



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

Consecuencias de las telecomunicaciones en la asistencia sanitaria y en otros servicios sociales

BDT

OFICINA DE
DESARROLLO DE LAS
TELECOMUNICACIONES

UIT-D Comisiones de Estudio

Primer Periodo de Estudios (1995-1998)

Informe sobre la Cuestión 6/2

PUBLICACIONES DE LAS COMISIONES DE ESTUDIO DEL UIT-D

Periodo de estudios 1995-1998

Comisión de Estudio 1

Informe sobre la Cuestión 1/1	Papel de las telecomunicaciones en el desarrollo económico, social y cultural
Informe sobre la Cuestión 2/1	Políticas de telecomunicaciones y sus repercusiones a nivel institucional, reglamentario y de explotación de los servicios
Informe sobre la Cuestión 3/1	Repercusiones de la introducción y utilización de nuevas tecnologías sobre el entorno comercial y reglamentario de las telecomunicaciones
Informe sobre la Cuestión 4/1	Políticas y modalidades de financiación de las infraestructuras de telecomunicación en los países en desarrollo
Informe sobre la Cuestión 5/1	Industrialización y transferencia de tecnología

Comisión de Estudio 2

Informe sobre la Cuestión 1/2	Intereses especiales de los países en desarrollo en lo que se refiere a los trabajos de los Sectores de Radiocomunicaciones y de Normalización de las Telecomunicaciones
Informe sobre la Cuestión 2/2	Preparación de manuales destinados a los países en desarrollo
Manual sobre los	« <i>Nuevos desarrollos para las telecomunicaciones rurales</i> »
Manual sobre las	« <i>Nuevas tecnologías y nuevos servicios</i> »
Manual sobre el	« <i>Sistema nacional de gestión y control del espectro radioeléctrico – Aspectos económicos, de organización y reglamentarios</i> »
Informe sobre la Cuestión 3/2	Planificación, gestión, explotación y mantenimiento de redes de telecomunicaciones
Informe sobre la Cuestión 4/2	Comunicaciones en las zonas rurales y remotas
Informe sobre la Cuestión 5/2	Desarrollo y gestión de los recursos humanos
Informe sobre la Cuestión 6/2	Consecuencias de las telecomunicaciones en la asistencia sanitaria y en otros servicios sociales
Informe sobre la Cuestión 7/2	Contribución de las telecomunicaciones a la protección del medio ambiente
Informe sobre la Cuestión 8/2	La infraestructura de la radiodifusión como servicio público en los países en desarrollo

Consecuencias de las telecomunicaciones en la asistencia sanitaria y en otros servicios sociales

Índice

		<i>Página</i>
1	Introducción.....	1
2	Alcance del Informe	2
3	La asistencia sanitaria en los países en desarrollo	3
4	Definición de la telemedicina y la telesalud	5
	4.1 Historia de la telemedicina.....	5
	4.2 Definiciones	6
5	Tipos de servicios de telemedicina	7
	5.1 Datos	7
	5.2 Sonido	9
	5.3 Imágenes	9
	5.4 Servicios de telemedicina.....	13
6	Tecnologías de la telemedicina.....	18
	6.1 Tecnologías de telecomunicaciones	19
	6.2 Tecnologías de telemedicina	26
7	Costes y ventajas de las distintas soluciones	27
	7.1 Ventajas socioeconómicas de la telemedicina.....	27
	7.2 Prestación de servicios de telemedicina: la cadena de valor	30
	7.3 Análisis de costes y beneficios.....	32
	7.4 La financiación de la telemedicina.....	37
8	Principales tendencias.....	38
	8.1 Posibles problemas relacionados con la telemedicina.....	38
	8.2 Otras cuestiones	39
	8.3 Futuras tecnologías de telemedicina	42
	8.4 Proveedores de servicios	42
9	Perspectivas de desarrollo de normas mundiales.....	43
	9.1 Situación con respecto a la política y a la reglamentación.....	43
	9.2 Normas de telemedicina.....	43
10	Directrices y recomendaciones	45
	10.1 Informatización de la gestión de los servicios sanitarios	45
	10.2 Necesidad de infraestructuras básicas	46
	10.3 Necesidades de capacitación	46
	10.4 Impedimentos financieros	46
	10.5 Factores que deben analizarse a la hora de aplicar la telemedicina.....	46
	10.6 Resoluciones	48

	<i>Página</i>	
11	Recomendaciones	49
11.1	El papel de la telemedicina en los países en desarrollo.....	49
11.2	Introducción de la telemedicina en los países en desarrollo	50
11.3	Proyectos piloto.....	51
11.4	El papel de la UIT/BDT en el ámbito de la telemedicina.....	52
11.5	Política y estrategia en telemedicina para el UIT-D.....	52
12	Conclusiones.....	53
13	Referencias	53
APÉNDICE 1 – Experiencias en telemedicina		56
1	La telemedicina en algunos países.....	56
1.1	Argentina.....	56
1.2	Australia.....	57
1.3	Bhután	57
1.4	Camerún.....	58
1.5	Canadá.....	58
1.6	China	60
1.7	Croacia	61
1.8	República Dominicana	61
1.9	Finlandia.....	61
1.10	Francia.....	62
1.11	Alemania	64
1.12	Grecia	65
1.13	Islandia	66
1.14	Indonesia	67
1.15	Italia	68
1.16	Japón	69
1.17	Jordania	72
1.18	Malasia.....	72
1.19	Malta	73
1.20	México	74
1.21	Micronesia.....	75
1.22	Países Bajos.....	75
1.23	Noruega.....	76
1.24	Polonia	78
1.25	Portugal	79
1.26	Rusia	81
1.27	Arabia Saudita.....	82
1.28	Singapur	82
1.29	España	83
1.30	Suecia.....	85
1.31	Taiwán.....	85
1.32	Tailandia.....	85
1.33	Reino Unido	86
1.34	Estados Unidos de América	88

	<i>Página</i>
2 Organizaciones que trabajan en telemedicina.....	90
2.1 Comisión Europea.....	90
2.2 Observatorio Europeo de Telemática de Salud	92
2.3 Instituto Europeo de Telemedicina	94
2.4 EuroTransMed	96
2.5 Iniciativa relativa a la sociedad mundial de la información.....	96
2.6 Inmarsat.....	97
2.7 Instituto de telemedicina y teleatención	100
2.8 Intelsat.....	101
2.9 Sociedad Real de Medicina.....	101
2.10 SateLife.....	101
3 Referencias	104
APÉNDICE 2 – Respuestas al cuestionario sobre telemedicina.....	105
APÉNDICE 3 – Documentos y publicaciones.....	111
APÉNDICE 4 – Glosario.....	117
CUESTIONARIO SOBRE TELEMEDICINA	123

Prólogo

La telemedicina utiliza las telecomunicaciones para suministrar atención de salud a menudo a distancias muy grandes y permite ahorros considerables, en particular en las zonas rurales y aisladas. Ofrece múltiples ventajas tanto a los proveedores como a los usuarios del servicio y contribuye al desarrollo económico y social. Al ser una técnica multidisciplinaria, requiere aportaciones de diversos sectores: el de las telecomunicaciones, el de atención sanitaria y el de la tecnología de la información.

La posibilidad de recurrir a la telemedicina para paliar algunas de las dificultades inherentes al suministro de atención de salud en zonas rurales y aisladas de los países en desarrollo suscita un interés considerable. De conformidad con lo solicitado en la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-D), celebrada en Buenos Aires, Argentina, en marzo de 1994, el Sector de Desarrollo de la UIT preparó el *Informe sobre la telemedicina y los países en desarrollo*, aprobado por la Comisión de Estudio 2 del UIT-D en octubre de 1997.

Este Informe está destinado a un público muy diverso, incluidos los especialistas en telecomunicaciones, en tecnología de la información y en atención sanitaria que se interesan en el tema, sobre todo los de los países en desarrollo. Proporciona información sobre múltiples aspectos de la telemedicina y, se espera, resultará de utilidad para quienes llevan a cabo actualmente proyectos de telemedicina en los mercados emergentes de los países en desarrollo.

Antes de finalizar la impresión y distribución del Informe, nuestra Comisión de Estudio 2 dio a sus Miembros la posibilidad de aportar información suplementaria. Asimismo, el Grupo de Relator, dirigido por David Wright, de Inmarsat, introdujo otras útiles modificaciones. Es para mí un honor presentar aquí el Informe final.

La BDT organizó otras actividades relacionadas con la telemedicina. En julio de 1997 se reunió en Portugal el primer Simposio Mundial sobre Telemedicina para Países en Desarrollo, cuyas conclusiones y recomendaciones han sido plasmadas en el Informe. Además, coordina el aprovechamiento de conocimientos y experiencias en diversos campos para proyectos piloto de telemedicina en los países en desarrollo.

El Grupo de Relator preparó un nuevo cuestionario (véanse las páginas 123-127) para realizar las tareas correspondientes a una nueva Cuestión aprobada por la Comisión de Estudio 2 en octubre. Se ruega enviar las respuestas al Relator.

Ahmed Laouyane

Director

Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)

Ginebra, diciembre de 1997

Agradecimientos

Muchas personas hicieron contribuciones para este Informe. Lamentablemente no podemos citarlas a todas, aunque son dignos de destacar Ahmed Laouyane y Leonid Androuchko (UIT); Guillermo Schor-Landman (Argentina); John Mitchell (Australia); Maria Laire (Bélgica); An Phu Lam (Camboya); William Tallah (Camerún); Bob Brett, Rod Elford, Francine Houle, Max House y Eugene Staffa (Canadá); Jie Chen (China); Pekka Karp (Comisión Europea); Raino Saarla y Antero Rahtu (Finlandia); Guy Rossignol y Louis Lareng (Francia); Andreas Weser y Helmut Duwe (Alemania); George Anogianakis y Stavroula Maglavera (Grecia); Thorgeir Pallson (Islandia); Ali Alkatiri (Indonesia); Abbas Aref (Inmarsat); Maria Elena Garivaldi y Alberto Rovetta (Italia); Katsuyuki Miyasaka (Japón); Adama Konate (Malí); Hugo Muscat y Joe Pace (Malta); Steinar Pedersen (Noruega); Victor Rodionov (Rusia); Francisco José Martínez del Cerro, Francisco del Pozo y Marcelo Sosa (España); Silas Olsson (Suecia); Mark Selby (Suiza); Takeo Imai (OMS); Alasdair MacDonald y Richard Wootton (Reino Unido); Elliot Maxwell, John Mullaney, Lygeia Ricciardi y John Carver Scott (Estados Unidos de América). De especial importancia ha sido la labor de secretaría realizada por Petra Bravenboer (UIT) y Sarah Nash (que trabajó anteriormente en Inmarsat).

Este Informe es un suplemento especial del *Journal of Telemedicine and Telecare* (Revista de Telemedicina y Teleatención), patrocinado conjuntamente por la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT e Inmarsat.

NOTA

Deseamos recabar contribuciones para el *Informe sobre la telemedicina y los países en desarrollo* y comentarios al respecto. Deben enviarse al Relator para la Cuestión 6: David Wright, Inmarsat, 99 City Road, Londres, EC1Y 1AX, Inglaterra, fax: +44 171 728 1778, correo electrónico: david_wright@inmarsat.org. También puede remitirse un ejemplar a Leonid Androuchko, ITU-BDT, Place des Nations, 1211 Ginebra 20, Suiza, fax: +41 22 730 5484.

Resumen

Aunque la telemedicina puede ofrecer ventajas y beneficios considerables, es difícil demostrar su rentabilidad y viabilidad. Ello se debe a que, hasta el presente, una gran parte de las actividades en ese ámbito consistieron en proyectos piloto y demostraciones en universidades y hospitales, con financiación pública o de otras fuentes. El número de aplicaciones comerciales y económicamente autosuficientes de la telemedicina es aún muy limitado. Si bien es evidente que en determinadas circunstancias la telemedicina permite realizar ahorros importantes, a menudo quienes la aprovechan no son aquellos que la sufren. Por consiguiente, muy pocos proveedores de servicios han hallado alguna forma de recuperar sus gastos – y de obtener ganancias – imputándolos a los usuarios. Y son aún menos los países que incluyen en sus respectivos presupuestos el suministro de servicios de telemedicina a toda la población. Pero la disminución constante de los costes de los equipos informáticos y las telecomunicaciones incrementa rápidamente el interés en la telemedicina y en las consiguientes actividades dentro de ese sector.

