historias clínicas electrónicas (EMR) y de registros de salud electrónicos (EHR) para los ciudadanos, y al intercambio de historias a través de la Plataforma Integrada de Información Sanitaria (IHIP) cuya instalación se contempla.

Hay más de 30 grandes hospitales que ya utilizan el ciberhospital y siete hospitales que utilizan la versión en la nube.

De cara al futuro, la India observa que la introducción de los servicios de ciber salud se enfrenta a una serie de problemas tales como los que plantea la escasez de infraestructuras TIC, la falta de personal cualificado, la necesidad de establecer un control central con coordinación regional y la toma de conciencia y aceptación por parte de los ciudadanos.

La India también ha ejecutado con éxito programas de implantación de servicios de telemedicina en diversos países africanos y en algunos países vecinos de la Asociación de Cooperación Regional de Asia Meridional (SAARC)). La salud digital tiene un enorme potencial para mejorar el sistema de prestación de asistencia sanitaria y es capaz de cambiar el panorama de la industria de la atención sanitaria en todo el mundo. El gobierno de la India dedica cada vez más atención a la ciber salud/salud digital con el fin de mejorar la prestación de la asistencia sanitaria en el país gracias a la utilización paulatina de las TIC en el marco del objetivo global de India Digital. A este respecto, los Estados Miembros podrían aprender del ejemplo de la India, expuesto anteriormente, sobre la mejor manera de implantar las TIC y sacarles el máximo partido, transformando rápidamente la información sanitaria con todas las partes interesadas y en beneficio de éstas, logrando el apoyo y la aceptación del público, y creando una base de datos de información de la salud.

Japón

Garantía de un parto seguro a las embarazadas gracias a la utilización de las TIC en la asistencia sanitaria⁷²

Las tasas de mortalidad perinatal y de las embarazadas de Japón se encuentran entre las menores del mundo, lo que refleja lo avanzadas que son las prácticas médicas de la atención perinatal japonesa. Sin embargo, la disminución del número de obstetras y el aumento de la maternidad tardía han complicado la situación de la atención perinatal, especialmente en las zonas rurales y remotas, tales como las islas periféricas, donde el número de obstetras y comadronas es menor, lo que repercute en la atención sanitaria disponible para las embarazadas.

⁷² Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/22 + Annex](#) de la Universidad de Tokai y Melody International Ltd. (Japón).

Se ha desarrollado un cardiotocógrafo de telemedicina y una plataforma de ciber salud perinatal para que los médicos de los lugares distantes puedan diagnosticar el estado de las embarazadas y sus fetos con independencia de su ubicación geográfica. El cardiotocógrafo "Petit Mobile CTG", que es un equipo médico que integra una gran cantidad de dispositivos TIC, se ha utilizado en ensayos clínicos en cinco hospitales diferentes de Japón, así como en países en desarrollo. En esos lugares también se impartió formación al personal médico.

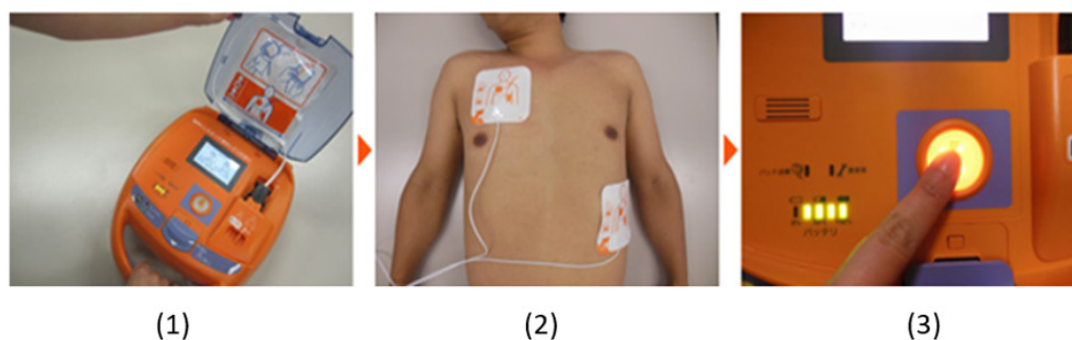
La construcción de estructuras operativas para explotar este sistema está en marcha en diversos países en desarrollo (Tailandia, Laos, Indonesia, Sudáfrica y Myanmar), donde la mortalidad de las embarazadas y los fetos sigue siendo alta y la tasa de exámenes perinatales es baja. Con la implementación de esta plataforma, se prevé que la tasa de exámenes (que en la actualidad sólo es del 10%) aumente gracias a la utilización del CTG, y reduzca de forma importante la mortalidad perinatal.

Sistema de monitorización remota de desfibriladores externos automáticos conectados a redes públicas inalámbricas⁷³

En Japón se utilizan habitualmente los sistemas de monitorización remota de desfibriladores externos automáticos (DEA) que controlan el estado de los DEA conectados a la red general e informan a los usuarios de su estado por correo electrónico. Estos sistemas reciben los resultados de los autodiagnósticos diarios efectuados por los DEA, la fecha de caducidad de los electrodos, la fecha de caducidad de las baterías y su nivel de carga, mediante señales inalámbricas por Bluetooth. Esta información se transmite a los servidores por la red pública y se avisa a las personas encargadas de gestionar el DEA para que comprueben la información en su página web. La utilización de una línea LTE permite instalar el sistema en cualquier lugar de un hospital, sin ninguna limitación en cuanto a las ubicaciones de instalación, ya que no se requiere caja de conexiones, alimentación de corriente alterna, etc.

Cuando aumente la implantación de este sistema, se podrá garantizar el adecuado mantenimiento de los DEA y resolver el problema de gestión que supone el que los DEA del mercado de desfibrilación de acceso público (DAP) no estén disponibles o sean inutilizables cuando se necesitan. Actualmente hay unos 680 000 DEA desplegados en lugares públicos. Es posible que en el futuro también se automatice la entrega de los DEA, mediante drones que utilicen GPS.

Figura 9 – DEA: (1) Se enciende abriendo la tapa; (2) Se colocan los electrodos sobre el tórax; (3) Se pulsa el botón para efectuar la descarga eléctrica



Fuente: Fotos facilitadas por la Nihon Kohden Corporation.

⁷³ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/23](#) de Japón.

Sistema de red de telemedicina colaborativa para los profesionales de la medicina que utilizan dispositivos móviles⁷⁴

Una herramienta eficaz para abordar el problema mundial de la distribución insuficiente y desigual de los recursos médicos es el sistema de red de telemedicina colaborativa que utiliza teléfonos inteligentes. Japón ha informado a este respecto del ensayo de una aplicación de comunicación entre médicos instalada en sus teléfonos inteligentes, que se ha llevado a cabo con éxito.

Este sistema consiste en una aplicación móvil destinada a los médicos que tiene por objeto mejorar el rendimiento del intercambio de información en este ámbito. Esta herramienta de comunicación por chat no sólo se utiliza para la comunicación en el seno de una institución sanitaria sino también como plataforma de cooperación entre las instituciones sanitarias locales y los servicios de emergencia. También sirve de plataforma móvil para la información médica y de respaldo de los sistemas de información de los hospitales, tales como las historias médicas electrónicas, los sistemas de archivo de imágenes y comunicaciones (PACS), Health Level Seven (HL7), que es una norma internacional de intercambio de información médica,⁷⁵ Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), que es una norma de generación de imágenes médicas,⁷⁶ las reglas de codificación de las gráficas médicas normalizadas de los electrocardiogramas (MFER),⁷⁷ etc.

La comunicación se consigue permitiendo la visualización de la información médica normalizada en dispositivos móviles tales como los smartphones. Este sistema es muy útil en ámbitos en los que cada segundo cuenta, tales como las enfermedades cerebrovasculares, las cardiovasculares y los traumatismos graves. Se ha desarrollado con el objetivo de contribuir a mejorar la seguridad y la calidad de la atención médica en las enfermedades que presentan un alto nivel de urgencia.

Todos los datos utilizados en el sistema se almacenan en la nube, por lo que el servicio de telemedicina puede implementarse con la simple descarga de una aplicación móvil en un teléfono inteligente. Gracias a ello, las características clave de este sistema son que los costos iniciales son asequibles y que los médicos pueden acceder fácilmente con independencia del lugar en el que se encuentren.

En Japón, este sistema se ha homologado como programa de dispositivos médicos con arreglo a la "Ley de Asuntos Farmacéuticos", rebautizada como "Ley para garantizar la calidad, la eficacia y la seguridad de productos tales como los productos farmacéuticos y los dispositivos médicos",⁷⁸ y está incluida en la Seguridad Social desde abril de 2016. Ya se ha registrado como dispositivo médico en la Food and Drug Administration (FDA) de Estados Unidos, en Europa (marcado CE), en la Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) de Brasil, y en otros organismos.

⁷⁴ Documento de la CE 2 del UIT-D 2/334 de Japón.

⁷⁵ Health Level Seven International (HL7). <https://www.hl7.org/>.

⁷⁶ Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM). <https://www.dicomstandard.org/about-home>.

⁷⁷ ISO. Online browsing platform. [ISO/TS 22077-2:2015](https://www.iso.org/standard/55861.html). Health informatics – Medical waveform format – Part 2: electrocardiography.

⁷⁸ Japanese Law translation. [Act on Securing the quality, efficacy and safety of products including pharmaceuticals and medical devices](#). Amendment of Act No. 50 of 2015.

Con respecto a la protección de la información personal de las historias médicas y la ciberseguridad, el sistema cumple las directrices sobre información médica publicadas por tres ministerios de Japón, entre ellos el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar.

Además, cumple la legislación vigente en esta materia en cada uno de los países donde se ha implementado, por ejemplo la Ley de Transferibilidad y Responsabilidad del Seguro Sanitario (*Health Insurance Portability and Accountability Act* o HIPAA) de Estados Unidos y el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de Europa. De este modo, permite llevar a cabo el diagnóstico y la consulta en un entorno seguro con información médica precisa, cuya calidad está garantizada por la homologación de los dispositivos médicos.

Este servicio se puso en marcha en agosto de 2014, y la telemedicina colaborativa con esta plataforma se está implementando actualmente en 18 países. En Japón, el sistema se ha introducido en más de 300 instituciones médicas, entre ellas 40 instituciones universitarias, aproximadamente, y se está utilizando como plataforma de colaboración regional para los cuidados intensivos.

El Ministerio del Interior y Comunicaciones (MIC) ha ejecutado proyectos de investigación con este sistema en cinco países -Brasil, Chile, Colombia, México y Perú- para comprobar la utilidad de las TIC médicas móviles en América Latina. Por ejemplo, en Brasil, que cuenta con una población de más de 200 millones de personas y tiene una superficie de unos 8,512 millones de km², se investigó la eficacia del intercambio de información desde un punto de atención médica prehospitalaria, tal como una ambulancia, con los hospitales, así como la colaboración multidisciplinar en instituciones médicas para accidentes cerebrovasculares y enfermedades cardiovasculares agudas. Durante el periodo de estudio, de aproximadamente un año, el sistema se implantó en más de 25 centros médicos y servicios de urgencias, pudiendo medirse su repercusión. A día de hoy, el sistema se ha implantado en más de 100 instituciones médicas. También se ha desplegado en Norteamérica, Europa, el Sudeste Asiático, Oriente Medio y África.

6.3 Comunidad de Estados Independientes

Federación de Rusia⁷⁹

El 29 de julio de 2017 se aprobó la Ley Federal N.º 242 sobre enmienda de determinadas leyes vigentes en la Federación de Rusia relativas a la utilización de las tecnologías de la información en la esfera de la atención sanitaria (en adelante, Ley de Telemedicina).

La Ley de Telemedicina no se aprobó para que constituyera un instrumento legislativo independiente específico de las tecnologías relacionadas con la telemedicina, sino como proyecto de enmienda de diversas leyes en vigor, entre ellas: la Ley Federal N.º 323, de 21 de noviembre de 2011 (sobre atención sanitaria); la Ley Federal N.º 3, de 8 de enero de 1998 (sobre estupefacientes y sustancias psicotrópicas); y la Ley Federal N.º 61, de 12 de abril de 2010 (sobre circulación de los medicamentos).

Las soluciones y tecnologías avanzadas que se legalizan en virtud de la Ley de Telemedicina no requieren que los actores inicien nuevos trámites de obtención de licencias, puesto que la utilización de nuevos instrumentos ya se contempla en las licencias de práctica médica

⁷⁹ Documento de la CE 2 del UIT-D [2/265](#) de la Federación de Rusia.

existentes. Cabe señalar que la Ley de Telemedicina no contempla todas las posibilidades que ofrecen las tecnologías modernas en materia de atención sanitaria en la Federación de Rusia; sin embargo, el nuevo reglamento proporciona un marco adecuado para facilitar una transición a soluciones innovadoras de interacción entre los actores de la asistencia sanitaria.

Puntos destacados de la Ley de Telemedicina:

Introduce y define el concepto de tecnología telemédica

La lista de conceptos básicos que figuran en el Artículo 2 de la Ley Federal N.º 323 se ha ampliado para definir la tecnología telemédica como tecnología de la información que da soporte a: la interacción a distancia de los profesionales sanitarios entre sí y con los pacientes y sus representantes legales; la identificación y autenticación de esas personas; y la documentación referente a sus actividades durante las sesiones clínicas, las consultas y la vigilancia sanitaria a distancia de los pacientes.

El Artículo 10 de la Ley N.º 323 se ha enmendado para reconocer que, ahora, las tecnologías telemédicas también fomentan la calidad y accesibilidad de la atención sanitaria. Por ello, se prevé que la telemedicina mejore el acceso a la atención sanitaria, y que repercuta favorablemente en la calidad del tratamiento y de la vigilancia sanitaria de los pacientes, así como en el nivel de cualificación profesional y de capacitación de los especialistas en atención sanitaria.

Se definen los tipos de atención médica que presta la telemedicina

Con objeto de aprovechar las ventajas que brindan las tecnologías de telemedicina, se ha incorporado un nuevo artículo a la Ley Federal N.º 323, a saber, el Artículo 36.2, relativo a la prestación de servicios de atención sanitaria mediante dichas tecnologías. Las consultas, sesiones clínicas y actividades de vigilancia sanitaria a distancia de pacientes ya pueden efectuarse con tecnologías telemédicas que soportan la interacción a distancia entre médicos, o entre médicos y pacientes o representantes legales de éstos. Con respecto a la interacción entre médicos y pacientes, las tecnologías telemédicas pueden utilizarse durante las visitas para la prestación de cuidados preventivos, la recopilación de información sobre el paciente, la evaluación de las medidas terapéuticas o diagnósticas y, en su caso, su modificación, y el seguimiento de la evolución de la salud del paciente. La vigilancia del paciente a distancia únicamente se autoriza cuando el médico lo haya examinado presencialmente.

La interacción a distancia requiere la previa autenticación e identificación de los participantes. Toda la información podrá recopilarse, almacenarse y procesarse de conformidad con la legislación sobre datos personales y respetando la confidencialidad de la información médica.

Se modifica la disposición que rige la política de información en la atención sanitaria

Se prevé establecer y explotar un sistema integrado de información nacional en materia de atención sanitaria que complemente los sistemas implantados a tal efecto a escala federal, los sistemas de información del fondo federal de seguro médico obligatorio y de los fondos territoriales de pacientes, los sistemas de información pública de los órganos constitutivos de la Federación de Rusia y los sistemas de información médica de organizaciones médicas y farmacéuticas.

Se autoriza la creación y expedición de documentos e información de índole médica en formato electrónico

Entre los documentos médicos que pueden expedirse con arreglo a la Ley de Telemedicina cabe destacar las recetas, incluidas las de sustancias médicas de gran potencia (estupefacientes y sustancias psicotrópicas), que pueden prescribirse electrónicamente con una firma electrónica con encriptación mejorada y certificada. A tal efecto, se han introducido las enmiendas necesarias en el Artículo 26 de la Ley Federal N.º 3 y en las disposiciones aplicables de las Leyes Federales números 323 y 61.

También se autoriza la utilización de formatos electrónicos siempre que se satisfaga el requisito de que el paciente (o su representante legal) otorgue su consentimiento libre al tratamiento médico, o el rechazo de éste, y a que se expidan los documentos y la información sobre el estado de salud del paciente.

La nueva Ley de telemedicina sienta las bases para lograr nuevos avances respecto de la utilización de la telemedicina en la prestación de la asistencia sanitaria. Cabe esperar que, con la evolución de la tecnología y su adopción en la asistencia sanitaria, pueda resolverse en un futuro previsible el problema de inadecuación del acceso a la asistencia médica.

Por otro lado, conviene señalar que la Ley de Telemedicina contiene referencias a disposiciones reglamentarias suplementarias que deberá adoptar el órgano ejecutivo competente a nivel federal. En la práctica, la implementación de la Ley de Telemedicina vendrá determinada en muchos casos por las leyes reglamentarias promulgadas por el Gobierno de la Federación de Rusia, el Ministerio de Sanidad y diversos órganos de reglamentación competentes. La aprobación de la Ley de Telemedicina obliga a modificar y poner al día un número considerable de textos reglamentarios, procedimientos y normas para la prestación de la asistencia sanitaria, con el fin de orientar sobre las herramientas e instrumentos que pueden utilizarse y las situaciones en las que procede hacerlo.

6.4 Oriente Medio

República Árabe Siria⁸⁰

Divulgación de información avanzada sobre las nuevas aplicaciones de la ciber salud que utilizan las nuevas tecnologías en los países en desarrollo

Las actuales infraestructuras de las TIC de los países en desarrollo, incluso las más inadecuadas, con capaces de implementar la recuperación de imágenes basada en el contenido médico (*content-based image retrieval* o CBIR) y la recuperación de casos basada en el contenido (*content-based case retrieval* o CBCR) de las historias de los pacientes, para facilitar el diagnóstico, la caracterización y descripción de las enfermedades humanas, la formulación de reglas y la construcción de bases de datos de conocimiento en apoyo de los responsables de la toma de decisiones médicas y de los nuevos médicos, especialmente en los países donde el número de facultativos y el personal médico disminuye constantemente debido a la mala situación económica y la falta de seguridad.

El médico describe la situación del paciente, asignando valores a los parámetros del historial del paciente e introduciendo en el sistema los resultados de los análisis de sangre y las imágenes médicas captadas, así como otros elementos de información multimedia, y a continuación, el sistema le devuelve todos los casos que son similares al que le ocupa. Cada caso recuperado

⁸⁰ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/128 + Anexo](#) de la República Árabe Siria.

de la base de datos de casos contiene el diagnóstico emitido por un médico experto, junto con reglas extraídas de una base de datos de conocimientos médicos. Esto puede ayudar al responsable de la decisión a emitir un diagnóstico sobre el caso considerado o a utilizar técnicas de reglas de asociación para predecir los patrones subyacentes y potenciales de una determinada enfermedad. El usuario final puede acceder a estos casos a través de una red segura, cableada o inalámbrica, desde su aplicación, que puede estar instalada en su móvil o en su PC dependiendo de los permisos predefinidos. Los elementos de conocimiento pueden extraerse combinando resultados procedentes de diferentes recursos mediante las modernas técnicas de fusión de información propuestas por la teoría de Dezert-Smarandache (DSmT).⁸¹ Las bases de conocimiento pueden conducir al descubrimiento de importantes patrones desconocidos y validar reglas de asociación inciertas.

Los sistemas y servicios mencionados no necesitan instalaciones sofisticadas ni equipos caros que los países pobres no pueden permitirse. Los servidores, centros de datos, estaciones inalámbricas y equipos de red disponibles actualmente bastan para cumplir esta función. Teniendo esto en cuenta, los países en vías de desarrollo deberían estar siempre al día de los servicios y soluciones avanzados de los países desarrollados, y prestar especial atención a la investigación y las estrategias en este dominio con el fin de estar preparados para desarrollar sus propios sistemas cuando tengan la oportunidad y los medios para lograr este objetivo, que debería ser prioritario, ya que la salud es la cuestión última y más importante para todos. Sin embargo, tal y como se ha comentado y explicado explícitamente Haití,⁸² la legislación y los reglamentos en materia de ciber salud, así como la salud digital, aún no están bien asimilados y siguen estancados por numerosos problemas.

A pesar de sus limitados recursos y de su adversa situación económica, los países en desarrollo siguen contando con expertos programadores, investigadores, estrategias y recursos humanos capaces de utilizar las TIC disponibles para construir valiosos sistemas y soluciones de ciber salud. En particular, los sistemas basados en la minería de datos médicos, tales como el CBIR y el CBCR, deberían considerarse junto con la fusión de la información médica. Estos sistemas no requieren una infraestructura compleja y dependen principalmente de sistemas de programación y gestión de bases de datos, que son de gran importancia para la medicina. Sus algoritmos y técnicas dependen de la medición de la similitud de las historias de los pacientes, aunque el cálculo de la similitud es complicado cuando los datos son imperfectos y heterogéneos y las imágenes médicas corresponden a diversas modalidades. Estas dificultades son más acusadas en los países en desarrollo que en los desarrollados.

La República Árabe Siria ha realizado y publicado investigaciones en las que se proponen soluciones dentro de un marco matemático unificado. El anexo al documento SG2RGQ/128 contiene ejemplos de un sistema de ciber salud validado en hospitales de la República Árabe Siria y Francia. Los problemas de la ciber salud, y las soluciones propuestas, se consideran en el Documento SG2RGQ/122 de Haití.

⁸¹ Sobre la DSmT, véase: <http://fs.unm.edu/DSmT.htm>.

⁸² Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGQ/122](#) de Haití.

El Estado de Palestina contribuye en virtud de la Resolución 99 (Rev. Dubái, 2018)

Actividades de ciber salud en el Estado de Palestina⁸³

El Gobierno y las instituciones de prestación de servicios tratan de mejorar la vida de los ciudadanos proporcionándoles los mejores servicios disponibles.

El Ministerio de Telecomunicaciones y Tecnología de la Información del Estado de Palestina conecta electrónicamente a los organismos gubernamentales a través de la red gubernamental. Entre dichos organismos figuran el Ministerio de Sanidad, los hospitales públicos y ciertos centros de atención primaria de la salud que prestan ciber servicios. Estos servicios ofrecen a los médicos y a los directores de los hospitales y centros de salud acceso a todos los procedimientos administrativos y médicos, análisis, imágenes, etc. a través del sistema de gestión y archivo de imágenes médicas. Además, el sistema informático de información de salud crea historias médicas para todos los pacientes que contienen todos los datos médicos desde el momento en que entran al hospital hasta que salen de éste. Obsérvese que el sistema de gestión y archivo de imágenes médicas es un sistema integrado que está conectado al sistema informático de información de salud. Esta vinculación permite crear una única historia por paciente que contenga toda la información y las imágenes del paciente obtenidas de sus visitas al hospital, a consultas externas o a los centros de atención primaria de la salud. El sistema permite a los médicos consultar la información del paciente en el fichero electrónico o en el sistema de archivo.