Hasta el momento, la telemedicina está esencialmente concentrada en el mundo industrializado. Sin duda, los países en desarrollo deben empezar por obtener más información sobre esta disciplina, para enterarse de qué es y de qué manera podría contribuir a solucionar algunas de las carencias observadas en atención médica y de salud.

Puesto que la telemedicina podría facilitar el suministro de información médica y de atención sanitaria en las zonas rurales, sería útil que los países en desarrollo llevaran a cabo proyectos piloto para evaluar las posibilidades y la rentabilidad de aquélla. Los resultados de este tipo de ejercicio podrían aprovecharse en la elaboración de una política nacional de «Salud para todos» que incluyera un módulo telemedicina.

Habida cuenta de que los países en desarrollo, y en particular los menos adelantados, tienen otras prioridades, les resultará difícil en un futuro previsible costear actividades de telemedicina. Posiblemente se requiera financiación de organismos donantes externos; pero será indispensable una activa participación a nivel local para que los proyectos piloto arrojen resultados positivos. La telemedicina requiere un enfoque multidisciplinario, por lo que será fundamental lograr un dinámico compromiso de los operadores de telecomunicaciones.

A pesar de algunos intentos fallidos de establecer la telemedicina como un servicio permanente para toda la población – y no para unos pocos privilegiados – se estima que ofrece considerables posibilidades de mejorar el acceso a la atención de salud y disminuir los costes de esa rama de la medicina en los países en desarrollo.

INFORME SOBRE LA CUESTIÓN 6/2

Consecuencias de las telecomunicaciones en la asistencia sanitaria y en otros servicios sociales**1 Introducción**

El estado de salud de una población es un factor determinante del desarrollo que influye en la productividad, las posibilidades de los niños, la mortalidad infantil y general y la distribución de los recursos dentro de la familia, la comunidad y el país. El acceso a mejores servicios médicos disminuye la pobreza y aumenta la productividad. La inversión en el ámbito de la salud constituye una condición *sine qua non* para el progreso económico y social.

El crecimiento demográfico y la aparición de nuevos problemas de salud están provocando un aumento de la demanda de servicios sanitarios y de tratamientos más costosos. En la mayoría de los países en desarrollo la financiación del sector sanitario no ha estado en consonancia con el aumento de la demanda y el incremento de los costos de salud. La infraestructura sanitaria – edificios y equipos, personal médico, medicamentos y vehículos – constituye un elemento fundamental para una atención de salud adecuada y exige inversiones considerables. Además, los servicios médicos deben estar coordinados, ser rentables y estar a disposición de las personas que los necesitan. En la actualidad, la adopción de políticas y planes estratégicos adecuados que garanticen el suministro de servicios sanitarios de gran calidad, sostenidos e integrados a la población, constituye un desafío para la mayoría de los gobiernos de los países en desarrollo. Para hacer frente, los gobiernos y proveedores de asistencia sanitaria privados deben utilizar los recursos existentes y sacar partido de las ventajas que ofrecen las tecnologías modernas.

En muchos países en desarrollo, la asistencia sanitaria y los servicios médicos son inadecuados. Estos países carecen de médicos y de otros profesionales de atención de salud. La inexistencia de infraestructuras apropiadas de telecomunicaciones, carreteras y medios de transporte dificultan aún más el suministro de asistencia médica en las zonas rurales y remotas y el traslado adecuado de los pacientes. Cuando existen dispensarios y hospitales, los equipos suelen ser insuficientes, especialmente en las áreas situadas fuera de las zonas urbanas que están lejos de las vías de comunicación normales. Los países en desarrollo se enfrentan a varios problemas en relación con el suministro de servicios médicos y asistencia sanitaria, entre los que figuran la insuficiencia de fondos, de competencias y de recursos.

Para los países que poseen recursos y competencias médicas limitados, los servicios de telecomunicaciones pueden aportar una solución a algunos de estos problemas. La telemedicina puede mejorar la calidad y el acceso a la asistencia sanitaria independientemente del lugar en que se encuentren las personas. Permite el acceso de los habitantes de lugares subatendidos a las competencias médicas y sanitarias. Los profesionales de la atención sanitaria podrán hacer su trabajo con mayor eficacia. La telemedicina ofrece soluciones en materia de asistencia médica de urgencia, consulta a larga distancia, administración y logística, supervisión y garantía de calidad y educación y formación para los profesionales y proveedores de asistencia sanitaria. Asimismo, puede contribuir a luchar contra las enfermedades tropicales y a satisfacer las necesidades particulares de diversas especializaciones médicas.

En el mundo industrializado ha aumentado rápidamente el interés por la telemedicina, como medio para reducir los gastos de sanidad en los presupuestos nacionales. Algunas tecnologías y experiencias de los países industrializados podrían ayudar a los países en desarrollo que desean suministrar una mejor atención sanitaria y, en particular, atención primaria de salud.

Los servicios, como la telemedicina, deberían interesar a los operadores de telecomunicaciones, ya que generan un tráfico adicional en las redes existentes y ofrecen la oportunidad de ampliarlas. Las «industrias» de las telecomunicaciones y de la salud pueden generar sinergias.

La telemedicina exige una puesta en práctica minuciosa y una gestión adecuada. Sus repercusiones sobre las estructuras de asistencia sanitaria pueden ser considerables. A este respecto, la telemedicina puede verse como un instrumento para reorganizar o establecer nuevas estructuras de atención sanitaria. Al mismo tiempo, suscita interrogantes en relación con la responsabilidad, la confidencialidad, la competencia y otros aspectos de política y reglamentación.

Por este y otros motivos, la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones organizada por la UIT en Buenos Aires en marzo de 1994 recomendó que la UIT estudiara las posibilidades que ofrece la telemedicina para satisfacer algunas necesidades de los países en desarrollo [1, 2]. En particular, la Conferencia aprobó una cuestión sobre telemedicina que se asignó a la Comisión de Estudio 2 del Sector de Desarrollo de la UIT. El texto de la cuestión se reproduce a continuación:

Exposición del problema

La utilización generalizada del servicio de telemedicina puede permitir el acceso universal a la sanidad, y en consecuencia, facilitar la solución de los principales problemas sanitarios relacionados con las enfermedades infecciosas, la pediatría, la cardiología, etc., especialmente en las zonas en las que las estructuras médicas no existen o son inadecuadas.

La telemedicina se refiere principalmente a dos aspectos distintos que se relacionan respectivamente con las infraestructuras de telecomunicaciones y la organización sanitaria.

Cuestión

La Comisión de Estudio:

- 1) definirá las mejores tecnologías para la difusión más eficaz posible de la telemedicina en los países en desarrollo;
- 2) estudiará los costes y beneficios de las distintas soluciones, teniendo en cuenta los diversos contextos de los países en desarrollo;
- 3) analizará los resultados de los proyectos piloto, las investigaciones, los estudios sectoriales, etc., efectuados por las diversas entidades que participan en este campo, a fin de poder identificar las principales tendencias de la tecnología utilizada en telemedicina;
- 4) fomentará la adopción de normas mundiales de sistemas y equipos necesarios para facilitar la implantación del servicio de telemedicina y de otros servicios sociales;
- 5) elaborará un manual de telemedicina.

El presente Informe se preparó en respuesta a la cuestión arriba mencionada.

2 Alcance del Informe

El presente Informe se concentra en las posibles aplicaciones de la telemedicina en los países en desarrollo. Pasa revista a las experiencias de telemedicina de todo el mundo, a las distintas aplicaciones de la telemedicina y a las tecnologías necesarias. En él se examinan los costos y ventajas de la telemedicina y se estudia, en particular, el concepto de una «cadena económica» de la telemedicina. El Informe indica algunas de las principales tendencias del desarrollo de los servicios de telemedicina y examina las perspectivas y las complejidades inherentes a la elaboración de normas mundiales para aquéllos. Sobre la base del análisis realizado por la Comisión de Estudio, se establecen recomendaciones y directrices para los países en desarrollo que contemplan la posibilidad de poner en marcha este tipo de servicios.

A juzgar por el número creciente de conferencias y sitios en la World Wide Web relativos a servicios de telemedicina, esta industria está creciendo rápidamente, aunque de momento existen pocos ejemplos de servicios comerciales rentables.

Los países industrializados de América del Norte, Europa, Japón y Australia poseen una experiencia considerable en materia de telemedicina. De las investigaciones realizadas hasta la fecha y de las respuestas al cuestionario sobre telemedicina (véase el Apéndice 2) que se envió a los países para facilitar la elaboración del presente Informe se desprende que una gran parte de las actividades de telemedicina llevadas a cabo en todo el mundo depende de los subsidios de los gobiernos, de los operadores internacionales de telecomunicaciones o de organizaciones internacionales. No obstante, la situación está cambiando y se observa una clara tendencia a la comercialización de la telemedicina.

En Europa, la Comisión Europea (CE) ha prestado apoyo a un gran número de proyectos de telemedicina, a saber, unos 45 en su tercer programa marco y aproximadamente el doble en su cuarto programa marco en curso. Estos programas entrañan una inversión de más de 235 millones de ECU (1 ECU = 1,3 dólares EE.UU.) durante un periodo de ocho años. El objetivo del programa de investigación de la CE es desarrollar una industria de telemedicina competitiva en Europa y mejorar la prestación de servicios de atención de salud a los europeos.

Existen numerosas aplicaciones de telemedicina, algunas de ellas basadas en tecnologías muy perfeccionadas y costosas. En los Estados Unidos y el Reino Unido se están desarrollando aplicaciones de telemedicina que utilizan tecnologías de realidad virtual y se están realizando demostraciones de las mismas. Estas tecnologías complejas y costosas no están al alcance de los países en desarrollo. Lo que necesitan estos países son soluciones económicas y viables para el suministro de atención de salud, así como un acceso a los especialistas apropiados.

Si bien la telemedicina tienen numerosas ventajas socioeconómicas, puede generar nuevas fuentes de ingresos para los prestatarios de servicios y los proveedores de equipos y puede optimizar la utilización de los recursos humanos y financieros disponibles en los países en desarrollo, hay que reconocer que la inversión necesaria para el suministro de este servicio representa un gasto que entrará en competencia con otros objetivos por los escasos recursos de los países en desarrollo. Pueden contemplarse apoyos y financiaciones exteriores para los países en desarrollo; pero debe examinarse minuciosamente la viabilidad del sistema – de la cadena de valor [3] – antes de invertir en él capitales considerables.

El éxito de los servicios de telemedicina dependerá en gran medida de las tecnologías y los servicios utilizados y de su grado de pertinencia para los distintos países. Es evidente que un método que funciona en un país determinado puede no satisfacer las necesidades de otro. En el primer Simposio Mundial sobre Telemedicina para los Países en Desarrollo de la UIT, celebrado en Portugal a mediados de 1997, se debatieron estas y otras cuestiones. En la preparación de este Informe se utilizaron algunos de los documentos elaborados para el Simposio.

La finalidad del presente Informe es servir como fuente de referencia a las administraciones y organismos de explotación, entre otros, de manera que puedan evaluar toda una gama de posibilidades y alternativas relativas a las redes, las aplicaciones, los estudios sobre rentabilidad y las normas, con miras a identificar las soluciones que se adaptan a sus necesidades y a los recursos de que disponen.

3 La asistencia sanitaria en los países en desarrollo

De los más de 52 millones de muertes ocurridas en 1996 en todo el mundo, más de 17 millones se debieron a enfermedades infecciosas y parasitarias; más de 15 millones a enfermedades circulatorias; más de 6 millones al cáncer; y unos 3 millones a enfermedades respiratorias no específicas. Los países pobres experimentaron un número de muertes cuatro veces superior al de los países ricos [4]. Unos 40 millones de muertes se produjeron en el mundo en desarrollo, donde la mayoría de los bebés no están vacunados y la población no suele disponer de agua potable, de instalaciones sanitarias, de medicamentos o de atención médica. A menudo las mujeres mueren al dar a luz, la esperanza de vida es reducida y los casos de invalidez, hambre, enfermedad mental, estrés, suicidio, desintegración familiar y toxicomanía son frecuentes. La principal causa de ello es la pobreza. Según la Organización Mundial de la Salud, la pobreza es el primer motivo de sufrimiento de los habitantes [5]. Durante la segunda mitad del decenio de 1980 el número de personas que vivían en situación de extrema pobreza aumentó, y se estimaba que superaba los 1 100 millones de personas en 1990, es decir, más de la quinta parte de la humanidad.