Gracias a este sistema, ha mejorado la gestión del trabajo en el Ministerio, los hospitales públicos y los centros de atención primaria de la salud conectados. Al ingresar en cualquier hospital, ambulatorio o clínica hospitalaria conectada al sistema, cualquier paciente puede acceder a su historia médica. Cada paciente tiene una historia médica única que contiene toda la información médica, imágenes e informes de las visitas a hospitales públicos o centros de atención primaria de la salud. Esto facilita el estudio del estado de los pacientes que lleguen a cualquier lugar que esté conectado a estos sistemas. Además, se elimina la necesidad de buscar más aclaraciones o de ponerse en contacto con el lugar donde se guardan las historias de los pacientes para obtener información esencial antes de comenzar el tratamiento.

Estos sistemas han facilitado la prestación de todos los servicios médicos que requieren los pacientes en los hospitales y en algunos centros de atención primaria de la salud, y han ahorrado una cantidad considerable de dinero al prescindir de los expedientes en papel; además, son respetuosos con el medio ambiente. Han permitido dispensar los medicamentos de manera controlada y racionalizada y han contribuido a mejorar la calidad de los servicios médicos que se prestan a los ciudadanos. Por otra parte, los responsables políticos del Ministerio de la Salud pueden contar ahora con información precisa y actualizada, que les permite planificar adecuadamente y tomar las decisiones apropiadas para el desarrollo y el funcionamiento de los hospitales públicos y los centros de atención primaria de la salud.

⁸³ Documento de la CE 2 del UIT-D [2/153](#) del Estado de Palestina en virtud de la Resolución 99 (Rev. Dubái, 2018).

Política de transformación digital⁸⁴

La política nacional de transformación digital se basa en una serie de principios que contribuyen al éxito de su aplicación. Entre ellos destacan los siguientes:

- 1) La plena integración y armonización con las políticas, estrategias e iniciativas nacionales destinadas a promover la transformación digital, en consonancia con las prácticas óptimas regionales e internacionales.
- 2) La identificación de factores de impulso de la transformación digital que sean coherentes en la medida de lo posible con las características de la cuarta revolución industrial y del ecosistema de innovación del Estado de Palestina, en especial los macrodatos, la IA, el aprendizaje automático, la computación en la nube, la cadena de bloques, la tecnología financiera, las ciudades inteligentes, y la IoT.
- 3) Gobernanza: Gestión de los procesos de transformación digital que sea coherente con las necesidades y aspiraciones de la sociedad.
- 4) Gestión de riesgos: La transformación digital va acompañada de una serie de cambios radicales en los procesos y métodos de trabajo, y cualquier interrupción o avería de las telecomunicaciones puede dar lugar a un cese completo de la actividad nacional. Por consiguiente, es necesario adoptar medidas y precauciones de alto nivel en materia de seguridad, así como procedimientos de gestión de riesgos, a fin de garantizar un nivel suficiente de preparación, capacidad de reacción y resiliencia.
- 5) Futuras medidas necesarias para la elaboración de planes de acción: Se requiere un conjunto de medidas de procedimiento necesarias para la preparación de planes de implementación de los proyectos resultantes y la identificación de las prioridades de implementación.
- 6) Análisis FODA: Diagnóstico de la situación actual en términos de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
- 7) Documento que tenga por objeto formular una política nacional de transformación digital para el Estado de Palestina y un marco nacional perfectamente definido, que proporcione una visión unificada y ayude a coordinar la labor de desarrollo de la tecnología digital al servicio de la sociedad y de la economía.

Principales recomendaciones:

- 1) Adoptar el mecanismo de elaboración de planes de implementación, integrado en la política nacional de transformación digital, con miras a garantizar la puntualidad de la finalización del proceso de transformación digital.
- 2) Trabajar para subsanar las debilidades, identificar las amenazas y aprovechar las oportunidades esbozadas en el análisis FODA.
- 3) Preparar un plan de gestión de riesgos y recuperación en caso de catástrofe basado en una matriz de riesgos.
- 4) Evitar que la transformación digital sea demasiado rápida, con objeto de garantizar que la sociedad palestina esté preparada; la transformación debe ser gradual y los métodos tradicionales de prestación de servicios deben mantenerse en paralelo como alternativa.
- 5) Ejecutar proyectos piloto para garantizar la preparación y obtener información de control antes del despliegue a gran escala.
- 6) Desarrollar infraestructuras tecnológicas, especialmente de acceso a Internet.

⁸⁴ Documentos de la CE 2 del UIT-D [2/268](#) y [SG2RGO/230](#) del Estado de Palestina en virtud de la Resolución 99 (Rev. Dubái, 2018).

6.5 América Latina

Brasil

El programa nacional de ciber salud de Brasil⁸⁵

Brasil cuenta con una amplia experiencia tras haber implementado su programa nacional de ciber salud, *Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes*, que se diseñó para reforzar y mejorar la calidad de la atención sanitaria primaria en el sistema público de salud brasileño, *Sistema Único de Saúde* (SUS).

Una de las principales premisas de la ciber salud en Brasil es que el telediagnóstico, la teleconsulta y demás servicios de salud que utilizan las TIC también tiene que ofrecerse en las zonas remotas. Todo el sistema se basa en una legislación de apoyo.

Teleconsulta: Aclaración de dudas sobre procedimientos clínicos, actuaciones sanitarias y cuestiones relacionadas con el proceso de trabajo, en formato de preguntas y respuestas, entre profesionales de la salud. Funciona en modo síncrono - en tiempo real, generalmente por chat, conferencia web, videoconferencia y servicio telefónico; o en modo asíncrono - con mensajes sin conexión que hay que contestar en un plazo de 72 horas.

Segunda opinión: Respuesta sistemática a las preguntas que se plantean en la teleconsulta, basada en examen de la bibliografía y en evidencias científicas y clínicas. Las mejores se seleccionan en función de los criterios de relevancia y pertinencia con respecto a las directrices del SUS. Se publican en la biblioteca sanitaria virtual de atención primaria de la salud, *Portal da Biblioteca Virtual em Saúde da Atenção Primária à Saúde* (BPS APS).⁸⁶

La misión del organismo regulador de las telecomunicaciones de este país es garantizar el acceso, la calidad, la fiabilidad y la continuidad de los servicios de comunicación, especialmente la banda ancha y la telefonía, que son los pilares de la ciber salud en el país.

El centro de ciber salud en el estado brasileño de Minas Gerais⁸⁷

Brasil ha establecido y desarrollado un sistema de ciber salud en el Estado de Minas Gerais, en la región suroriental del país, con un centro de ciber salud (*Centro de Telessaúde – CTS*) vinculado a uno de los hospitales públicos universitarios de Minas Gerais (el *Hospital das Clínicas - Universidade Federal de Minas Gerais – HC-UFMG*).

En el catálogo de servicios de ciber salud disponibles,⁸⁸ se menciona el servicio brasileño "Implementar una estrategia de cardiología en una institución geriátrica", con tele-electrocardiogramas (tele-ECG) y segunda opinión especializada para la vigilancia e identificación de posibles enfermedades cardiovasculares de los residentes en geriátricos. Actualmente, se han realizado más de 3,5 millones de tele-ECG, para diagnosticar eventos cardíacos y realizar consultas urgentes con especialistas por Internet.

⁸⁵ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/34](#) de Brasil.

⁸⁶ *Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes. Biblioteca Virtual em Saúde. BVS Atenção Primária à Saúde.* <http://aps.bvs.br> [en portugués].

⁸⁷ Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/35](#) de Brasil.

⁸⁸ UIT. Informe final sobre la Cuestión 2/2 de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D para el periodo de estudios 2014-2017. [Información y telecomunicaciones/TIC para la ciber sanidad](#). UIT, 2017.

El centro de ciber salud CTS está integrado por un equipo de profesionales de las TIC y de la salud, junto con gestores sanitarios, y tiene por objetivo ofrecer servicios e investigación en el ámbito de la ciber salud, y muy especialmente de teleconsulta. Forma parte de un gran hospital público (el HC-UFMG), ocupa una superficie de 222 m² y coordina la Red de Teleasistencia de Minas Gerais (*Rede de Teleassistência de Minas Gerais* o RTMG), constituida por una asociación de siete universidades de la región.

Este Estado tiene una población de 21 millones de habitantes, aproximadamente, y 853 municipios. El CTS atiende a 847 de ellos, lo que supone un ahorro de más de 50 millones USD gracias a la reducción del número de derivaciones médicas. En la capital, Belo Horizonte, el CTS atiende a 156 centros de salud, la mayoría de los cuales se dedican a la atención primaria, es decir, a acciones preventivas y curativas (diagnóstico, tratamiento y derivación médica a niveles diferenciados), a la atención de rehabilitación (personal o de equipos especializados) y a medidas de promoción de la salud.

Los principales servicios que se ofrecen son la teleconsulta, el telediagnóstico y la teleeducación.

Teleconsulta: Consiste en la transmisión, el almacenamiento y la recuperación de información médica en formato digital entre médicos, enfermeras u otro personal médico para exponer dudas o casos clínicos a distancia, utilizando las TIC. En la teleconsulta síncrona (en línea), la conversación tiene lugar en tiempo real, mientras que en el modo asíncrono (sin conexión), las preguntas enviadas por el solicitante son respondidas posteriormente por el profesional médico.

Telediagnóstico: Diagnóstico a distancia, definido del siguiente modo por el Ministerio de Sanidad: "Utilización de las TIC para prestar servicios de apoyo al diagnóstico a distancia o en el tiempo". Especialidades: ECG, monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA), monitorización con *Holter* durante 24 horas y retinografía.

Teleeducación: Formación a distancia y conferencias web. Cabe destacar la posibilidad de seguimiento de grupos de interés especial y de servicio de Segunda Opinión Formativa.

Para sostener los resultados alcanzados e incluso ampliar proyectos como el de la ciber salud, y para el fomento de iniciativas como éstas, es necesario reglamentar las telecomunicaciones en el país, promoviendo el servicio universal de banda ancha, principalmente fuera de los grandes centros metropolitanos, para garantizar el acceso y la continuidad de la conectividad a Internet con mayor calidad.

Capítulo 7 – Conclusiones y recomendaciones

A partir de las experiencias adquiridas durante la implementación de la Cuestión 2/2 en este período de estudios, se ha considerado que las siguientes recomendaciones son esenciales para los legisladores y las instancias decisorias de los países en desarrollo en materia de salud.

1) Nuevas tecnologías

Las nuevas tecnologías pueden facilitar la creación de nuevas empresas y mejorar la eficiencia de los sistemas de atención sanitaria.

- Inteligencia artificial (IA):
 - Apoyo al diagnóstico por imágenes con tecnologías de emparejamiento.
 - Predicción de los brotes de enfermedades infecciosas.
 - Diagnóstico de enfermedades raras e incurables.
- Cadena de bloques:
 - De interés para racionalizar los gastos médicos y el intercambio de datos de los pacientes.
- 5G:
 - Soporta la medicina clínica rural y la atención médica de urgencia.
 - Cirugía robótica a distancia: Si se dispone de un enlace de baja latencia como el 5G se puede operar a un paciente o someterlo a un tratamiento quirúrgico a distancia.

2) Normalización

El UIT-D debe presentar a los países en desarrollo las normas adoptadas por el UIT-T en materia de ciber salud y explicárselas pormenorizadamente. Además, debe proporcionar orientaciones técnicas sobre la aplicación de las normas mediante la utilización real de equipos normalizados.

3) Aceptación social

La evaluación económica es indispensable para que la ciber salud funcione con sostenibilidad y autonomía.

Cuando se necesiten subvenciones, deberá considerarse la asignación de parte del FSU a aplicaciones tales como la ciber salud para las zonas de alto costo.

4) Desarrollo de recursos humanos

Hay que ofrecer oportunidades adecuadas de formación en ciber salud a los estudiantes de medicina, los especialistas y los investigadores de la salud de los países en desarrollo. De lo contrario, no será posible que funcionen de forma continua y sostenible.

5) Objetivos de desarrollo sostenible

La ciberseguridad es un instrumento esencial de las TIC para el cumplimiento de los ODS.

Lo que se desprende de los informes monográficos de los países es que la UIT debe presentar a los países en desarrollo un modelo de ciberseguridad basado en prácticas óptimas y mantener su apoyo técnico.

6) La pandemia del coronavirus

Se ha confirmado que la ciberseguridad desempeña una misión de vital importancia en el entorno de la pandemia de COVID-19.⁸⁹ En particular, el diagnóstico de imágenes torácicas (rayos X, TAC, RMN) mediante inteligencia artificial puede ayudar a diagnosticar a los pacientes.

También se ha destacado la necesidad de prestar apoyo psiquiátrico a distancia por la red de comunicación.

⁸⁹ En el Documento de la CE 2 del UIT-D [SG2RGO/270 + Anexo](#) del Coordinador de la BDT para la Cuestión 2/2, se presentan diversos ejemplos del apoyo de la tecnología digital a la ciberseguridad y las medidas de política pública durante la pandemia de COVID-19.

Anexos

Annex 1: List of standards relating to e-health

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T

Number	Title
ITU-T-H.810	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Introduction
ITU-T-H.811	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Personal Health Devices interface
ITU-T-H.812	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface
ITU-T-H.812.1	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Observation Upload capability
ITU-T-H.812.2	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Questionnaire capability
ITU-T-H.812.3	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Capability Exchange capability
ITU-T-H.812.4	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Authenticated Persistent Session capability
ITU-T-H.813	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Healthcare Information System interface
ITU-T-H.830.1	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 1: Web services interoperability: Health & Fitness Service sender
ITU-T-H.830.2	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 2: Web services interoperability: Health & Fitness Service receiver
ITU-T-H.830.3	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 3: SOAP/ATNA: Health & Fitness Service sender
ITU-T-H.830.4	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 4: SOAP/ATNA: Health & Fitness Service receiver
ITU-T-H.830.5	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 5: PCD-01 HL7 Messages: Health & Fitness Service sender
ITU-T-H.830.6	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 6: PCD-01 HL7 Messages: Health & Fitness Service receiver
ITU-T-H.830.7	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 7: Consent Management: Health & Fitness Service sender
ITU-T-H.830.8	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 8: Consent Management: Health & Fitness Service receiver

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T (continuación)

Number	Title
ITU-T-H.830.9	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 9: hData Observation Upload: Health & Fitness Service sender
ITU-T-H.830.10	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 10: hData Observation Upload: Health & Fitness Service receiver
ITU-T-H.830.11	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 11: Questionnaires: Health & Fitness Service sender
ITU-T-H.830.12	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 12: Questionnaires: Health & Fitness Service receiver
ITU-T-H.830.13	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 13: Capability Exchange: Health & Fitness Service sender
ITU-T-H.830.14	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 14: Capability Exchange: Health & Fitness Service receiver
ITU-T-H.830.15	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 15: FHIR Observation Upload: Health & Fitness Service sender
ITU-T-H.830.16	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 16: FHIR Observation Upload: Health & Fitness Service receiver
ITU-T-H.841	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 1: Optimized Exchange Protocol: Personal Health Device
ITU-T-H.842	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 2: Optimized Exchange Protocol: Personal Health Gateway
ITU-T-H.843	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 3: Continua Design Guidelines: Personal Health Device
ITU-T-H.844	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 4: Continua Design Guidelines: Personal Health Gateway
ITU-T-H.845.1	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5A: Weighing scales
ITU-T-H.845.2	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5B: Glucose meter
ITU-T-H.845.3	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5C: Pulse oximeter
ITU-T-H.845.4	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5D: Blood pressure monitor
ITU-T-H.845.5	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5E: Thermometer
ITU-T-H.845.6	Conformance of ITU-T H.810 personal health devices: PAN/LAN/TAN interface Part 5F: Cardiovascular fitness and activity monitor: Agent
ITU-T-H.845.7	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5G: Strength fitness equipment

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T (continuación)

Number	Title
ITU-T-H.845.8	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5H: Independent living activity hub
ITU-T-H.845.9	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5I: Adherence monitor
ITU-T-H.845.10	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5I: Insulin pump
ITU-T-H.845.11	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5K: Peak expiratory flow monitor
ITU-T-H.845.12	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5L: Body composition analyser
ITU-T-H.845.13	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5M: Basic electrocardiograph
ITU-T-H.845.14	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5N: International normalized ratio
ITU-T-H.845.15	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5O: Sleep apnoea breathing therapy equipment
ITU-T-H.845.16	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5P: Continuous glucose monitor
ITU-T-H.845.17	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5Q: Power status monitor
ITU-T-H.846	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 6: Personal Health Gateway
ITU-T H.847	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 7: Continua Design Guidelines for Bluetooth Low Energy: Personal Health Devices
ITU-T H.848	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 8: Continua Design Guidelines for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway
ITU-T H.849	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 9: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Devices
ITU-T-H.850	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - General requirements
ITU-T-H.850.1	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10A: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Thermometer
ITU-T-H.850.2	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10B: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Blood pressure

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T (continuación)

Number	Title
ITU-T-H.850.3	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10C: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Heart-rate
ITU-T-H.850.4	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10D: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Glucose meter
ITU-T-H.850.5	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10E: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Weighing scales
ITU-T-H.850.6	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10F: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Pulse oximeter
ITU-T-H.850.7	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10G: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Continuous glucose monitoring
ITU-T-H.862.0	Requirements and framework for ICT sleep management service models
ITU-T-H.862.1	Data model for sleep management services
ITU-T-H.862.3	Requirements of voice management interface for human-care services

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO

Number	Title
ISO 10159:2011	Health informatics - Messages and communication - Web access reference manifest
ISO/IEEE 11073-00103:2015	Health informatics - Personal health device communication - Part 00103: Overview
ISO/IEEE 11073-10101:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10101: Nomenclature
ISO/IEEE 11073-10102:2014	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10102: Nomenclature - Annotated ECG
ISO/IEEE 11073-10103:2014	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10103: Nomenclature - Implantable device, cardiac
ISO/IEEE 11073-10201:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10201: Domain information model
ISO/IEEE 11073-10404:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10404: Device specialization - Pulse oximeter
ISO/IEEE 11073-10406:2012	Health informatics - Personal health device communication - Part 10406: Device specialization - Basic electrocardiograph (ECG) (1- to 3-lead ECG)
ISO/IEEE 11073-10407:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10407: Device specialization - Blood pressure monitor
ISO/IEEE 11073-10408:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10408: Device specialization - Thermometer
ISO/IEEE 11073-10415:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10415: Device specialization - Weighing scale
ISO/IEEE 11073-10417:2014	Health informatics - Personal health device communication - Part 10417: Device specialization - Glucose meter
ISO/IEEE 11073-10418:2014	Health informatics - Personal health device communication - Part 10418: Device specialization - International Normalized Ratio (INR) monitor
ISO/IEEE 11073-10420:2012	Health informatics - Personal health device communication - Part 10420: Device specialization - Body composition analyzer
ISO/IEEE 11073-10421:2012	Health informatics - Personal health device communication - Part 10421: Device specialization - Peak expiratory flow monitor (peak flow)
ISO/IEEE 11073-10441:2015	Health informatics - Personal health device communication - Part 10441: Device specialization - Cardiovascular fitness and activity monitor
ISO/IEEE 11073-10442:2015	Health informatics - Personal health device communication - Part 10442: Device specialization - Strength fitness equipment
ISO/IEEE 11073-10471:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10471: Device specialization - Independent living activity hub
ISO/IEEE 11073-10472:2012	Health Informatics - Personal health device communication - Part 10472: Device specialization - Medication monitor

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continuación)

Number	Title
ISO/IEEE 11073-20101:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 20101: Application profiles - Base standard
ISO/IEEE 11073-20601:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 20601: Application profile - Optimized exchange protocol
ISO/IEEE 11073-30200:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 30200: Transport profile - Cable connected
ISO/IEEE 11073-30300:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 30300: Transport profile - Infrared wireless
ISO/IEEE 11073-30400:2012	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 30400: Interface profile - Cabled Ethernet
ISO 11073-90101:2008	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 90101: Analytical instruments - Point-of-care test
ISO 11073-91064:2009	Health informatics - Standard communication protocol - Part 91064: Computer-assisted electrocardiography
ISO/TS 11073-92001:2007	Health informatics - Medical waveform format - Part 92001: Encoding rules
ISO/TR 11487:2008	Health informatics - Clinical stakeholder participation in the work of ISO TC 215
ISO 11615:2012	Health informatics - Identification of medicinal products - Data elements and structures for the unique identification and exchange of regulated medicinal product information
ISO 11616:2012	Health informatics - Identification of medicinal products - Data elements and structures for the unique identification and exchange of regulated pharmaceutical product information
ISO/TR 11633-1:2009	Health informatics - Information security management for remote maintenance of medical devices and medical information systems - Part 1: Requirements and risk analysis
ISO/TR 11633-2:2009	Health informatics - Information security management for remote maintenance of medical devices and medical information systems - Part 2: Implementation of an information security management system (ISMS)
ISO/TR 11636:2009	Health Informatics - Dynamic on-demand virtual private network for health information infrastructure
ISO 12052:2006	Health informatics - Digital imaging and communication in medicine (DICOM) including workflow and data management
ISO/TR 12300:2014	Health informatics - Principles of mapping between terminological systems
ISO/TR 12309:2009	Health informatics - Guidelines for terminology development organizations
ISO/TR 12773-1:2009	Business requirements for health summary records - Part 1: Requirements

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continuación)

Number	Title
ISO/TR 12773-2:2009	Business requirements for health summary records - Part 2: Environmental scan
ISO 12967-1:2009	Health informatics - Service architecture - Part 1: Enterprise viewpoint
ISO 12967-2:2009	Health informatics - Service architecture - Part 2: Information viewpoint
ISO 12967-3:2009	Health informatics - Service architecture - Part 3: Computational viewpoint
ISO/TR 13054:2012	Knowledge management of health information standards
ISO 13119:2012	Health informatics - Clinical knowledge resources - Metadata
ISO 13120:2013	Health informatics - Syntax to represent the content of healthcare classification systems - Classification Markup Language (ClaML)
ISO/TR 13128:2012	Health Informatics - Clinical document registry federation
ISO/TS 13131:2014	Health informatics - Telehealth services - Quality planning guidelines
ISO/TS 13582:2013	Health informatics - Sharing of OID registry information
ISO/TS 14265:2011	Health Informatics - Classification of purposes for processing personal health information
ISO/TR 14292:2012	Health informatics - Personal health records - Definition, scope and context
ISO/TR 14639-1:2012	Health informatics - Capacity-based eHealth architecture roadmap - Part 1: Overview of national eHealth initiatives
ISO/TR 14639-2:2014	Health informatics - Capacity-based eHealth architecture roadmap - Part 2: Architectural components and maturity model
ISO/TR 16056-1:2004	Health informatics - Interoperability of telehealth systems and networks - Part 1: Introduction and definitions
ISO/TR 16056-2:2004	Health informatics - Interoperability of telehealth systems and networks - Part 2: Real-time systems
ISO/TS 16058:2004	Health informatics - Interoperability of telelearning systems
ISO/TS 16791:2014	Health informatics - Requirements for international machine-readable coding of medicinal product package identifiers
ISO 17090-1:2013	Health informatics - Public key infrastructure - Part 1: Overview of digital certificate services
ISO 17090-2:2008	Health informatics - Public key infrastructure - Part 2: Certificate profile