Cada año mueren en los países en desarrollo más de 12 millones de niños menores de cinco años, como consecuencia de enfermedades que podrían evitarse, en muchos casos, a un coste de unos pocos céntimos por persona. Las diferencias entre ricos y pobres, entre grupos de población, entre grupos de edad y entre los sexos son cada vez mayores. De acuerdo con un informe [5] de 1995 de la OMS, la esperanza de vida en los países menos adelantados es de 43 años, mientras que en algunos países industrializados es de 78 años. Algunos países en desarrollo invierten menos de 4 dólares de EE.UU. en asistencia sanitaria por persona y por año.

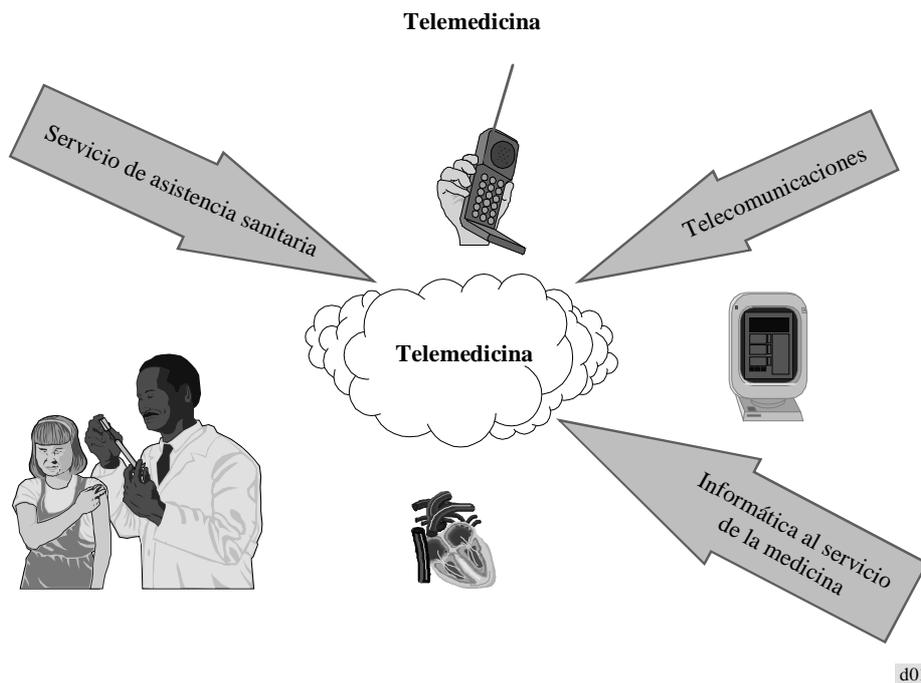
Según la OMS, actualmente las principales causas de mortalidad en el mundo son las enfermedades infecciosas y parasitarias. En los países en desarrollo, aproximadamente el 23% de las muertes de niños menores de cinco años se producen durante la primera semana de vida y el 33% durante el primer mes. La mayoría de estas muertes están vinculadas al parto propiamente dicho o a complicaciones e infecciones postnatales. En estos países, siete de cada diez niños nacen sin la asistencia de una persona competente [5].

Las enfermedades van acompañadas de una escasez de personal médico. Por ejemplo, en África el número de médicos es insuficiente para satisfacer las enormes necesidades del continente en materia de salud. Mientras que los países industrializados cuentan con un médico por cada 200 a 500 habitantes, en África Oriental la relación varía de un médico cada 7 000 habitantes en Zimbabue, país relativamente próspero, a un médico cada 40 000 habitantes en Mozambique [6]. Ésta es la clave del problema. Los habitantes de los países en desarrollo no tienen acceso a una asistencia sanitaria de calidad similar a la disponible para los países industrializados. La creciente crisis sanitaria en África radica parcialmente en la falta de sistemas de información adecuados [7]. Si bien el personal sanitario de los países en desarrollo se bate contra algunos de los problemas de salud pública más graves del mundo, sus esfuerzos se ven seriamente obstaculizados por la falta de información.

En el mundo alrededor de mil millones de personas no pueden acceder con regularidad a servicios sanitarios locales. Al mismo tiempo, medicamentos baratos, eficaces y que podrían salvar vidas permanecen sin utilizar en las estanterías mientras que la gente muere en muchos lugares del mundo porque los sistemas necesarios para hacerlos llegar a las poblaciones son inexistentes o inadecuados. Se reconoce cada vez más que los servicios sanitarios deben suministrarse cerca de las personas que los necesitan, por lo que es preciso utilizar un enfoque integrado y rentable en relación con las inversiones.

La integración es esencial para el suministro eficaz de la asistencia sanitaria (Figura 1). No pueden existir hospitales de alta tecnología en todas las regiones de cada país y, de hecho, no son necesarios gracias a los enlaces de telemedicina. En cambio, podría crearse un sistema estratificado con recurso a la telemedicina y a los enlaces convencionales entre los distintos niveles de los servicios sanitarios, de manera que las unidades sanitarias periféricas que reciben a la mayoría de los pacientes podrían derivarlos hacia los hospitales de distrito, según corresponda, los que a su vez podrían enviarlos a centros más especializados si fuera necesario. Como se describe más adelante, existen sistemas de telemedicina relativamente económicos y asequibles que se pueden instalar y utilizar fácilmente. Sin embargo, algunos países en desarrollo no dispondrán de medios para adquirir estos sistemas ni financiar los gastos que acarrea la formación de los profesionales de la salud en su utilización.

FIGURA 1
La telemedicina reúne a tres sectores diferentes



Resulta paradójico que en algunos lugares del mundo cientos de millones de personas sufran de manera cotidiana la falta de servicios sanitarios básicos mientras que en otros países millones de personas gastan dinero en cosas que son perjudiciales para la salud. Reflexionemos sobre lo que se podría hacer con mil millones de dólares para ayudar a inmunizar a los habitantes de los países en desarrollo contra determinadas enfermedades mortales. Mil millones de dólares no es mucho, pues es lo que gastan los estadounidenses en cerveza cada doce días y los europeos en cigarrillos cada cinco días [8].

Los países en desarrollo carecen de infraestructuras hospitalarias de calidad. La distribución geográfica de los hospitales y servicios sanitarios existentes dista mucho de ser ideal; en general, éstos se limitan a los centros urbanos a nivel de comarca o de distrito. Los hospitales de remisión que cuentan con especialistas competentes y disponen de la tecnología médica más recientes, como los escáners y otros equipos de diagnóstico perfeccionado, son inexistentes o, cuando mucho, están concentrados en una sola ciudad.

La incapacidad de los poderes públicos de los países en desarrollo para proporcionar servicios sanitarios de gran calidad en todos los lugares del país está parcialmente relacionada con las posibles opciones en materia de organización de estos servicios, que actualmente implican la movilización de recursos financieros, materiales y humanos con el fin de crear hospitales y dispensarios descentralizados. Muchos países reconocen que es necesario dar mayor prioridad al suministro de atención primaria de salud para reducir al mínimo los costes de la atención médica directa.

La aplicación de la telemática a la atención primaria de salud se ha retrasado con respecto a su aplicación al entorno hospitalario por distintos motivos, como la ausencia de inversiones en este campo y el carácter desorganizado y disperso de esta asistencia. A medida que se pone en marcha una estrategia que da prioridad a la atención primaria de salud con respecto a la secundaria y que se empiezan a observar las repercusiones de los cambios demográficos, los servicios sanitarios primarios están cada vez más solicitados. Una consecuencia de ello es la necesidad de coordinar los servicios de atención sanitaria para pacientes individuales, por lo que el recurso de la telemática en este ámbito podría contribuir a mejorar la calidad y la eficacia de las prestaciones. Los principios de la atención primaria de salud de la OMS se fundan en la accesibilidad, la continuidad y el carácter global de aquélla.

La telemedicina puede ofrecer a los países en desarrollo mejoras tanto cualitativas como cuantitativas, entre las que pueden citarse:

- consultas, diagnósticos y asesoramiento en el tratamiento a distancia, proporcionados por médicos especialistas que trabajan en centros hospitalarios nacionales, regionales o internacionales de remisión;

- suministro de asistencia sanitaria de alta calidad en las zonas remotas del país, mediante centros de telemedicina móviles que se desplazan de un pueblo a otro o incluso centros comunitarios locales que atienden a varios pueblos;
- aplicación de nuevos métodos de enseñanza y de formación. El personal de atención de salud de zonas rurales puede acceder periódicamente a la instrucción impartida por especialistas en hospitales (por ejemplo, sobre el tratamiento de las enfermedades comunes y especiales);
- mejora de la preparación de los especialistas y técnicos de salud nacionales gracias al acceso a bases de datos médicos internacionales;
- aumento de la eficacia y la eficiencia, por ejemplo, disminuyendo el tiempo de espera para las consultas e introduciendo sistemas de información médica.

La telemedicina podría reducir los costes de sanidad en los países en desarrollo de diversas maneras. Para el paciente, los siguientes ahorros serían posibles:

- reducción de los viajes a los principales centros sanitarios o para consultar a especialistas;
- reducción de la duración de la estancia en el hospital y, por lo tanto, del coste de la hospitalización, ya que el paciente puede ser seguido a distancia.

Para los proveedores de servicios de atención de salud la telemedicina podría redundar en las siguientes economías:

- disminución de los costes de funcionamiento mediante la centralización y optimización de los recursos (por ejemplo, conocimientos especializados, laboratorios, equipos);
- reducción de los gastos y tiempo de transporte de los especialistas que visitan otros hospitales para realizar consultas;
- reducción de los costes de formación y actualización y mejora de la preparación de los especialistas, mediante la enseñanza a distancia y el acceso a bases de datos médicos.

La telemedicina, en comparación con los servicios convencionales de asistencia sanitaria, ofrece un valor añadido y tiene repercusiones positivas a niveles social, económico y cultural.

4 Definición de la telemedicina y la telesalud

4.1 Historia de la telemedicina

La telemedicina se practica desde hace mucho tiempo y, por ende, no es una técnica nueva. Algunos opinan que la telemedicina se remonta a la aparición del teléfono. El Dr. Alexander Graham Bell utilizó el teléfono para pedir ayuda porque estaba enfermo. Por cierto, la telemedicina se practicaba por telégrafo en los primeros años de nuestro siglo [9]. Y poco después comenzó a efectuarse por radio: la telemedicina en alta mar comenzó en los años 1920, cuando varios países ofrecieron asesoramiento médico desde los hospitales a su flota de buques mercantes, utilizando el código Morse. El Hospital de la Universidad de Sahlgrens de Gotemburgo (Suecia) comenzó a prestar dichos servicios en 1923.

La idea inicial subyacente en el concepto de telemedicina era y sigue siendo la de superar las barreras del tiempo y la distancia. Desde el principio, se ha concedido especial importancia al diagnóstico. Para hacer un diagnóstico físico suelen necesitarse informaciones visuales y, por tanto, se requiere un aparato que permita al médico «ver» al paciente.

Entre las primeras realizaciones de telemedicina, figuran los trabajos de investigación y desarrollo realizados por la National Aeronautics and Space Administration (NASA, Administración Nacional de Aeronáutica y Operaciones Espaciales) de los Estados Unidos de América. Los científicos de la NASA consiguieron demostrar que las funciones fisiológicas de un astronauta podían ser vigiladas por médicos desde la Tierra. Al principio, los científicos de la NASA, preocupados por los efectos de la ingravidez en sus astronautas, decidieron vigilar constantemente algunos parámetros fisiológicos de éstos, tales como presión arterial, respiración y temperatura del cuerpo. La NASA desarrolló un sistema de asistencia médica que incluía el diagnóstico y el tratamiento de urgencias médicas durante las misiones espaciales, así como un sistema de suministro de asistencia médica.

Otros experimentos tempranos en telemedicina se basaron en la utilización de la televisión. Por ejemplo, en 1957 el Dr. Cecil Wittson creó un sistema de telemedicina e interacción entre el médico y el paciente como parte de un programa de enseñanza médica y de telepsiquiatría en Omaha, Nebraska (Estados Unidos de América). Un aspecto del programa fue el establecimiento del primer enlace de vídeo interactivo entre el Nebraska Psychiatric Institute en Omaha y el Norfolk State Hospital, a 180 km de distancia [10]. Asimismo, en 1967 se instaló en Boston el primer sistema de telemedicina en el que se producía una interacción periódica entre médicos y pacientes. Un radiólogo que trabajaba en el Massachusetts General Hospital (MGH) abrió una «tienda» de diagnósticos en el servicio médico del aeropuerto Logan. Se invitaba a los médicos que estaban de paso por allí a presentar radiografías e historiales de sus pacientes en una sala situada en la zona de pasajeros. Las radiografías, colocadas en un simple tablero iluminado eran exploradas por una cámara de televisión en blanco y negro y las imágenes se transferían a una pantalla de vídeo situada en el departamento

de radiología del MGH. De este modo, el médico podía discutir el caso con los radiólogos del MGH a través de una línea telefónica normal [11]. Estas experiencias demostraron que se podía hacer un diagnóstico a distancia recurriendo a la televisión interactiva.

Hubo otras aplicaciones tempranas de la telemedicina. A finales de los años 50 podemos citar el programa de tecnología espacial aplicada a la asistencia sanitaria avanzada a los Papago (STARPAHC), ejecutado conjuntamente por Lockheed, la NASA y el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos, cuyo objetivo era prestar asistencia sanitaria a los habitantes de las zonas remotas de la reserva de los Papago en Arizona. El proyecto duró unos 20 años [10].

La mayoría de estos proyectos utilizaban algún tipo de transmisión de vídeo (televisión en blanco y negro, televisión en color, transmisión de exploración lenta) para complementar el elemento básico del equipo de telemedicina, es decir, el teléfono [12].

Algunas de estas primeras experiencias recurrieron a las comunicaciones por satélite. En Canadá se puso en marcha uno de los primeros proyectos de telemedicina por satélite. En enero de 1976, se lanzó un satélite de tecnología de telecomunicaciones, posteriormente rebautizado Hermes, diseñado para cubrir las necesidades de comunicaciones de zonas remotas del Canadá. Hermes permitió realizar tres experiencias de telemedicina. En la primera, que fue organizada en junio de 1976 por el Ministerio de Sanidad de Ontario, se utilizaron las ondas métricas y el satélite Hermes para examinar la posibilidad de vigilar parámetros vitales, tales como ritmo cardíaco, respiración, temperatura y presión arterial, cuando se evacuaba a un paciente de una comunidad remota del norte de Ontario [13].

La segunda experiencia empezó en octubre de 1976, cuando la Universidad de Western Ontario inició un periodo de prueba que duró cinco meses, utilizando el sistema Hermes para establecer enlaces entre el Hospital Universitario de London (Ontario), el Moose Factory General Hospital y la Kashechewan Nursing Station de James Bay. El sistema se utilizaba para las consultas médicas, la transmisión de datos (por ejemplo, ECG, radiografías, soplos cardíacos) y la formación permanente. En el tercer proyecto, en 1977, participó la Memorial University de St. John's (Terranova). Permitted al personal médico de la Memorial difundir imágenes de televisión desde St. John's a los hospitales de Stephenville, St. Anthony, Labrador City y Goose Bay. Hermes sirvió de apoyo al programa existente de formación médica permanente.

Así, podemos ver que la utilización de la telemedicina surgió debido a la necesidad de hacer diagnósticos médicos a pacientes que se encontraban en zonas remotas y no podían viajar. Asimismo, había que ayudar a las ciudades pequeñas suministrando medios técnicos a los médicos para que pudieran mantenerse al día en su profesión y consultar a otros colegas. Desde estos inicios, el interés por la telemedicina ha seguido aumentando. Actualmente se están desarrollando redes de telecomunicaciones para transmitir información sobre los pacientes a los médicos y de éstos a los pacientes, con más rapidez que antes y prácticamente desde cualquier lugar. Pueden utilizarse las mismas redes para acceder a los historiales de los pacientes y a las bibliotecas médicas, facilitar las comunicaciones entre médicos especialistas y suministrar más prontamente información médica normalizada y datos sobre seguros. La tecnología de la telemedicina avanza y seguirá progresando. Aunque las tecnologías más sofisticadas, como la realidad virtual, sigan siendo onerosas, el costo de otras técnicas está disminuyendo, de modo que la telemedicina se tornará más accesible para más personas, regiones y países.

4.2 Definiciones

Literalmente, telemedicina significa «medicina a distancia». Coexisten en la actualidad varias definiciones diferentes de la telemedicina, entre las que figuran las siguientes:

- la telemedicina es «*el acceso rápido a conocimientos médicos puestos en común, a pesar de la distancia, gracias a las telecomunicaciones y a la informática, independientemente del lugar en que se encuentre el paciente o la información relativa a éste*» [14];
- la telemedicina es «*la práctica de la asistencia médica mediante la utilización de comunicaciones interactivas audiovisuales y de datos. Abarca la atención médica, el diagnóstico, la consulta y el tratamiento, así como la educación y la transferencia de datos médicos*» [15];
- la telemedicina es «*la telesalud orientada hacia la prestación de asistencia médica al paciente*» [16];
- la telemedicina es «*la utilización de técnicas de telecomunicaciones para ayudar a prestar asistencia sanitaria*»;
- la telemedicina es «*un sistema de prestación de asistencia sanitaria en el que los médicos examinan a los pacientes a distancia utilizando tecnología de telecomunicaciones*» [17];
- la telemedicina es «*la transmisión interactiva de imágenes y datos médicos para atender mejor a los pacientes que viven en zonas remotas*»;
- la telemedicina es «*la prestación de asistencia sanitaria a pacientes de cualquier lugar del mundo gracias a la combinación de las telecomunicaciones y los conocimientos médicos*» [18].

Se han utilizado también otros términos conexos, como telesalud y teleasistencia:

- la telesalud es «*la utilización de tecnologías de telecomunicaciones para hacer más accesibles los servicios de salud y los servicios conexos a los pacientes y proveedores de asistencia sanitaria en zonas rurales o subatendidas*» [16];
- la telemedicina y la telesalud consisten en «*la utilización de las telecomunicaciones y de la informática con fines médicos y de atención de salud*» [19];
- la teleasistencia es «*un nuevo campo emergente de atención a distancia y de apoyo comunitario*» [20].

Las telecomunicaciones se pueden utilizar para prestar servicios de telesalud destinados a mantener el «bienestar» de la sociedad o a mejorar su estado de salud general. La telesalud se distingue de la telemedicina en el sentido de que la primera suministra un servicio a personas que se encuentran a distancia del proveedor del servicio, pero que no están forzosamente enfermas o heridas, sino que en realidad gozan de buena salud y desean conservarla llevando un modo de vida sano (nutrición, estilo de vida, ejercicio, etc.) y tomando medidas para evitar las enfermedades y afecciones, por ejemplo, en lo relativo a la higiene.

Todas estas definiciones tienen un punto en común, a saber, la utilización de las telecomunicaciones para prestar servicios de la atención sanitaria a los pacientes, cualquiera que sea el lugar en que se encuentren.

La telemedicina puede considerarse un ejemplo de la aplicación de la telemática a la salud. No obstante, la noción de telemática aplicada a la salud tiene un alcance muy amplio, ya que abarca igualmente la utilización de la informática o tecnología de la información para mejorar la eficacia de la atención sanitaria, incluso en el seno de un mismo hospital o de una misma administración sanitaria. Por ejemplo, la Comisión Europea posee una división denominada «Telemática para la salud» que no se ocupa únicamente de la telemedicina o la telesalud, sino que también examina las aplicaciones de la tecnología de la información que permiten mejorar los sistemas de atención sanitaria en Europa.

Para los fines del presente Informe, el término «telemedicina» se utiliza en sentido amplio y se define de la siguiente manera:

La telemedicina es el suministro de servicios de atención sanitaria, en cuanto 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 heridas, así como para la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y de evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven.

Es esta la definición adoptada por un grupo consultivo internacional reunido por la OMS en Ginebra en diciembre de 1997 y al que se encomendó la preparación de una política de telemática y salud para dicha Organización.

5 Tipos de servicios de telemedicina

La telemedicina comprende un vasto conjunto de prácticas destinadas a mejorar el bienestar de los pacientes y abarca distintas tecnologías y aplicaciones. Se puede caracterizar por el tipo de información emitida (por ejemplo, radiografías u observaciones clínicas) y por los medios utilizados para transmitirla. La telemedicina se podría aplicar en muchos sectores de la medicina. Puede ser útil en situaciones en las que:

- los obstáculos físicos impiden la transferencia automática de información entre los pacientes y los proveedores de asistencia sanitaria; y
- la disponibilidad de la información es fundamental para una gestión médica adecuada [12].

Para los fines del presente Informe, los servicios de telemedicina se pueden clasificar en tres categorías principales, basadas en la transmisión de datos, de sonido y de imágenes. Dentro de cada una de estas grandes categorías se distinguen varios subtipos.

5.1 Datos

Una característica de ciertos tipos de telemedicina es la transmisión de datos en forma de información relativamente estática, como el historial médico del paciente, o dinámica, como los datos sobre signos vitales (por ejemplo, ritmo cardíaco y presión arterial, Figura 2).

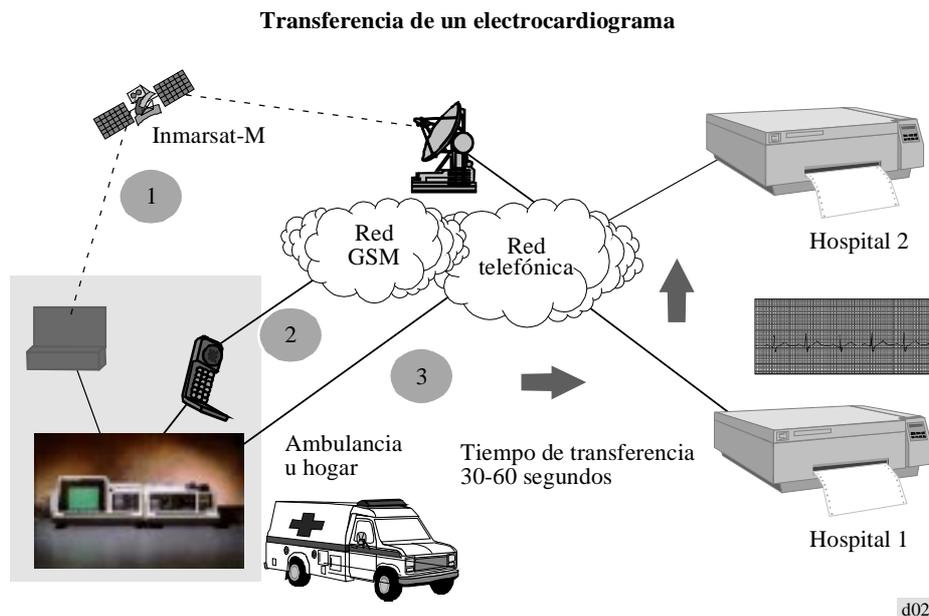
Telemedida

La telemedida permite vigilar y estudiar a distancia las funciones fisiológicas de hombres y animales. Una de las primeras experiencias de telemedida fue realizada por la NASA cuando médicos que se encontraban en la Tierra empezaron a supervisar las funciones fisiológicas de los astronautas durante sus viajes espaciales.

Más recientemente, Telemedic Systems Ltd., una empresa del Reino Unido con sede en Taunton, desarrolló un equipo portátil que permite controlar los signos vitales de pacientes que se encuentran en zonas remotas y transmitir los datos a hospitales o médicos que se encuentran a cierta distancia. En la conferencia ministerial del G-7 sobre la sociedad de la información y el desarrollo, celebrada en Midrand, Sudáfrica, en mayo de 1996, se realizó una demostración de esta aplicación de telemedida. Actualmente, Telemedic Systems negocia acuerdos con miras a fabricar su sistema de telemedida para ser utilizado a bordo de aeronaves. United Airlines es una de las primeras líneas aéreas que ha comunicado su intención de prestar este servicio a sus pasajeros.

En la fase de fabricación comercial, este equipo incluirá en principio un computador portátil en el que la información será recogida electrónicamente y transmitida a un médico, que podrá prestar asesoramiento a partir de los datos que haya recibido. Se han realizado pruebas de esto en vuelos comerciales transoceánicos.