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continuación)

Number	Title
ISO 17090-3:2008	Health informatics - Public key infrastructure - Part 3: Policy management of certification authority
ISO 17090-4:2014	Health informatics - Public key infrastructure - Part 4: Digital Signatures for healthcare documents
ISO 17115:2007	Health informatics - Vocabulary for terminological systems
ISO/TS 17117:2002	Health informatics - Controlled health terminology - Structure and high-level indicators
ISO/TR 17119:2005	Health informatics - Health informatics profiling framework
ISO 17432:2004	Health informatics - Messages and communication - Web access to DICOM persistent objects
ISO/TS 17439:2014	Health informatics - Development of terms and definitions for health informatics glossaries
ISO/TR 17791:2013	Health informatics - Guidance on standards for enabling safety in health software
ISO 18104:2014	Health informatics - Categorical structures for representation of nursing diagnoses and nursing actions in terminological systems
ISO 18232:2006	Health Informatics - Messages and communication - Format of length limited globally unique string identifiers
ISO/TR 18307:2001	Health informatics - Interoperability and compatibility in messaging and communication standards - Key characteristics
ISO/TS 18530:2014	Health Informatics - Automatic identification and data capture marking and labelling - Subject of care and individual provider identification
ISO 18812:2003	Health informatics - Clinical analyser interfaces to laboratory information systems - Use profiles
ISO/TR 19231:2014	Health informatics - Survey of mHealth projects in low and middle income countries (LMIC)
ISO 20301:2014	Health informatics - Health cards - General characteristics
ISO 20302:2014	Health informatics - Health cards - Numbering system and registration procedure for issuer identifiers
ISO/TR 21089:2004	Health informatics - Trusted end-to-end information flows
ISO 21090:2011	Health informatics - Harmonized data types for information interchange
ISO 21091:2013	Health informatics - Directory services for healthcare providers, subjects of care and other entities
ISO/TS 21298:2008	Health informatics - Functional and structural roles

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continuación)

Number	Title
ISO 21549-1:2013	Health informatics - Patient healthcard data - Part 1: General structure
ISO 21549-2:2014	Health informatics - Patient healthcard data - Part 2: Common objects
ISO 21549-3:2014	Health informatics - Patient healthcard data - Part 3: Limited clinical data
ISO 21549-4:2014	Health informatics - Patient healthcard data - Part 4: Extended clinical data
ISO 21549-5:2008	Health informatics - Patient healthcard data - Part 5: Identification data
ISO 21549-6:2008	Health informatics - Patient healthcard data - Part 6: Administrative data
ISO 21549-7:2007	Health informatics - Patient healthcard data - Part 7: Medication data
ISO 21549-8:2010	Health informatics - Patient healthcard data - Part 8: Links
ISO 21667:2010	Health informatics - Health indicators conceptual framework
ISO/TR 21730:2007	Health informatics - Use of mobile wireless communication and computing technology in healthcare facilities - Recommendations for electromagnetic compatibility (management of unintentional electromagnetic interference) with medical devices
ISO/HL7 21731:2014	Health informatics - HL7 version 3 - Reference information model - Release 4
ISO/TS 22220:2011	Health informatics - Identification of subjects of health care
ISO/TR 22221:2006	Health informatics - Good principles and practices for a clinical data warehouse
ISO/TS 22224:2009	Health informatics - Electronic reporting of adverse drug reactions
ISO 22600-1:2014	Health informatics - Privilege management and access control - Part 1: Overview and policy management
ISO 22600-2:2014	Health informatics - Privilege management and access control - Part 2: Formal models
ISO 22600-3:2014	Health informatics - Privilege management and access control - Part 3: Implementations
ISO/TS 22789:2010	Health informatics - Conceptual framework for patient findings and problems in terminologies
ISO/TR 22790:2007	Health informatics - Functional characteristics of prescriber support systems

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continuación)

Number	Title
ISO 22857:2013	Health informatics - Guidelines on data protection to facilitate trans-border flows of personal health data
ISO/TS 25237:2008	Health informatics - Pseudonymization
ISO/TS 25238:2007	Health informatics - Classification of safety risks from health software
ISO/TR 25257:2009	Health informatics - Business requirements for an international coding system for medicinal products
ISO 25720:2009	Health informatics - Genomic Sequence Variation Markup Language (GSVML)
ISO/TS 27527:2010	Health informatics - Provider identification
ISO 27789:2013	Health informatics - Audit trails for electronic health records
ISO/TS 27790:2009	Health informatics - Document registry framework
ISO 27799:2008	Health informatics - Information security management in health using ISO/IEC 27002
ISO/TR 27809:2007	Health informatics - Measures for ensuring patient safety of health software
ISO/HL7 27931:2009	Data Exchange Standards - Health Level Seven Version 2.5 - An application protocol for electronic data exchange in healthcare environments
ISO/HL7 27932:2009	Data Exchange Standards - HL7 Clinical Document Architecture, Release 2
ISO/HL7 27951:2009	Health informatics - Common terminology services, release 1
ISO/HL7 27953-1:2011	Health informatics - Individual case safety reports (ICSRs) in pharmacovigilance - Part 1: Framework for adverse event reporting
ISO/HL7 27953-2:2011	Health informatics - Individual case safety reports (ICSRs) in pharmacovigilance - Part 2: Human pharmaceutical reporting requirements for ICSR
ISO/TR 28380-1:2014	Health informatics - IHE global standards adoption - Part 1: Process
ISO/TR 28380-2:2014	Health informatics - IHE global standards adoption - Part 2: Integration and content profiles
ISO/TR 28380-3:2014	Health informatics - IHE global standards adoption - Part 3: Deployment
ISO/TS 29585:2010	Health informatics - Deployment of a clinical data warehouse
IEC 80001-1:2010	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 1: Roles, responsibilities and activities

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continuación)

Number	Title
<u>IEC/TR 80001-2-1:2012</u>	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-1: Step by Step Risk Management of Medical IT-Networks; Practical Applications and Examples
<u>IEC/TR 80001-2-2:2012</u>	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-2: Guidance for the communication of medical device security needs, risks and controls
<u>IEC/TR 80001-2-3:2012</u>	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-3: Guidance for wireless networks
<u>IEC/TR 80001-2-4:2012</u>	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-4: General implementation guidance for Healthcare Delivery Organizations
<u>IEC/TR 80001-2-5:2014</u>	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-5: Application guidance - Guidance for distributed alarm systems
<u>ISO/TR 80001-2-6:2014</u>	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-6: Application guidance - Guidance for responsibility agreements
<u>ISO/TR 80001-2-7:2015</u>	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Application guidance - Part 2-7: Guidance for Healthcare Delivery Organizations (HDOs) on how to self-assess their conformance with IEC 80001-1

Annex 2: Training courses developed under the CIS regional initiative on e-health

Three distinct training courses for different target groups have been developed, as follows:

A2.1 Course: "ICT for medical students"

Module 1: General information on medical IT systems and e-health

- 1.1 Use of information technologies in medicine and healthcare
- 1.2 Conceptual framework and principles of e-health
- 1.3 Classification of medical IT systems
- 1.4 Basic principles of automation of the treatment-diagnostic process

Module 2: General information on computers and computer networks

- 2.1 PC structure
- 2.2 The worldwide Internet: Basic information
- 2.3 Popular medical IT resources
- 2.4 Safety and security online

Module 3: Specialized medical IT systems

- 3.1 Organizing the automated workplace for medical staff
- 3.2 Online patient histories and treatment records: Basic principles
- 3.3 Expert medical systems
- 3.4 IT systems for managing healthcare
- 3.5 Conceptual framework and principles of e-pharmacy

Module 4: Telemedicine

- 4.1 Telemedicine and its basic tools
- 4.2 Types of telemedicine services
- 4.3 Organizing remote healthcare monitoring
- 4.4 Basic principles of building and operating telemedicine networks
- 4.5 Family telemedicine

Module 5: Specialized e-health systems

- 5.1 Medical computer systems
- 5.2 Automated laboratory testing systems
- 5.3 Computer simulators in e-health

Module 6: Searching for medical information and working with databases

- 6.1 Searches on the Internet
- 6.2 Using cloud technologies to store medical data
- 6.3 Databases for storing medical data
- 6.4 Overview of the main programs for working with medical data

Module 7: Examples of best practice in the use of ICTs in healthcare

- 7.1 Organizing operational and traffic control of emergency medical services
- 7.2 Successful telemedicine projects
- 7.3 Best practices and initiatives in e-health.

A2.2 Course: "ICT for doctors"

Module 1: General information on medical IT systems in e-health

- 1.1 Use of IT in medicine and healthcare
- 1.2 Conceptual framework and principles of e-health
- 1.3 Classification of medical IT systems
- 1.4 Basic principles of automation of the diagnostic and treatment process

Module 2: Specialized medical IT systems

- 2.1 Organizing the automated work place for medical staff
- 2.2 Expert medical systems
- 2.3 IT systems for managing healthcare
- 2.4 Conceptual framework and principles of e-pharmacy

Module 3: Telemedicine

- 3.1 Telemedicine and its basic tools
- 3.2 Types of telemedicine services
- 3.3 Videoconferencing in telemedicine
- 3.4 Basic principles of building and operating telemedicine networks

Module 4: Specialized e-health systems

- 4.1 Medical computer systems
- 4.2 Automated laboratory testing systems
- 4.3 Computer simulators in e-health

Module 5: Examples of best practice in use of ICT in healthcare

- 5.1 Organizing operational and traffic control of emergency medical services
- 5.2 Successful telemedicine projects
- 5.3 Popular programmes and hardware systems in e-health

A2.3 Course: "E-health for ICT engineers"

Module 1: The role of e-health in the developing world

- 1.1 Conceptual framework and basic elements of e-health
- 1.2 Basic problems in developing e-health
- 1.3 World Health Organization: Basic objectives and goals
- 1.4 Basic e-health concepts

Module 2: Telemedicine and the potential of mobile technologies for e-health

- 2.1 Particular aspects of building telemedicine networks
- 2.2 Basic telemedicine services and principles of their implementation
- 2.3 Mobile technologies and healthcare
- 2.4 Successful telemedicine projects

Module 3: E-health management systems

- 3.1 Principles and circulation of information in e-health
- 3.2 Particular aspects of building e-health management systems
- 3.3 Expert medical systems
- 3.4 Remote-monitoring systems in e-health

Module 4: Basic principles of providing e-health services

- 4.1 Particular aspects of organizing automated workplaces for purposes of e-health
- 4.2 Specialized software for providing e-health services
- 4.3 Basic principles of developing operational and traffic control of emergency medical services
- 4.4 Conceptual framework and principles of mobile healthcare

Module 5: Specialized e-health equipment

- 5.1 Medical computerized systems
- 5.2 Automated laboratory test systems
- 5.3 Computer simulators in e-health

Annex 3: Lessons learned from the workshops and webinar held under the auspices of Question 2/2⁹⁰

Two workshops and one webinar were held under the auspices of Question 2/2 during the 2017-2021 study period:

- Workshop on the adoption of new digital health technologies (Geneva, Switzerland, 5 October 2018)
- Workshop on new communication technologies for e-health and socio-economic issues (Geneva, Switzerland, 14 October 2019)
- Webinar on new e-health solutions to combat pandemics with ICT (Virtual meeting, 6 July 2020)

These sessions contribute to implementation of the Question 2/2 workplan and are intended for representatives of ministries, regulators, telecom operators, universities and general education institutions, telecommunication equipment manufacturers, research and design institutes, software developers and other interested stakeholders from ITU Member States, Sector Members, Associates and Academia.