FIGURA 2
Existen diversas configuraciones para la transmisión de electrocardiogramas



d02

Servicios de información

Muchos hospitales y médicos privados intercambian información de distintos tipos, como registros de los resultados de tratamientos, utilizan el correo electrónico con fines administrativos, usan carteleras para el intercambio de información clínica actualizada y transmiten historiales de pacientes, cartas de remisión y resultados de exámenes entre los médicos generalistas y los hospitales. Asimismo, una gran cantidad de hospitales, clínicas y otros establecimientos sanitarios de todo el mundo utilizan cotidianamente sistemas informáticos que han almacenado en soporte electrónico sus historiales médicos y bases de datos. De este modo, los médicos pueden recuperar muy rápidamente información sobre sus pacientes. La telemedicina puede utilizarse también para mantener actualizados los historiales de los pacientes. Los médicos visitantes pueden consultarlos y actualizar los datos a distancia.

Existen muchas bases de datos médicos especializados, en particular en los países industrializados. En general, se puede acceder a ellas por computador y mediante protocolos particulares. En algunos casos el acceso es gratuito y en otros el usuario paga el acceso, el tiempo de utilización o ambas prestaciones. Las bases de datos médicos, como MEDLINE y otras, son accesibles a través de Internet. MEDLINE es la bibliografía médica en línea patrocinada por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos, que depende del National Institute of Health (Instituto Nacional de Salud). La base de datos MEDLINE contiene detalles de más de ocho millones de artículos, redactados en veinte idiomas.

El grupo de prensa y edición alemán Bruda, en colaboración con Hewlett-Packard, Digital Equipment, Sun Microsystems y Netscape, ha puesto en marcha un servicio comercial en Internet denominado Health Online. El servicio, basado en el sistema de edición del programa de consulta rápida de Netscape, utiliza la moderna tecnología de túnel cifrada de Digital para prestar a los usuarios un servicio de línea con toda seguridad en la red telefónica pública conmutada. Gracias a este servicio, los médicos pueden acceder a las bases de datos médicos, a información sobre productos médicos, a noticias sobre conferencias, a resúmenes de noticias médicas, a publicaciones y a foros de debate.

Por último, no debe olvidarse que los mensajes por fax constituyen actualmente un elemento indisoluble del intercambio de información. Son una forma alternativa para proporcionar a los profesionales de la salud cualquier información, desde el historial médico de un paciente hasta datos sobre los últimos medicamentos existentes en el mercado.

5.2 Sonido

Unos de los servicios más sencillos de telemedicina es la consulta por teléfono entre profesionales de la atención de salud. La red telefónica pública conmutada es probablemente el medio más rentable para facilitar las consultas entre zonas remotas y rurales y hospitales urbanos dentro del país o centros de otros países conocidos por su importancia. El teléfono también puede ser utilizado para realizar consultas entre médicos y pacientes [21].

Las compañías de seguros privadas también han cobrado conciencia de las posibilidades que ofrece el teléfono para el suministro de asistencia sanitaria. Una importante empresa de atención de salud privada del Reino Unido, PPP Healthcare, creó una línea telefónica atendida por enfermeras al servicio de su clientela. Ésta recibe alrededor de 500 llamadas por semana de asegurados que no consideran su problema lo suficientemente grave como para consultar a su médico generalista. Otros clientes desean únicamente recibir más información sobre su estado en un lenguaje comprensible.

5.3 Imágenes

Las imágenes médicas pueden ser imágenes fijas, como radiografías, o móviles, es decir, vídeos. Una gran parte de la transmisión de imágenes en telemedicina se aplica a la telerradiología, quizá el servicio de telemedicina más difundido hasta el presente. La radiología es el recurso a los rayos X y a otras técnicas para generar imágenes médicas. La telerradiología, por lo tanto, consiste en la transmisión de imágenes radiológicas de un lugar a otro para ser interpretadas o para fines de consulta [22]. Así pues, el término telerradiología incluye la radiografía, la tomografía computada (CT, computed tomography), la formación de imágenes por resonancia magnética (MRI, magnetic resonance imaging), imágenes de ultrasonido, imágenes de medicina nuclear, escáneres, y de termografía, fluoroscopia y angiografía. Cada una de estas aplicaciones puede proporcionar una imagen anatómica o fisiológica del paciente.

Imágenes radiológicas

Tal vez sería conveniente utilizar un término más amplio, ya que los médicos disponen de otros tipos de imágenes (por ejemplo, fotografías, endoscopia e imágenes de microscopio). Por ejemplo, el término teleimaginización sería más adecuado para describir la transferencia de imágenes en telemedicina.

Los diferentes tipos de imágenes producidas y transferidas en los departamentos de radiología incluyen:

La radiografía convencional

Las imágenes de radiografía convencional se realizan pasando rayos X a través de una parte del cuerpo y registrando la radiación X no absorbida. La radiografía simple es el método de imaginización médica más difundido.

Tomografía computada (CT)

Los rayos X se utilizan también en la tomografía computada. Para producir una imagen de CT, el paciente yace en una mesa que pasa a través de un escáner de forma toroidal. Los rayos X que pasan a través del paciente son digitalizados por detectores situados en el lado opuesto del escáner. Los escáneres de CT dan imágenes de la densidad tisular mediante cortes transversales del paciente. Utilizándose un computador, es posible calcular un modelo tridimensional a partir de varias pasadas y manipularse la imagen obtenida.

Resonancia magnética (MR)

Los escáneres de resonancia magnética (MR, magnetic resonance) se utilizan con frecuencia cada vez mayor porque el paciente no recibe radiaciones electromagnéticas y puesto que permite obtener información médica distinta de la que suministra un escáner de CT. El aparato de MR consiste en una mesa en la que yace el paciente y que atraviesa un túnel en el escáner. Dentro del cual, el paciente está rodeado de electroimanes sumamente potentes, utilizados para orientar los núcleos atómicos en el cuerpo; esta orientación es distribuida a continuación por un impulso de radiofrecuencia. Los núcleos vuelven a su primera orientación y emiten radiaciones que son captadas por una bobina receptora. El análisis de esta señal de radiofrecuencia permite identificar la concentración de determinados átomos en el cuerpo.

Ultrasonidos (Ultrasound)

Los ultrasonidos son un método que consiste en hacer pasar una onda sonora de alta frecuencia (2-4 MHz) por el cuerpo del paciente. A continuación se registran las ondas reflejadas, en forma de diagrama de radar. Al igual que en la resonancia magnética, los ultrasonidos no incluyen radiaciones ionizantes, por lo que se los considera inofensivos. La resonancia magnética y los ultrasonidos pueden detectar los tejidos blandos y anomalías, como tumores o lesiones. Los ultrasonidos constituyen el método de diagnóstico no agresivo más utilizado en numerosas especialidades médicas, como cardiología, medicina interna, obstetricia, ginecología y medicina de urgencia. Además, esta técnica es menos costosa que la resonancia magnética y la tomografía computada.

Medicina nuclear

El principio básico de la medicina nuclear consiste en inyectar al paciente una sustancia radioactiva adecuada y detectar a continuación los rayos gamma emitidos. En función del indicador radioactivo utilizado, se puede obtener una imagen, por ejemplo, de la circulación de la sangre en los vasos sanguíneos. Para ello se necesita una cámara sensible a las radiaciones gamma. Se utilizan tres tipos de aparatos: una cámara sencilla para obtener imágenes, otra para la tomografía computada por emisión monofotónica (SPECT, single photon emission computed tomography) y la tercera para la tomografía por emisión de positrones (PET, positron emission tomography).

El aparato de SPECT capta los fotones de rayos gamma emitidos por el cuerpo humano y construye una imagen bidimensional. El aparato de PET se basa en el hecho de que cuando la sustancia radioactiva emite positrones, éstos producen a continuación dos rayos gamma que se desplazan en sentidos opuestos. Al detectar estos rayos gamma, puede suprimirse la mayor parte del ruido de fondo de la imagen.

Termografía

La termografía consiste en utilizar detectores de infrarrojo para medir el calor radiado por la epidermis. Si bien se puede utilizar para seguir la evolución de algunas enfermedades, esta aplicación no es especialmente precisa.

Fluoroscopia

La fluoroscopia es una técnica de imaginización dinámica utilizada a menudo para estudiar la fisiología del paciente, por ejemplo, el aparato digestivo. Al paciente se le da a beber una sustancia de contraste para rayos X y se realiza a continuación una serie de radiografías digitales a intervalos periódicos, que el médico puede observar en tiempo real o almacenar en celuloide o en vídeo.

FIGURA 3

Tiempos de transmisión a través de distintas redes de telecomunicaciones

Examen de una radiografía del tórax digitalizada con una matriz de $2\,000 \times 2\,000$, dos imágenes de rayos X, sin compresión, 15 MB de datos ($2 \times 7,5$ MB)

– GSM-datos móviles	(9,6 kbit/s)	4,5 h
– Conexiones por satélites	(2,4 kbit/s)	18 h
	(64 kbit/s)	40 min.
– Conexiones por módem	(28,8 kbit/s)	1 h 30 min.
– RDSI	(2×64 kbit/s)	20 min.
– Retransmisión de trama	(2 Mbit/s)	1 min. 30 seg.
– ATM	(155 Mbit/s)	2 seg.
	(10 Mbit/s)	15 seg.

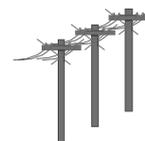
Otros casos de imaginización para el diagnóstico médico:

Electrocardiograma en condiciones de estrés = 3 MB,
electroencefalograma = 15-40 MB,

CT, MRI = 4-30 MB,

7 imágenes fijas comprimidas con calidad de vídeo = 1 MB

1 imagen de color comprimida, calidad de diapositiva = 1 MB



d03

Angiografía y angiografía por sustracción digital (DSA)

En la angiografía, se inyecta en el torrente sanguíneo un medio de contraste de rayos X, para visualizar los vasos sanguíneos en una zona determinada. En la angiografía por sustracción digital (DSA, digital subtraction angiography) se realiza primero una radiografía de referencia. A continuación se inyecta al paciente una sustancia de contraste que opaca los rayos X. Con el paciente exactamente en la misma postura que antes, se toma una serie de radiografías para obtener imágenes de la circulación de la sustancia de contraste en el cuerpo. Se sustrae luego la imagen de referencia de

la serie, con lo que se obtiene una secuencia de imágenes sin que haya confusión con las sombras de otras partes del cuerpo. Este método permite detectar los casos de obstrucción de los vasos sanguíneos. El DSA ofrece más posibilidades para procedimientos de elaboración de la imagen que el procedimiento habitual de la angiografía, que utiliza películas.

Captura y transmisión de imágenes

La primera etapa del proceso de radiología consiste en capturar las imágenes a fin de interpretarlas. Las radiografías convencionales con película analógica pueden convertirse al formato digital utilizando una cámara digital o el digitalizador de película. Los digitalizadores emplean un láser o un escáner con dispositivo de acoplamiento de cargas (CCD, charge coupled device scanner). La radiografía informatizada es una nueva técnica en la que la imagen digital se capta directamente, es decir, no se utiliza película. Algunas imágenes, como las de tomografía informatizada, resonancia magnética, ultrasonidos o medicina nuclear, son imágenes digitales desde el principio.

Después de obtenerse la imagen en formato digital, puede comprimirse para aumentar la eficacia del almacenamiento y/o la transmisión a un sitio distante. Con técnicas de compresión sofisticadas, las radiografías pueden comprimirse por un factor 30 a 1 sin que haya una pérdida de información significativa [23]. El empleo de este tipo de compresión permite transmitir imágenes radiológicas prácticamente a través de cualquier red de comunicaciones (incluidas la RTPC y las redes de radiotelefonía celular o de telefonía móvil por satélite), aunque a velocidades de transmisión lentas. De todas formas, la cantidad de tiempo necesaria para transferir una imagen radiológica depende del tipo de comunicación utilizado. En la Figura 3 se da un ejemplo de transferencia de una radiografía de tórax.

Ejemplos de telerradiología

Como se ha descrito anteriormente, la utilización de la telerradiología se remonta a 1967. La imagen se grababa con una cámara de vídeo y las radiografías se observaban en una pantalla de vídeo. Actualmente se utilizan equipos más perfeccionados, aunque hay todavía ejemplos de utilización de cámaras de vídeo para grabar imágenes.

Aunque en los años 70 y 80 se realizaron algunas experiencias de telerradiología, los ejemplos que se presentan en este Informe son posteriores a 1990.

FIGURA 4

La telerradiología es el método telemédico más difundido en Suecia. En la mayoría de los casos se utiliza la red digital de servicios integrados (RDSI). La fotografía muestra al Profesor Holger Peterson en el Hospital de la Universidad de Lund, Suecia, consultado por telerradiología. La telerradiología se utiliza también para la educación y la formación, y la Universidad de Lund tiene un programa de este tipo con centros de México, Noruega y Singapur.

Fotografía: Goran Eliasson, Lund, Suecia.



Telerradiología a larga distancia

En 1994 se realizó una demostración de telerradiología entre el Massachusetts General Hospital (MGH) y dos ciudades de Oriente Medio, Abu Dhabi (Emiratos Árabes Unidos) y Riad (Arabia Saudita). El equipo incluía un digitalizador de película (Lumiscan 150) para la captación de imágenes y equipos informáticos para la introducción de datos históricos y demográficos. El digitalizador tenía una resolución de $1\ 664 \times 2\ 020 \times 12$ bits. Se utilizó una estación de trabajo para diagnóstico (Modelo DWS-2000, RSTAR) para visualizar las imágenes digitalizadas. La estación de trabajo fue instalada tanto en el extremo transmisor como el receptor del sistema y permitía al usuario manipular las imágenes, es decir, agrandar ciertas partes de aquéllas.

Para transmitir una radiografía desde un lugar remoto había que digitalizarla, capturar los datos demográficos adecuados y comprimir a continuación la imagen mediante un programa de compresión de datos. Para ello se utilizaba un algoritmo basado en un tren de ondas fabricado por Aware en una estación de trabajo Unix (Sun SparcStation 10) [18]. La compresión de la imagen duraba aproximadamente un minuto por radiografía. Las imágenes comprimidas se transmitían por líneas telefónicas ordinarias. Los datos que llegaban al extremo receptor se sometían a descompresión y se visualizaban en una pantalla de vídeo de alta resolución, para ser interpretados.

Telerradiología nacional

Los ensayos de telerradiología se iniciaron en Suecia en 1970 entre el Hospital de la Universidad de Lund y el Hospital General de Malmö, que distan unos 30 km entre sí. La transferencia digital de la imagen en telerradiología se inició en 1988 también en la región meridional de atención sanitaria de Suecia. Actualmente alrededor de la mitad de los hospitales de Suecia pueden acceder a la telerradiología para las consultas que utilizan imágenes CT y MR (Figura 4).

La telerradiología se utiliza también en el sistema de atención básica de salud en Suecia. Cerca de treinta centros de atención básica de salud (centros GP) tienen acceso a la telerradiología para realizar consultas u obtener una segunda opinión de los especialistas de los hospitales utilizando la transferencia de imágenes de rayos X. La experiencia preliminar muestra que en el 80 al 85% de los casos se trata de cuestiones relativas a los diagnósticos y que en el 15 al 20% de los casos constantes se refiere a consejos para el tratamiento. Otras experiencias en el sistema de cuidados básicos de salud han significado viajes más cortos para los pacientes, una atención médica de mejor calidad y un personal más motivado.

Un análisis económico de la telerradiología en Noruega puso de manifiesto que resultaba más barata que un servicio de radiología ambulante, a condición de que hubiera una carga de trabajo mínima anual. El hospital local estudiado realizaba 8000 radiografías anuales (6000 pacientes) por lo que el coste de la telerradiología por paciente ascendía a 108 coronas noruegas, en comparación con 178 coronas noruegas por paciente en el servicio de radiología ambulante. La carga de trabajo crítica era de alrededor de 1600 pacientes por año, después de lo cual la telerradiología resultaba más económica [24].

La telerradiología para escáneres con ultrasonido

En el Reino Unido se ha realizado una experiencia piloto en un servicio de telemedicina fetal. Participaron en ella el Centre for Fetal Care (un centro nacional de excelencia en medicina fetal) del Queen Charlotte's Hospital de Londres y la Maternidad del St. Mary's Hospital, Newport, Isla de Wight [25]. Estos lugares fueron conectados por una línea de la red digital de servicios integrados (RDSI) a 2 Mbit/s. Las imágenes producidas por ultrasonido y de vídeo de St. Mary's Hospital eran comprimidas por el códec de vídeo (VC2300, British Telecom) y transmitidas a Londres. Los datos eran descifrados en el Queen Charlotte's Hospital por un segundo códec y visualizados en una pantalla, lo que permitía a los médicos consultados en Londres obtener imágenes por ultrasonido en tiempo real de la Isla de Wight.

Durante los primeros seis meses de funcionamiento, este enlace se utilizó para 39 consultas relativas a 29 pacientes. En 25 casos, permitió hacer un diagnóstico definitivo y evitar que los pacientes tuvieran que consultar personalmente a un médico. En 20 de los 25 casos, los pacientes fueron aconsejados a través del enlace, mientras que en los demás casos se consideró más adecuado que lo hiciera el personal de la Isla de Wight. Esta prueba demostró la viabilidad técnica y clínica del servicio de telemedicina fetal.

Telepatología

La patología es el estudio médico de los cambios que se producen en las células y los tejidos debido a las enfermedades. La telepatología es la práctica de la patología a distancia. El patólogo observa imágenes de los tejidos en una pantalla en lugar de analizar el espécimen tisular directamente en un microscopio. La telepatología puede utilizarse para obtener una segunda opinión médica o un primer diagnóstico [26].

La patología comprende una gama muy amplia de enfermedades y disciplinas médicas, por lo que un solo patólogo no puede ser experto en todas ellas. Por lo tanto, las consultas son una parte importante de la patología. Además, los patólogos necesitan a menudo recabar la opinión de especialistas en diversas enfermedades.

Con frecuencia, después de proceder a la evaluación inicial de las preparaciones microscópicas, se realizan estudios especiales de los especímenes patológicos. A veces estos estudios no se pueden realizar *in situ* y hay que enviar el material patológico a otro lugar para su tratamiento, procedimiento que lleva tiempo y resulta oneroso. Asimismo, los especímenes patológicos deben conservarse en condiciones especiales, ya que de lo contrario se arruinarían y no se podría llevar a cabo el examen.

La telepatología puede reducir al mínimo muchas de estas limitaciones. Existen dos maneras de practicarla: la exploración a distancia de imágenes microscópicas fijas y la exploración a distancia de imágenes de vídeo móviles, a veces con control robótico de un microscopio situado en el extremo opuesto del enlace. Los patólogos encuentran más interesante el segundo sistema, pero es caro y requiere enlaces de telecomunicaciones de muy alta velocidad. La transmisión de imágenes fijas, si bien es más económica, presenta diversos inconvenientes en la práctica.

Ejemplos de telepatología

En 1994 se realizó una demostración entre el Massachusetts General Hospital (MGH) y Riad (Arabia Saudita). Las imágenes de un espécimen histopatológico fueron exploradas y comprimidas antes de ser transmitidas a través de líneas telefónicas ordinarias. En el MGH, las imágenes fueron descomprimidas y visualizadas en una pantalla de alta definición, para ser interpretadas por los patólogos.

En Noruega septentrional se utiliza desde hace algunos años un sistema de telepatología por microscopía robótica de vídeo. En un principio, la transmisión de la imagen se efectuaba a través de un enlace de telecomunicaciones especializado punto a punto de 2 Mbit/s; pero desde 1995 se utiliza la RDSI a 384 kbit/s [27].

En Francia se creó en 1993, en la Universidad de Dijon, una empresa privada (RESINTEL), con objeto de suministrar servicios de telemedicina, en particular interpretación de telepatología. RESINTEL estableció una red de telecomunicaciones mundial y firmó contratos con hospitales de la India, Oriente Medio, Marruecos y Sudáfrica.

La telepatología se probó por vez primera en Suecia en 1976, entre los hospitales de Eksjö y el Hospital General de Malmö situado en la parte meridional del país, a unos 250 km de distancia (Figura 5). En 1992 se inició un proyecto nacional de telepatología, siendo el Hospital de la Universidad de Uppsala el principal centro. Durante la realización de este proyecto nacional, casi todos los departamentos de patología de Suecia tuvieron acceso al equipo de telepatología durante unas diez semanas, para hacer prácticas. La experiencia acumulada constituyó la base para seguir perfeccionando el método tanto en la industria como en el sistema de atención de salud propiamente dicho [28].

Teledermatología

La dermatología es la rama de la medicina que estudia la piel y sus enfermedades. La teledermatología consiste en el diagnóstico y el tratamiento clínico de problemas dermatológicos a distancia. Al igual que la telepatología, se puede realizar utilizando imágenes fijas (telemedicina de almacenamiento y retransmisión) o móviles (telemedicina en tiempo real o interactiva). Hasta el presente no hay consenso con respecto al método que debe preferirse en función de las circunstancias.

Ejemplos de teledermatología

Se llevó a cabo una experiencia de investigación en teledermatología con múltiples centros internacionales utilizando equipos de videoconferencia en tiempo real conectados a través de la RDSI. El resultado puso de manifiesto la posibilidad de llegar a un diagnóstico de precisión aceptable y a la prescripción de un tratamiento clínico utilizando equipos de vídeo de bajo coste [29].

Otros centros lograron transmitir exitosamente imágenes fijas, por ejemplo, utilizando cámaras digitales y correo electrónico.

Entre las ventajas de la teledermatología figura la de ahorrar tiempo a los pacientes. Se continúan los estudios formales sobre la economía de la teledermatología.

5.4 Servicios de telemedicina

Teleconsulta

Gracias a las redes de telemedicina, los médicos y otros profesionales de la atención de salud pueden consultarse en tiempo real, por teléfono o por videoconferencia. La teleconsulta también puede realizarse en diferido, recurriéndose a técnicas de almacenamiento y retransmisión, como en el caso del correo electrónico. La teleconsulta se ha descrito como una forma específica de intercambio de información clínica. La forma más simple de esta aplicación es la utilización del teléfono, es decir, un médico puede telefonar a un colega para recabar una segunda opinión.

FIGURA 5

La telepatología está siendo evaluada en diez hospitales de Suecia. El Profesor Asociado Christer Busch ha realizado una labor científica pionera en el Hospital de la Universidad de Uppsala. La transmisión de imágenes digitales se realiza a través de la RDSI.

Fotografía: Björn Lind, Uppsala, Suecia.



d05

La transmisión de imágenes por distintos tipos de telecomunicaciones, principalmente la videoconferencia y la comunicación de datos, es un factor esencial de las consultas a distancia. El desarrollo de esta técnica varía según las diferentes disciplinas médicas. En algunos ámbitos se efectúan ya cotidianamente consultas a distancia, mientras que en otros la técnica se encuentra en su etapa de desarrollo inicial.

Ejemplos de teleconsulta

La aparición de las redes informáticas facilita la obtención de información. En particular, gracias a Internet es más fácil reunir datos a nivel internacional. Algunos médicos responden a preguntas a través de Internet y diversos sitios en la World Wide Web (WWW) ofrecen posibilidades de teleconsulta.

La «Mayo Clinic» de los Estados Unidos de América tiene un número considerable de especialistas de nivel internacional en prácticamente cada rama médica. La sede de Rochester, junto con sus filiales de Arizona y Florida, ha establecido un enlace triangular de telemedicina con objeto de aprovechar al máximo las capacidades de estos especialistas. Estos tres lugares se comunican mediante instalaciones de videoconferencia de alta calidad [30].

El personal del Instituto Noruego de Investigaciones en Telecomunicaciones (Norwegian Telecom Research) y del Hospital Universitario de Tromsø (UHT) de Noruega desarrolló aplicaciones de telemedicina en numerosas especialidades médicas. Una de ellas es la videoconferencia basada en la RDSI, que permite un contacto regular entre médicos generalistas de las zonas rurales y especialistas en dermatología, otorrinolaringología y psiquiatría del UHT. Tomemos un ejemplo de la psiquiatría: el paciente, desde su habitación, y el psiquiatra, desde el hospital, pueden verse y oírse a través de una pantalla de televisión. Queda por saber hasta qué punto el paciente está dispuesto a «confiarse» a un médico psiquiatra que visualiza a través de una pantalla de televisión, si bien la experiencia de Noruega y de otros países con extensas redes de telepsiquiatría, como Australia [31], ha sido muy positiva.