New technologies are opening up new opportunities to attain the Sustainable Development Goals, and particularly SDG 3, that were not possible before. New trends such as AI, 5G, IoT, big data, etc. are enabling prevention, early diagnosis, treatment and early warning for maternal and child health, non-communicable diseases, infectious diseases, and such like. Their adoption will remain dependent, however, on their affordability, accessibility, integration with existing systems and sustainable business models. The sessions showcase examples of some of the most promising technologies for e-health and discuss challenges for their large-scale adoption and ways of addressing those challenges.

Workshop on the adoption of new digital health technologies⁹¹ (Geneva, Switzerland, 5 October 2018)

Session 1 - New technology for new business

Session 1 presented some examples of the most promising technologies for new e-health business:

- [Resilient healthcare by IT support](#)⁹²
Mr Jun Miyazaki, OrangeTechLab, Inc. (Japan)

This contribution proposes a resilient healthcare approach using several IT technologies: statistical analysis, process mining, AI based analysis.

- [Automated external defibrillator \(AED\) remote-monitoring system](#)
Mr Kenichi Ashizawa, Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) (Japan)

The system receives the results of a daily self-test effected by the AED, the expiry date of the electrode pads and the battery expiry date/remaining battery charge by wireless signals via Bluetooth. Using the LTE line makes it possible to install the system anywhere in a hospital,

⁹⁰ ITU-D. Workshops and other events of the seventh study period of ITU-D study groups (2018-2021). https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2018-2021/Pages/meetings/events_workshops.aspx.

⁹¹ ITU-D. Session on the adoption of new digital health technologies. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2018-2021/Pages/meetings/session-Q2-2-oct18.aspx>.

⁹² See also ITU-D SG2 Document [2/31](#) from OrangeTechLab, Inc. (Japan).

without any limitation on installation locations because the storage case, AC power supply, etc. are not required.

- [Providing safe and secure deliveries around the world](#)

Ms Yuko Ogata, Melody International Ltd. (Japan)

A telemedicine cardiotocograph and a perinatal e-health platform were developed so that doctors in distant locations can diagnose the condition of expectant mothers and their fetuses irrespective of their geographical location. The establishment of operational structures to exploit this system is under way in developing countries (Thailand, Laos, Indonesia, South Africa and Myanmar).

- [Communications satellite technology for e-health](#)

Mr Mikhail Y. Natenzon, National Telemedicine Agency Research and Production Union (Russian Federation)

The group in the Russian Federation has created a satellite mobile communication system that helps control tuberculosis, HIV/AIDS and other virulent diseases, and/or performs early diagnosis in rural or isolated areas.

- E-health standardization for new business

Mr Done-Sik Yoo, Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI) (Republic of Korea), Co-Rapporteur

This contribution introduces advanced e-health devices which are developed and/or produced commercially in the Republic of Korea, and the "sleepless management business" whose standardization is proposed in ITU-T SG16.

Session 2 - Social acceptance and academic support

Session 2 discussed economic indicators and academia activities related to e-health:

- [Long-term effect of telecare intervention on patients with chronic diseases](#)

Mr Masatsugu Tsuji, Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) (Japan)

This study examines the long-term effects of the use of telecare (e-health) on the residents of a Japanese town. It is shown that telecare users require fewer days of treatment and incur lower medical expenditure than non-users with respect to the chronic diseases of stroke, hypertension, heart failure and diabetes.

- [E-health Academy](#)

Mr Leonid Androuchko, Dominic Foundation (Switzerland), Vice-Rapporteur

This contribution describes a special educational programme which explores some of the greatest challenges and opportunities facing healthcare business today, in order to improve management of e-health projects in developing countries. It is designed for business professionals who want to apply modern ICT for new advanced services in healthcare practice, with a focus on developing countries.

Key learnings from the workshop

- In developing countries, public service policies – especially healthcare policies which manage people's health and treat sick persons – are not satisfactory.

- The United Nations has set the SDGs, one of the stated targets of which is that everyone on the planet have access to healthcare and medical treatment by 2030. E-health using ICT is one of the solutions for attaining this goal.
- Advanced technologies such as AI medical diagnosis and medical treatment using robotics having gradually become more widespread in the developed countries, the knowledge and policies relating to such technologies should be shared with the developing countries.
- New digital health technologies using AI, IoT and satellite communication are being used in the trial phase, with a view to their standardization.
- Field surveys are being conducted on social receptivity to e-health at the economic level, including indexes.
- High-level e-health education (MBA and DBA) for specialists can help overcome obstacles and create a pool of talented experts for advancing e-health projects in developing countries.

Workshop on new communication technologies for e-health and socio-economic issues⁹³ (Geneva, Switzerland, 14 October 2019)

Session 1 - Emerging technologies for e-health

Session 1 presented some examples of the use of emerging technologies for new e-health business:

- [5G for e-health \(5G utilization in telemedicine\)](#)

Mr Yukihiro Okumura, NTT Docomo (Japan)

The presentation introduced several field trials on "Visiting Medical Care" with remote support using 5G at the Wakayama prefecture, in cooperation with Tokyo Women's Medical University. An advanced paramedic service using 5G was presented to recognize the effects and efficiency of emergency patient transport and was compared with the image quality obtained through 4G networks. It was noted that a data speed of up to 700 Mbit/s uplink (forward link) was possible from the site to the centre via 5G.

- [E-health application of artificial intelligence, trends in Japanese telecommunication companies](#)

Mr Masahito Kawamori, Keio University (Japan)

This presentation explained the background of the e-health situation in Japan, where the quantity of MRI equipment is very large and diagnostic images are overflowing in the medical field. It is extremely useful to make use of AI for the analysis of this medical imaging information in order to ensure early detection of cancer and oversight of doctors. Also, as a case report, a health-management system linking mobile phones and AI was introduced.

Session 2 - ICTs, social acceptance and financing for e-health

Session 2 continued the discussion on the role of ICTs for e-health, and explored social acceptance and financing aspects related to e-health:

- [Robotic remote surgery: Application of ICTs for craniotomy](#)

Mr Mahdi Orooji, Tarbiat Modares University, Islamic Republic of Iran

⁹³ ITU-D. Session on new communication technologies for e-health and socio-economic issues. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2018-2021/Pages/meetings/session-Q2-2-oct19.aspx>.

The presentation described a test-bed system that can be used when ultra-emergency surgery is required to save a patient's life in cases where qualified surgeons are not physically present at the site of the accident, for example in the case of intracranial bleeding to remove the accumulated blood and discharge the haematoma, so as to quickly reduce the pressure on the brain. The system includes a precision robot and its accompanying fixtures at the patient's location, a set of command and control consoles and systems at both the surgeon's and patient's locations, as well as an ultra-reliable low-latency (URLL) wireless link for the remote surgeon to perform surgery from a distance and monitor the patient.

- [Willingness to pay in e-health](#)

Mr Masatsugu Tsuji, Professor, Kobe International University (Japan)

The presentation explains and analyses the applicability of the contingent valuation method (CVM) for the economic assessment of e-health systems. By focusing on the notions of willingness to pay (WTP) and willingness to accept (WTA), it demonstrates their importance in the economic evaluation of e-health. An e-health system has the following effects: (a) stabilizing the condition of diseases; (b) raising health consciousness; (c) decreasing anxiety towards health; and (d) reducing medical expenditure. WTP thus encompasses all these benefits which users can envisage. It also explains how to design questions to obtain accurate values of WTP, namely using the dichotomous choice model; and the estimation method based on respondents' resulting WTP.

Key learnings from the workshop

- 5G systems and technology have the power to revolutionize emergency medical care in the ambulance.
- Medical robots can be combined with high-speed 5G communication to enable remote surgery.
- AI will greatly contribute to preventive medicine, epidemiology and clinical medicine.
- Socio-economic analysis is essential for sustainable operation of e-health and telemedicine.

Webinar on new e-health solutions to combat pandemics with ICT⁹⁴ (Virtual meeting, 6 July 2020)

This remote meeting was held on 6 July 2020 from 12:00 to 13:30 hours UTC, moderated by Mr Hani Eeskandar, Focal Point for Question 2/2, and featuring six experts in this field.

Opening remarks

The meeting was opened by Mr Ahmad Reza Sharafat, Islamic Republic of Iran, Chairman of ITU-D Study Group 2.

Moderator

The meeting was opened by Mr Hani Eeskandar, Senior Coordinator - Digital Services, ITU

⁹⁴ ITU-D. Public Webinar on new e-health solutions to combat pandemics with ICT. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2018-2021/Pages/meetings/Webinars/2020/Q2-2-july06.aspx>.

Presentations

- [Importance of 5G and AI for pandemics \(COVID-19\)](#)

Mr Turhan Muluk, Telecom Policy Director, Intel Corporation, United States
Mr Mario Romao, Global Director for Digital Health Policy, Intel Corporation, United States

The world faces an enormous challenge in fighting COVID-19. Behind it all, Intel is committed to accelerating access to technology that can combat the current pandemic and enable scientific discovery that better prepares society for future crises. 5G and AI are very important for new e-health solutions and already helping with COVID-19.

Figure 1A: Slide from presentation "Importance of 5G and AI for pandemics (COVID-19)"

AI-assisted Screening System for COVID-19

Medical imaging diagnostic solution that uses CT chest scans to assist with early detection of coronavirus infections that complement standard lab testing. Based on CT imaging data from over 4000 confirmed coronavirus cases, the solution was rolled out in more than 20 hospitals in China.



Image courtesy Huiying Medical

<https://www.intel.com/content/www/us/en/artificial-intelligence/posts/huiying-medical-covid19.html>

Rapid development of testing kits

A COVID-19 diagnostic kit was developed by a Korean biotech company using ICT, AI and high-performance computing technology. It dramatically shortened the process of developing a virus diagnostic kit from several months to around two weeks.



<http://www.korea.kr/common/download.do?fileId=190536078&tblKey=GMN>

- [Medical image AI trial in India](#)

Mr Hirokazu Tashiro, Senior Expert, NTT Data Corporation, Japan

A real-life example was shared by NTT Data Corporation, whose recent proof-of-concept combines existing medical technology like radiology with AI and machine learning. Initial testing of the model in an Indian COVID-designated hospital revealed that the AI matched human radiologists' performance in detecting the presence of COVID-19 from chest X-rays. The company said that the results of the initial testing show that medical image AI has the potential to be used as an effective triage support when polymerase chain reaction (PCR) testing systems are not in place. PCR is a chemical reaction that identifies bits of DNA to diagnose an infection and is currently the standard test for detecting SARS CoV-2.

- [Mental health in the COVID-19 pandemic](#)

Ms Malina Jordanova, Associate Professor, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria

WHO defines mental health as "a state of well-being in which every individual realizes his or her own potential, can cope with the normal stresses of life, can work productively and fruitfully, and is able to make a contribution to his or her community".⁹⁵ The outbreak of coronavirus disease (COVID-19) has put a stress on our mental health.

⁹⁵ WHO. Newsroom. Fact sheets. Mental health: Strengthening our response. 30 March 2018. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>.