Durante la Conferencia Regional de Desarrollo de las Telecomunicaciones en los Estados Árabes, celebrada en Beirut en noviembre de 1996, hubo una interesante demostración de una reunión de teleconsulta. Un grupo de cirujanos libaneses realizó por primera vez una intervención coronaria técnicamente compleja con asistencia a distancia de eminentes cardiólogos de hospitales de Tolosa, Francia. Los servicios de telecomunicaciones por satélite proporcionados por France Telecom permitieron efectuar un enlace de videoconferencia entre una estación terrenal móvil en Beirut y el Instituto Europeo de Telemedicina de Tolosa.

La telemedicina se desarrollará, difundirá y será objeto de prioridades distintas en los países en función de las necesidades generales y específicas en aquéllos y de la organización y estructura de los servicios de atención sanitaria. En Suecia, el sector público del sistema de atención sanitaria es atendido por 26 consejos provinciales y depende de cada uno de ellos la determinación del programa de telemedicina. En la actualidad, casi todos los consejos provinciales llevan a cabo por lo menos un proyecto de telemedicina. La compañía nacional sueca de telecomunicaciones, Telia, en colaboración con muchos de los consejos provinciales, así como con otras ramas de la industria, ha apoyado el desarrollo de la telemedicina en distintas aplicaciones, tales como la telerradiología, la telepatología, la tele-ENT, la teleneurofisiología, la teleeducación y la formación.

En varios países, incluido Suecia (Swedish Telemedicine Systems, Gotemburgo), se han implantado servicios de atención de urgencia móviles, es decir, de telemedicina, transmitiendo señales de electrocardiogramas entre las ambulancias y las unidades de cuidados intensivos en cardiología. El sistema sueco es utilizado por unas 75 ambulancias en el país y forma parte del sistema de cardiología de urgencia en nueve consejos provinciales (Figura 6).

Teleeducación

Desde hace algunos años todo hace pensar que una infraestructura de asistencia sanitaria eficaz y eficiente no sólo debe permitir el acceso a los conocimientos apropiados sino, también, a una formación permanente de los profesionales de atención de salud y del público. La educación puede contribuir a mejorar las posibilidades de diagnóstico precoz de las enfermedades y reducir así los tratamientos necesarios. La teleeducación puede servir para disminuir gran parte de la presión que se ejerce sobre el sistema de atención de salud al concentrarse en la prevención: educación en materia de régimen alimentario e higiene, y muchas otras condiciones básicas para que una sociedad se mantenga físicamente sana. Con la participación de los representantes locales, la telemedicina puede constituir un excelente foro de formación médica permanente. Además, con la infraestructura de red disponible se puede tener acceso a servicios en línea o participar en seminarios por videoconferencia. La red permite también difundir información sobre atención de salud preventiva.

FIGURA 6

En Suecia se utiliza la telemedicina móvil para disminuir el tiempo transcurrido entre un ataque de corazón y el tratamiento correspondiente. Las señales ECG se transmiten desde el lugar en que el paciente ha sufrido el ataque de corazón o durante su traslado en ambulancia al hospital. La sociedad Swedish Telemedicine Systems AB de Gotemburgo es la creadora del sistema móvil de telemedicina de Mobimed. Para la transmisión de señales se utilizan las redes móviles, Mobitex o GSM.

Fotografía: Peder Hildor, Suecia.



La educación y la formación, a menudo consideradas como el factor clave de un desarrollo sostenible, representan una de las actividades de desarrollo que más provecho pueden sacar de una buena utilización de las telecomunicaciones. En efecto, ofrecen grandes perspectivas para impartir educación a numerosos habitantes de regiones aisladas en los países en desarrollo. Los servicios de telemedicina ofrecen posibilidades tanto de capacitación como de educación. Gracias a ellos, el personal hospitalario auxiliar o subalterno puede familiarizarse con técnicas y prácticas médicas específicas o recibir información sobre ellas.

La teleeducación se divide, por lo menos, en tres esferas de actividad: la educación a distancia, el acceso a la información a distancia y la educación en materia de salud comunitaria. La educación a distancia podría incluir un pequeño hospital universitario rural conectado a un hospital universitario de una gran ciudad. Los estudiantes del hospital rural pueden «asistir» a una conferencia pronunciada por un profesor desde el gran hospital universitario.

Ejemplos de teleeducación

En el Reino Unido, un proyecto de formación a distancia en cirugía para estudiantes de medicina utilizó la red vídeo del modo de transferencia asíncrono (ATM, asynchronous transfer mode) (SuperJANET) para conectar a seis grandes universidades del país. Este proyecto combinó la enseñanza en tiempo real, transmitida desde quirófanos, con el acceso a recursos de información multimédios. Gracias a esta colaboración entre las seis universidades, los estudiantes tuvieron acceso a un mayor centro de conocimientos de expertos en cirugía y a más estudios de casos que lo que podría haberles ofrecido una sola institución [32].

El proyecto europeo TESUS (TEleSURgical Staffs – Personal de telecirugía) es un ejemplo de teleeducación médica de postgrado. Desde 1996, una vez por semana, expertos y estudiantes de Alemania, Bélgica, Francia y Suiza participan en sesiones de formación por videoconferencia multipunto. Asimismo, se almacenaron datos en vídeo en una base de datos sobre cirugía destinada a la enseñanza y la formación. El proyecto está financiado en un 50% por el Programa de Telemática para la Atención de Salud de la Comisión Europea (DGXIII) y está coordinado por el IRCAD (Institut de Recherche contre les Cancers de l'Appareil Digestif – Instituto de investigaciones contra los distintos tipos de cáncer del aparato digestivo) de Estrasburgo.

En Carolina del Norte (Estados Unidos de América) se aplicaron las telecomunicaciones a la educación en materia de salud comunitaria mediante un sistema organizado por la East Carolina University College of Medicine de Greenville. Este establecimiento creó un programa de formación práctica familiar en cuyo marco los participantes, que habitan en regiones rurales, son supervisados a través de la red de telemedicina del estado. Este sistema ofrece a los médicos recursos a los que no tendrían acceso de otro modo. La finalidad del programa es alentar a estos médicos a que, una vez finalizada su carrera, puedan instalar su propio consultorio o asociarse a otro ya establecido en esas regiones rurales.

En Tromsø, apelando a la teleeducación, un médico sin experiencia en las técnicas utilizadas efectuó exámenes de corazón de rutina por ultrasonido, lo que permitió evaluar la reproductibilidad y exactitud de aquéllos. Las señales se transmitieron a través de un enlace a 2 Mbit/s y no se detectaron errores de medición sistemáticos en una serie de 38 pacientes. Se estimó que la ecocardiografía realizada con instrucciones impartidas a distancia constituía un excelente instrumento pedagógico, ya que permitía a un médico sin experiencia asumir gradualmente la responsabilidad de un servicio de ecocardiografía local [33].

Entre las ventajas derivadas de la teleeducación figuran las siguientes:

- economía del gasto público debido a la reducción de los desplazamientos, de los especialistas y/o de los pacientes;
- mayor nivel de confianza en el diagnóstico de los médicos generalistas;
- mayor intercambio de información entre médicos generalistas y especialistas, ya sea con respecto al tratamiento de las urgencias como de los pacientes a ellos derivados.

Un buen ejemplo de la importancia de la enseñanza y la formación profesionales para la telemedicina lo constituye las consultas entre los centros de atención primaria de salud y los hospitales. El asesoramiento prestado por los especialistas de los hospitales integra también la formación profesional. En Suecia, la telemedicina practicada en la atención primaria de salud comprende, por ejemplo, la telerradiología, la telemedicina ORL (oído, nariz y garganta) y la dermatología. Un reciente proyecto de telemedicina ORL entre un centro de salud primario y un hospital general en Skövde, arrojó muy buenos resultados, para satisfacción de los médicos de familia, especialistas y pacientes. Estos resultados animaron al consejo provincial a proyectar una ampliación, en la que intervendrían más médicos generalistas y también el hospital universitario de remisión, a fin de garantizar una continuidad en la atención médica (Figura 7).

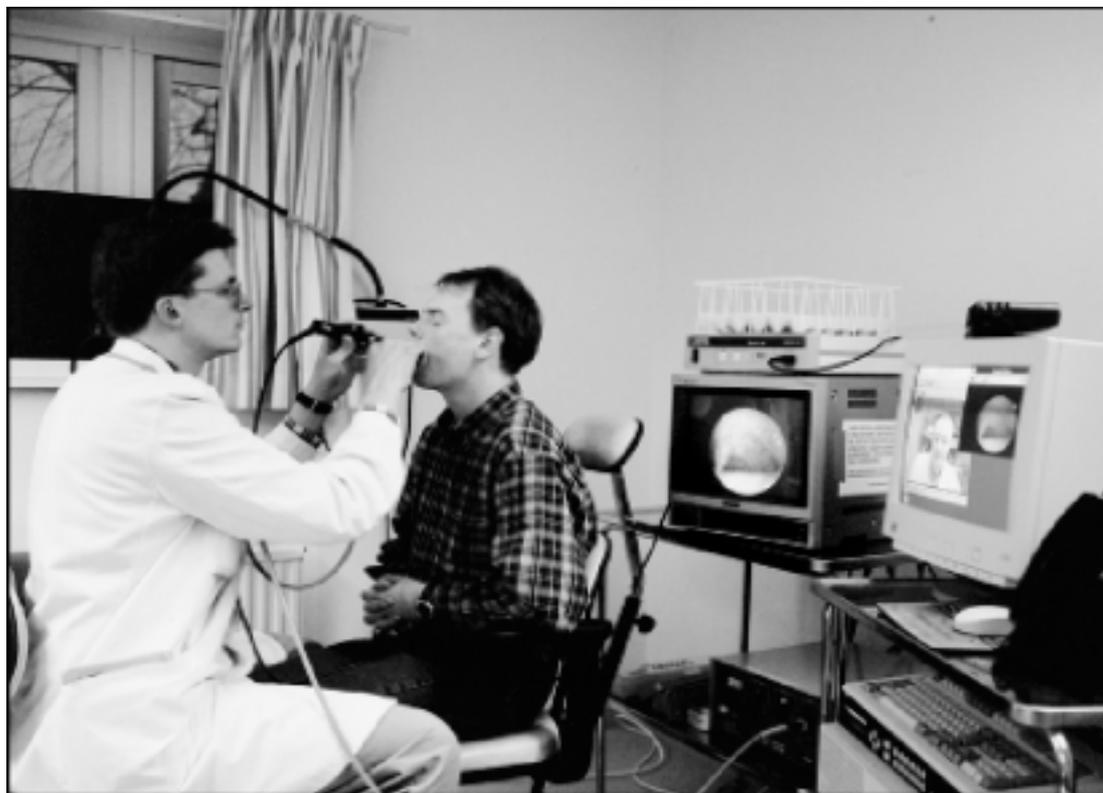
Urgencias médicas y socorro en casos de desastre

Los países en desarrollo tienen una particular necesidad de atención médica en casos de urgencia. Una tercera parte de la población de América Latina no tiene ningún acceso a la atención médica, y la proporción es todavía más importante en África. Los conflictos civiles, las sequías y las catástrofes naturales y provocadas por el hombre pueden causar rápidamente miles, e incluso millones de muertos y víctimas. Los refugiados que se desplazan de una región rural y aislada a otra o que llegan a las ciudades pueden ejercer inmensas presiones sobre los servicios médicos, a menudo en regiones que no disponen de ningún medio de comunicación.

FIGURA 7

La telemedicina aplicada a la otorrinolaringología (ORL) en Suecia se practica entre los centros de atención básica de salud y los hospitales. Un proyecto de este tipo realizado en Skövde arrojó excelentes resultados en términos de satisfacción de los médicos de familia, especialistas y pacientes. La fotografía muestra una aplicación de telemedicina en la que el Dr. Jörundur Kristinsson realiza una exploración de garganta en el paciente mediante videoendoscopia. La imagen digital se transmite a través de la RDSI al Hospital General de Skövde, donde el especialista en ORL Dr. Ingemar Melén (a la derecha de la pantalla de televisión en la fotografía) atiende la consulta.