The widespread distribution of COVID-19 and the enforced social distancing and isolation are accompanied by increasing fear and anxiety about our personal health and the health of our loved ones, often compounded by panic due to job loss and financial difficulties. All these factors cause changes in our sleep or eating patterns; difficulty concentrating; exacerbation of chronic health problems, including mental health conditions; increased use of alcohol, tobacco and drugs; etc. Mental health problems related to COVID-19 have already been observed at the level of the population, including anxiety-driven panic buying and paranoia about attending community events. This once again underlines the necessity to pay more attention to widespread application of virtual mental health services, which help in coping with some of the problems. It is in line with the strategic goals of Question 2/2 to focus, among all other topics, on the following issues:

- Urging ITU members to extend the application of ICT for tele-mental health support of patients diagnosed with mental health disorders and borderline cases, as well as their family members. Focusing on prophylaxis and prevention of depression will be quite helpful.
- Application of ICT for tele-mental health support of healthy citizens and health-service providers during the pandemic.
- Providing tele-mental health services to vulnerable groups of the society - teenagers, citizens living alone, older persons, etc.
- Application of ICT in the mental health domain as an educational tool, increasing the qualifications of staff and educating citizens.

The first steps that Question 2/2 could undertake may include raising awareness among healthcare professionals, decision-makers and donors by providing references, good-practice models, treatment protocols, etc.

- Concept of TAP: Drug distributions and remote consultation just before the outbreak
Mr Isao Nakajima, Professor, Seisa University, Japan

The concept of targeted antiviral prophylaxis (TAP) involves distributing antiviral drugs to citizens in advance of a pandemic, akin to the idea of medicine sales conceived in Toyama in Japan during the Edo period.⁹⁶ Unfortunately, there are few optimal antiviral drugs (Avigan, etc.) in sight for the current COVID-19 pandemic. But during the influenza virus pandemic in 2009, it was verified in the United Kingdom and elsewhere that Tamiflu could be distributed in advance, and then administered to each individual by doctors and nurses via telemedicine over the Internet or other means. The Guidelines for the prevention and control of pandemic influenza (Phase 4 onwards) issued in 2007 by the Pandemic Influenza Expert Advisory Committee under the auspices of the Ministry of Health, Labour and Welfare (MHLW) of Japan also include a similar concept, emphasizing the importance of "preventive administration" in families and workplaces.⁹⁷

In a pandemic situation, one may expect the amount of browsing of e-pharmacy and/or drug information websites on mobile phones to explode. Telephone calls to specialists will generate a huge volume of traffic, and extremely serious communication failures will occur, so telecommunication carriers need to make thorough preparations.

⁹⁶ For the Toyama "use first, pay later" drug delivery system, see, for example: <https://www.toyama-kusuri.jp/en/aboutus/medicine.html>.

⁹⁷ See: Ministry of Health, Labour and Welfare. Pandemic influenza and Avian influenza. <https://www.mhlw.go.jp/english/topics/influenza/>.

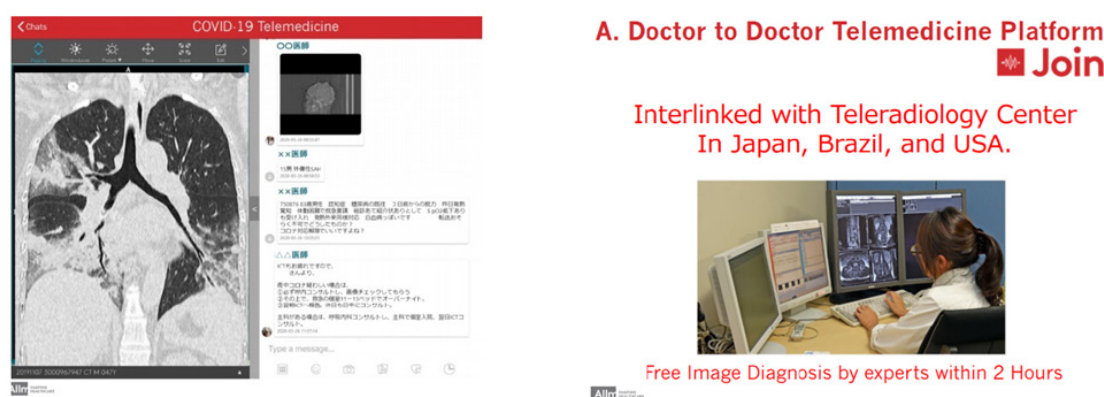
In the same vein, we recommend that iodine preparations should be provided on a regular basis to residents within a 30km radius of nuclear facilities, along with education about thyroid protection, side effects of the drug, when and how it should be administered, and other relevant guidance.

- [Medical ICT platform for COVID-19 and stroke](#)

Mr Teppei Sakano, CEO and Founder, Allm Inc., Japan

The doctor-to-doctor telemedicine smartphone app "Join" has been rolled out in 21 countries, focusing on time-sensitive acute disease such as strokes. Medical doctors are able to share medical data such as CT images and communicate to make quick decisions to deal with a case. Under an SDG project undertaken by the Ministry of Internal Affairs and Communications of Japan, the use of Join has been expanded to communicable diseases, starting with COVID-19, thus connecting infectious disease specialists and providing teaching files, teleradiology services and AI-based diagnosis support. The personal health record app "MySOS" and the patient-monitoring system "Team" have been integrated in order to support recuperation of non-severe COVID-19 patients at home. The data gathered from MySOS is monitored and scored to catch any signs of increased severity. The image-processing feature of MySOS measures severity indicators such as SpO2 and respiration rate without the use of any medical equipment.

Figure 2A: Slide from presentation "Medical ICT platform for COVID-19 and stroke"



Web-based discussion: "Combating pandemics"

The ensuing web-based e-discussion was run by the co-rapporteurs and vice-rapporteurs, focusing on "Combating pandemics" A summary of the discussions is given below:

- 1) A mobile phone service that notifies the patient in the event of approach/contact is one of the systems that prevent the spread of infection. Here, attention must be paid to the protection of personal information.
- 2) Detection of abnormalities on medical images (CT-SCAN, MRI, chest X-ray) by AI (e.g. convolutional neural network – CNN) can offer professional advice to medical staff and hence support efficient diagnosis.
- 3) If residents are kept in a closed space for a long period of time, stress may accumulate and their mental health may deteriorate. It is important to support such residents remotely with telepsychiatry.
- 4) Immediately before an outbreak of a highly contagious infectious disease, when implementing policies such as distributing therapeutic drugs to patients, many mirror sites are used for the web system that provides drug information to patients and/or suitable

medical advice through telemedicine. It should be borne in mind that, in such a social environment, severe congestion may occur due to the volume of calls exceeding the daily communication capacity.

- 5) When collecting and managing information access in relation to infected patients, sufficient consideration should be given to the protection of personal information.

Annex 4: List of contributions and liaison statements received on Question 2/2

Contributions on Question 2/2

Web	Received	Source	Title
2/416 +Ann.1-3	2021-03-09	Intel Corporation (United States)	Importance of Terrestrial High-Speed and High-Quality Broadband for Digital Equity
2/412	2021-03-02	ATDI (France)	Deletion of e-health terminology and addition of abbreviations and acronyms
2/408	2021-03-03	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 4B on Output Report of Question 2/2
2/403	2021-03-02	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 5D on Output Report of Question 2/2
2/395 +Ann.1	2021-02-17	EMEA Satellite Operators Association (ESOA/GSC)	Proposed observations and suggestions for final report on Question 2/2
2/389	2021-02-01	BDT Focal Point for Question 2/2	Health Apps Assessment Frameworks report by the European mHealth Hub
2/386	2021-01-28	Haiti	Phases involved in the implementation of telemedicine in hospitals
RGQ2/TD/28	2020-10-14	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 5D on 5G in the medical field - "Infected patient care system using 5G"
RGQ2/TD/27	2020-10-13	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Parties 4A, 4B and 4C on Satellite Communications for eHealth
RGQ2/TD/26 +Ann.1	2020-10-13	Japan	Report on an example of measures against infectious diseases that applies 5G - Development and demonstration of infected patient care system using network-typed unit
RGQ2/TD/25	2020-10-13	Co-Rapporteur for Question 2/2	Information about a possible new liaison statement from ITU-R Working Party 5D
RGQ2/270 +Ann.1	2020-09-22	BDT Focal Point for Question 2/2	Digital Health Tools for COVID-19 Response
RGQ2/267	2020-09-22	Republic of Korea	Proposed text for Chapter 3 (eHealth Standardization) of the Final Report of Question 2/2

(continuación)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/260 +Ann.1	2020-09-18	Japan	Report on an example of measures against infectious diseases that applies 5G - Development and demonstration of infected patient care system using network-typed unit
RGQ2/255	2020-09-14	Co-Rapporteurs for Question 2/2, Vice-Rapporteurs for Question 2/2	Proposal for the future of the Question 2/2 ICTs for eHealth
RGQ2/254	2020-09-12	Co-Rapporteurs for Question 2/2, Vice-Rapporteurs for Question 2/2	Proposal for new Resolution "Using information and communication technologies to combat pandemics such as Corona virus infections"
RGQ2/250 (Rev.1)	020-09-08	Intel Corporation (United States)	Updated Information on the Global Status of 5G
RGQ2/236	2020-08-20	EMEA Satellite Operators Association (ESOA/ GSC)	Case Studies - Satellite for eHealth
RGQ2/230	2020-08-19	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	National digital transformation strategy
RGQ2/217	2020-07-31	Haiti	eHealth terminology
2/TD/28	2020-02-26	Tokai University (Japan)	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 4A on ambulance communications
2/TD/27	2020-02-26	Tokai University (Japan)	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-Working Party 5G on 5G in the medical field
2/TD/26 (Rev.1)	2020-02-14	BDT	ITU-WHO-EU mHealth and Innovation Hub
2/334	2020-02-11	Japan	Telemedicine collaboration network system between medical professionals using mobile devices
2/313	2020-02-03	Co-Rapporteur and Vice-Rapporteur for Q2/2	eHealth terminology for an annex of the Final Report of Q2/2
2/304	2020-01-08	Tokai University (Japan)	Draft to encourage discussion for the work plan of the next study cycle

(continuación)

Web	Received	Source	Title
2/303	2020-01-08	Tokai University (Japan)	Draft document for the Final Report - Section 5.2 ("E-health project related to the Universal Service Fund")
2/302	2020-01-08	Tokai University (Japan)	Draft document for the Final Report - Section 5.1. ("Study on economic aspects of digital health")
2/294	2020-01-09	Japan	5G trends in Japan and report on an example of efforts for utilization in tele-medicine
2/278 (Rev.1)	2020-01-08	Tokai University (Japan)	A nationwide study on optical analysis to support ambulance communications
2/273	2020-01-02	Senegal	Report of workshop on Capacity Building for Digital Health Leadership, 25 November-4 December 2019, Cotonou, Benin
2/268	2019-12-30	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	Digital transformation policy
2/265	2019-12-27	Russian Federation	The Telemedicine Act in the Russian Federation
2/254	2019-12-16	Haiti	E-health opportunities for stakeholders
RGQ2/169	2019-09-13	Tokai University (Japan)	How to measure economic benefits of e-health
RGQ2/168	2019-09-12	Tokai University (Japan)	Blockchain and eHealth
RGQ2/163	2019-09-10	BDT Focal Point for Question 2/2	ITU-WHO-EU mHealth and Innovation Hub
RGQ2/160 +Ann.1	2019-09-09	BDT Focal Point for Europe	ITU Office for Europe 2019 actions and 2020 plan
RGQ2/159	2019-09-06	India	ICT solutions and practices employed in providing holistic e-health services in India
RGQ2/149	2019-08-22	Tokai University (Japan)	Proposed text for Chapter 3 of the Final Report for Question 2/2
RGQ2/138	2019-08-02	Tarbiat Modares University (Islamic Republic of Iran)	ICTs for digital health: robotic remote surgery
RGQ2/131	2019-07-26	Benin	E-health in Benin: initiatives and outlook

(continuación)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/128	2019-07-22	Syrian Arab Republic	Dissemination of advanced information about new e-health applications using new technologies in the developing countries
RGQ2/126	2019-07-19	Burkina Faso	Implementation of "Be He@lthy Be Mobile" in Burkina Faso
RGQ2/125	2019-07-19	Burkina Faso	The use of mobile technologies to combat cervical cancer in Burkina Faso
RGQ2/122	2019-07-09	Haiti	Challenges related to the introduction of e-health in developing countries
RGQ2/110	2019-03-14	Sri Lanka	Telecommunication/ICTs for eHealth
2/215	2019-03-12	BDT Focal Point for Question 2/2	Report about ITU-WHO Regional Capacity Building for Digital Health Leaders, 21-30 November 2018 in Maseru, Lesotho
2/211	2019-03-12	Intel Corporation (United states)	Importance of smart cities, 5G, IoT and AI
2/206	2019-03-11	Senegal	Plan Stratégique Santé Digitale: cas du Sénégal
2/203	2019-03-11	A.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications (Ukraine)	A set of guidelines on the construction of telemedicine networks at the local (individual settlements), regional (districts, regions) and national levels
2/189	2019-02-21	A.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications (Ukraine)	The report of ITU Regional Workshop for Europe and CIS on eHealth development, Odessa, Ukraine, October 17-19, 2018
2/153	2019-02-03	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	Contribution from Palestine
2/148	2019-01-23	Tokai University (Japan)	The report of Japan-Russia eHealth Workshop 2018
2/130	2019-01-07	Democratic Republic of the Congo	Pan-African e-network project e-Vidya-Bharati and e-AarogyaBharati (e-VBAB) for telemedicine and tele-education
RGQ2/TD/7	2018-10-01	Russian Federation	ITU-D SG1 and SG2 coordination: Mapping of ITU-D Study Group 1 and 2 Questions
RGQ2/70	2018-09-18	Egypt	Main architecture elements of a smart city
RGQ2/65	2018-09-15	Senegal	Initiatives e-santé au Sénégal: leçons apprises et recommandations

(continuación)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/64	2018-09-14	BDT Focal Point for Question 2/2	Digital Health Platform: a foundation for scaling up integrated digital health applications
RGQ2/59	2018-09-12	Paraguay	Paraguay experience in connectivity to public health units
RGQ2/58	2018-09-12	Senegal	La stratégie «Sénégal Numérique 2025»: l'utilisation des TIC dans le système de santé au Sénégal
RGQ2/35	2018-08-16	Brazil	Presentation of Centro de Telessaúde/ HC-UFGM in Brazilian state of Minas Gerais
RGQ2/34	2018-08-16	Brazil	Presentation of the "Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes"
RGQ2/31	2018-08-16	OrangeTechLab Inc. (Japan)	Resilient health care by IT support
RGQ2/27 +Ann.1	2018-08-15	Japan	Long-term effect of telecare intervention on patients with chronic diseases
RGQ2/24	2018-08-14	Benin	Start-ups as a motor of sustainable socio-economic development in the creation of smart cities and societies and e-health
RGQ2/23	2018-08-14	Japan	AED remote monitoring system linked with wireless public networks
RGQ2/22 +Ann.1	2018-08-12	Tokai University; Melody International Ltd (Japan)	Providing safe and secure deliveries for expectant mothers' health care using ICTs - Perinatal eHealth platform called "Melody-i" for rural and remote areas
RGQ2/21	2018-08-10	Dominic Foundation (Switzerland)	E-health Academy
2/94	2018-04-26	BDT Focal Point for Question 2/2	Digital Health Platform: a foundation for scaling up integrated digital health applications
2/86	2018-04-23	Tokai University (Japan)	Bird-to-Bird packet communication using wireless token rings
2/51	2018-03-21	China	Application of blockchain in the field of digital health
2/43	2018-03-06	A.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications (Ukraine)	Series of specialized multimedia training courses on e-health

Incoming liaison statements for Question 2/2

Web	Received	Source	Title
2/421	2021-03-15	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D Study Group 2 Question 2/2 on telecommunications/ ICTs for e-health
2/358	2020-11-03	ITU-R Working Party 4B	Liaison statement from ITU-R Working Party 4B to ITU-D SG2 Q2/2 on telecommunications/ICTs for eHealth
2/356	2020-10-21	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D SG2 Q2/2 on telecommunications/ICTs for e-Health
RGQ2/210 +Ann.1	2020-07-13	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D SG2 Q2/2 on telecommunications/ICTs for e-Health
RGQ2/208	2020-06-04	ITU-R Working Party 4B	Liaison statement from ITU-R Working Party 4B to ITU-D SG2 Q2/2 on ambulance communications
RGQ2/116 +Ann.1-2	2019-05-29	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG1 and SG2 on ITU inter-sector coordination
RGQ2/114 +Ann.1-2	2019-06-12	ITU-T Study Group 5	Liaison statement from ITU-T SG5 to ITU-D SG1 and SG2 on ITU inter-sector coordination
2/138 +Ann.1	2019-01-16	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Q2/2 on the invitation from ITU-D SG2 to collaborate on relevant topics of e-health
RGQ2/ TD/9	2018-10-01	ITU-R study groups - Working Party 7B	Liaison statement from ITU-R WP7B to ITU-D SG2 Q2/2 on contribution concerning Bird-to-Bird packet communication
RGQ2/8	2018-07-02	ITU-R study groups - Working Party 1B	Liaison statement from ITU-R WP 1B to ITU-D SG2 Q2/2 on the contribution concerning Bird-to-Bird packet communication
RGQ2/5	2018-06-01	ITU-R Working Party 5A	Liaison Statement from ITU-R WP5A to ITU-D SG2 Q2/2 on the contribution concerning Bird-to-Bird packet communication
2/25	2017-11-24	ITU-T Study Group 20	Liaison Statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Question 2/2 on Final Report for ITU-D SG2 Q2/2 (eHealth)
2/21	2017-11-24	ITU-T Study Group 20	Liaison Statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Question 2/2 on collaboration on eHealth

Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)
Oficina del Director
Place des Nations
CH-1211 Ginebra 20
Suiza
Correo-e: bdttdirector@itu.int
Tel.: +41 22 730 5035/5435
Fax: +41 22 730 5484

Departamento de Redes y Sociedad Digitales (DNS)
Correo-e: bdt-dns@itu.int
Tel.: +41 22 730 5421
Fax: +41 22 730 5484

Departamento del Centro de Conocimientos Digitales (DKH)
Correo-e: bdt-dkh@itu.int
Tel.: +41 22 730 5900
Fax: +41 22 730 5484

Director Adjunto y Jefe del Departamento de Administración y Coordinación de las Operaciones (DDR)
Place des Nations
CH-1211 Ginebra 20
Suiza

Correo-e: bdtdeputydir@itu.int
Tel.: +41 22 730 5131
Fax: +41 22 730 5484

Departamento de Asociaciones para el Desarrollo Digital (PDD)
Correo-e: bdt-pdd@itu.int
Tel.: +41 22 730 5447
Fax: +41 22 730 5484

África

Etiopía
International Telecommunication Union (ITU)
Oficina Regional
Gambia Road
Leghar Ethio Telecom Bldg. 3rd floor
P.O. Box 60 005
Adis Abeba
Etiopía

Correo-e: itu-ro-africa@itu.int
Tel.: +251 11 551 4977
Tel.: +251 11 551 4855
Tel.: +251 11 551 8328
Fax: +251 11 551 7299

Camerún
Union internationale des télécommunications (UIT)
Oficina de Zona
Immeuble CAMPOST, 3^e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé
Camerún

Correo-e: itu-yaounde@itu.int
Tel.: +237 22 22 9292
Tel.: +237 22 22 9291
Fax: +237 22 22 9297

Senegal
Union internationale des télécommunications (UIT)
Oficina de Zona
8, Route des Almadies
Immeuble Rokhaya, 3^e étage
Boîte postale 29471
Dakar – Yoff
Senegal

Correo-e: itu-dakar@itu.int
Tel.: +221 33 859 7010
Tel.: +221 33 859 7021
Fax: +221 33 868 6386

Zimbabwe
International Telecommunication Union (ITU)
Oficina de Zona
TelOne Centre for Learning
Corner Samora Machel and Hampton Road
P.O. Box BE 792
Belvedere Harare
Zimbabwe

Correo-e: itu-harare@itu.int
Tel.: +263 4 77 5939
Tel.: +263 4 77 5941
Fax: +263 4 77 1257

Américas

Brasil
União Internacional de Telecomunicações (UIT)
Oficina Regional
SAUS Quadra 6
Ed. Luis Eduardo Magalhães,
Bloco "E", 10^o andar, Ala Sul
(Anatel)
CEP 70070-940 Brasília – DF
Brasil
Correo-e: itubrasilia@itu.int
Tel.: +55 61 2312 2730-1
Tel.: +55 61 2312 2733-5
Fax: +55 61 2312 2738

Barbados
International Telecommunication Union (ITU)
Oficina de Zona
United Nations House
Marine Gardens
Hastings, Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown
Barbados
Correo-e: itubridgetown@itu.int
Tel.: +1 246 431 0343
Fax: +1 246 437 7403

Chile
Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Representación de Área
Merced 753, Piso 4
Santiago de Chile
Chile

Correo-e: itusantiago@itu.int
Tel.: +56 2 632 6134/6147
Fax: +56 2 632 6154

Honduras
Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Representación de Área
Colonia Altos de Miramontes
Calle principal, Edificio No. 1583
Frente a Santos y Cía
Apartado Postal 976
Tegucigalpa
Honduras
Correo-e: itutegucigalpa@itu.int
Tel.: +504 2235 5470
Fax: +504 2235 5471

Estados Árabes

Egipto
International Telecommunication Union (ITU)
Oficina Regional
Smart Village,
Building B 147, 3rd floor
Km 28 Cairo
Alexandria Desert Road
Giza Governorate
El Cairo
Egipto

Correo-e: itu-ro-arabstates@itu.int
Tel.: +202 3537 1777
Fax: +202 3537 1888

Asia-Pacífico

Tailandia
International Telecommunication Union (ITU)
Oficina Regional
Thailand Post Training Center, 5th floor
111 Chaengwattana Road
Laksi
Bangkok 10210
Tailandia

Dirección postal:
P.O. Box 178, Laksi Post Office
Laksi, Bangkok 10210, Tailandia
Correo-e: ituasiapacificregion@itu.int
Tel.: +66 2 575 0055
Fax: +66 2 575 3507

Indonesia
International Telecommunication Union (ITU)
Oficina de Zona
Sapta Pesona Building, 13th floor
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10110
Indonesia

Dirección postal:
c/o UNDP – P.O. Box 2338
Jakarta 10110, Indonesia
Correo-e: ituasiapacificregion@itu.int
Tel.: +62 21 381 3572
Tel.: +62 21 380 2322/2324
Fax: +62 21 389 55521

Países de la CEI

Federación de Rusia
International Telecommunication Union (ITU)
Oficina Regional
4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscú 105120
Federación de Rusia

Correo-e: itumoscov@itu.int
Tel.: +7 495 926 6070

Europa

Suiza
Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)
Oficina Regional
Place des Nations
CH-1211 Ginebra 20
Suiza
Correo-e: euregion@itu.int
Tel.: +41 22 730 5467
Fax: +41 22 730 5484

Unión Internacional de Telecomunicaciones
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones
Place des Nations
CH-1211 Ginebra 20
Suiza

ISBN: 978-92-61-34073-5



Publicado en Suiza
Ginebra, 2021