Fotografía: Inger Wiklund, Estocolmo, Suecia.



d07

La telemedicina puede utilizarse en casos de catástrofe para que los socorristas puedan recibir al instante el consejo de profesionales de la atención de salud que se encuentran en el lugar de los hechos. Las organizaciones internacionales, que hace ya mucho tiempo han cobrado conciencia de las posibilidades de las telecomunicaciones y la informática, utilizan desde los años 60 las aplicaciones de la telemedicina para intervenir en cualquier parte del mundo en caso de catástrofes naturales y en situaciones de urgencia [34].

Las comunicaciones son esenciales para los servicios de urgencias médicas. Los profesionales de la asistencia sanitaria en el terreno necesitan la ayuda de otros profesionales médicos, especialmente los que trabajan en departamentos hospitalarios especializados en urgencias. Los auxiliares médicos deben estar capacitados para advertir al personal hospitalario sobre la llegada inminente de un paciente en estado crítico, a fin de preparar lo necesario para recibirlo. Los servicios médicos de urgencia recurren a veces a la tecnología de las comunicaciones, por ejemplo, radiobúsqueda, radiocomunicaciones, telefonía celular, estaciones terrenas móviles y servicios de comunicación personal.

Ejemplos de telemedicina en casos de urgencia

En el marco de Reliefnet, una iniciativa común entre el Departamento de Estado de los Estados Unidos y el Departamento de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas, se prevé crear una red de comunicaciones destinada a mejorar el intercambio de información relativa a la adopción de decisiones y a la coordinación operativa de las urgencias humanitarias, con el fin de salvar vidas. Esta red suministrará información general sobre urgencias humanitarias a un público más vasto, incluidos los medios de comunicación, y mejorará el intercambio de información entre las oficinas de socorro de emergencia y las operaciones sobre el terreno en los países participantes.

Cuando en el Zaire se declaró la epidemia de Ebola, enfermedad extremadamente contagiosa y mortal, transcurrieron varios días sin que el mundo tuviera conocimiento de esta tragedia. Los primeros especialistas que llegaron al lugar utilizaron un terminal Inmarsat-M como medio de comunicaciones.

La Comisión Europea examinó la viabilidad de instalar un servicio universal de telemedicina de urgencia (Global Emergency Telemedicine Service, GETS) en el marco de un proyecto que forma parte de la iniciativa adoptada por el G-7 en Bruselas en febrero de 1995. La base del proyecto GETS era el establecimiento en todo el mundo de un servicio de seguimiento por telemedicina y de atención de urgencia en varios idiomas durante las 24 horas del día, con objeto de mejorar la eficacia y rapidez de las intervenciones. Para lograr este objetivo, era necesario tener acceso permanente al consejo de los especialistas, lo que a su vez exigía la interconexión de diferentes centros médicos. Sin embargo, tras el estudio de viabilidad, el proyecto GETS no recibió más financiación.

El proyecto de asistencia médica de urgencia a través de la telemática (MERMAID, Medical Emergency Aid Through Telematics) es un proyecto piloto europeo de servicios de urgencia y vigilancia por telemedicina en el sector marítimo, en varios idiomas y durante las 24 horas del día. Está financiado en un 50% por el Programa de Telemática para la Atención de Salud de la Comisión Europea (DGXIII) y su coordinación ha sido confiada a Biotrast, un organismo griego. Cumple los objetivos de los países del G-7 y de las políticas de la Unión Europea relativas a aplicaciones universales de la asistencia sanitaria. El objetivo general de este proyecto es establecer un sistema transnacional y multilingüe de asistencia sanitaria de urgencia que incremente la eficacia y la disponibilidad de las intervenciones telemáticas. En una primera etapa, el servicio MERMAID se aplicará a un centenar de buques equipados con estaciones de telemedicina.

Telecirugía

La telecirugía es la cirugía a distancia. La complejidad y el coste relativamente elevado de esta aplicación explica el hecho de que no esté ampliamente difundida en los países industrializados, para no mencionar a los países en desarrollo. No obstante, se están realizando algunas experiencias. Se utilizan actualmente instrumentos robóticos para la extracción de tumores y para hacer perforaciones óseas a fin de fijar clavos y placas. El ejército de los Estados Unidos de América es la principal entidad de investigación y desarrollo en telecirugía. En Europa la telecirugía se considera, en general, un complemento informatizado de la cirugía, es decir, el cirujano puede operar utilizando imágenes virtuales que muestran en pantalla partes invisibles del cuerpo del paciente.

Ejemplos de telecirugía

En el marco de una experiencia de telecirugía se estableció una conexión entre los Países Bajos y Hawaii, donde se efectuó una operación de vesícula biliar. Uno de los cirujanos operaba mientras el otro daba consejos a través de una pantalla de televisión. Además, el cirujano neerlandés realizó algunas experiencias con ayuda de un robot para dirigir el endoscopio en una laparoscopia. La etapa siguiente consiste en accionar un robot por control remoto a través de una línea telefónica.

En septiembre de 1995, el Politecnico di Milano utilizó una telecirugía para una biopsia de la próstata. El paciente fue hospitalizado en Milán mientras el cirujano se encontraba en el Politécnico, a algunos kilómetros de la ciudad. El cirujano «operó» frente a un computador en cuya pantalla aparecía la imagen de la próstata y, por control remoto, dirigió la biopsia realizada por el robot mientras que en el hospital sólo estaba presente un asistente.

Un elemento importante del que aún carece la telecirugía en la actualidad es la reproducción del sentido táctil del cirujano, algo que se espera lograr en los próximos años.

6 Tecnologías de la telemedicina

Los países en desarrollo pueden aprovechar las ventajas de la tecnología de la información y de las redes de telecomunicaciones para mejorar la asistencia sanitaria en las zonas rurales y distantes. Aunque las aplicaciones de telemedicina de punta pueden exigir una infraestructura de telecomunicaciones compleja y costosa, ciertas técnicas necesitan únicamente una infraestructura elemental para prestar servicios de atención de salud a zonas remotas.

Las aplicaciones de la telemedicina pueden clasificarse según que requieran transmisión en banda estrecha, banda media o banda ancha. Las opciones en materia de red incluyen la telefonía básica, línea terrestre digital, comunicaciones celulares/inalámbricas, transmisión por satélite y por redes de banda ancha, como ATM. Cuando se prevé recurrir a las tecnologías de la telemedicina y las telecomunicaciones, es importante evaluar no sólo las posibilidades y las ventajas e inconvenientes en términos de costes y resultados, sino también del nivel de desarrollo técnico en general. Las tecnologías de comunicaciones celulares, inalámbricas y por satélite son opciones que deberían tenerse en cuenta para la prestación de asistencia sanitaria en zonas distantes (Figura 8).

FIGURA 8

Pueden utilizarse distintos medios de comunicación para el suministro de servicios de telemedicina. El diagrama ilustra algunas de las posibilidades existentes.

Conexiones de red según las necesidades

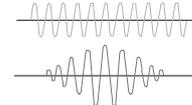
Para conexiones de videoconferencia: RDSI y satélite

Transferencia de datos entre hospitales (por ejemplo, radiología):

- necesidades limitadas (centro de atención sanitaria): RDSI, módems y satélite con compresión
- necesidades importantes (centros de asistencia sanitaria y hospitales centrales): RDSI y retransmisión de trama
- necesidades muy grandes (hospitales centrales y universitarios): retransmisión de trama y ATM

Transferencia de datos a médicos y otro personal de guardia: GSM

Aplicaciones para ambulancias: satélite, GSM y otras redes móviles.



Factores que influyen en las opciones:

- interfaces del equipo en uso e infraestructura del hospital
- volumen de datos que deben transferirse
- velocidad de transferencia necesaria
- precio del servicio



d08

6.1 Tecnologías de telecomunicaciones

Telefonía

El servicio de telefonía básica (o servicio telefónico tradicional, como suele describirse) puede efectuarse mediante hilo de cobre, cables de fibras ópticas, microondas punto a punto, microondas punto a multipunto, ondas decamétricas, métricas y decimétricas o por satélite. En la mayoría de los países en desarrollo, en particular en las zonas rurales y aisladas, se dispone tan sólo de tecnologías relativamente simples, como las líneas de cobre o la transmisión en ondas decamétricas, por lo que estos medios suelen convertirse en un factor determinante del grado de complejidad de los servicios de telemedicina que pueden ofrecerse en esos países.

Las tecnologías de coste relativamente bajo, como la telefonía por satélite y las radiocomunicaciones por microondas punto a multipunto, permiten la utilización de la RDSI y la transmisión de vídeo de baja velocidad.

Se utiliza un módem que constituye una interfaz para la transmisión de datos entre un computador y una línea telefónica. Un computador equipado con un módem puede servir como telefax para recibir y transmitir informes médicos, bioseñales, imágenes y otro material impreso, así como para la transmisión y recepción de datos digitalizados.

Módems

Las unidades de *modulador-demodulador* de coste relativamente bajo (módems) ofrecen velocidades de datos de hasta 19,2 kbit/s, superiores a las de muchas redes telefónicas de transmisión de datos. Ya han aparecido en el mercado módems que pueden alcanzar velocidades mucho más importantes y que se utilizan para aplicaciones más complejas, como la videoconferencia.

La tecnología de módems más reciente (Recomendación UIT-T V.34) tolera mejor el ruido en la línea. Los módems fabricados según esta norma son muy robustos y ofrecen velocidades que llegan hasta los 28,8 kbit/s.

Numerosos módems responden a las especificaciones de la red telefónica pública conmutada (RTPC) nacional, que pueden diferir de un país a otro. Uno de los principales problemas es que el nivel de transmisión audio de muchos módems (y de aparatos de fax) es a menudo muy alto, lo que provoca distorsiones. Para atenuar el ruido y las distorsiones que se observan en muchos enlaces de comunicaciones, es esencial prever un sistema de corrección de errores, controlado por el programa de comunicación o por el microprograma interno del módem.

Radiocomunicaciones celulares

Las radiocomunicaciones celulares prestan servicios de telefonía móvil y de transmisión a velocidades de 2400 bit/s a 16 kbit/s. Algunos fabricantes de computadores proponen computadores portátiles con interfaces para teléfonos celulares. Las radiocomunicaciones celulares pueden utilizarse, entre otras cosas, para la transmisión de electrocardiogramas de las ambulancias a los hospitales.

Los teléfonos celulares permiten la comunicación bidireccional por enlaces radioeléctricos con estaciones situadas en una zona geográfica determinada. Constituyen un medio fácil y práctico de comunicación en casos de urgencia médica [35]. No obstante, es importante indicar que actualmente existen en el mundo varias normas distintas e incompatibles en materia de servicios celulares (véase el Cuadro 1). En otras palabras, no existe aún la interconectividad a escala mundial.

CUADRO 1

Normas para telefonía móvil

Formas de radiocomunicaciones celulares	Analógica o digital	Banda de frecuencias aproximada (MHz)
AMPS	Analógica	450
NMT 450	Analógica	450
NMT 900	Analógica	900
TACS 900	Analógica	900
C 450	Analógica	450
GSM	Digital	900
D-AMPS	Digital	900
PHS	Digital	1 900
DECT	Digital	1 800
DCS-1800	Digital	1 800

Si se utiliza con un computador personal, un módem y un programa informático adecuados, un teléfono celular puede transmitir y recibir texto, datos y otras comunicaciones.

Radiobúsqueda

Los sistemas de radiobúsqueda reciben mensajes generados por vía telefónica. Estos mensajes pueden adoptar diversas formas: la voz de la persona que llama, un número de teléfono o un breve mensaje. En la actualidad, algunos sistemas de radiobúsqueda permiten la transmisión de la voz y de correo electrónico. La persona que llama puede transmitir por teléfono, al proveedor del servicio, voz o texto procesado por ordenador. Los recientes avances de la tecnología hacen posible el envío de grandes cantidades de datos médicos directamente al sistema de radiobúsqueda.

Radiocomunicaciones por ondas métricas

Las radiocomunicaciones por ondas métricas se utilizan para establecer comunicaciones bidireccionales en frecuencias radioeléctricas específicas. Una dificultad de éstas es el alcance limitado en el que puede transmitirse una señal radioeléctrica. Muchas frecuencias radioeléctricas tienen problemas de congestión, interferencia y perturbaciones atmosféricas. En la actualidad, sin embargo, la disponibilidad de antenas más potentes y de mayor tamaño, permite establecer comunicaciones a distancias mayores.

RDSI

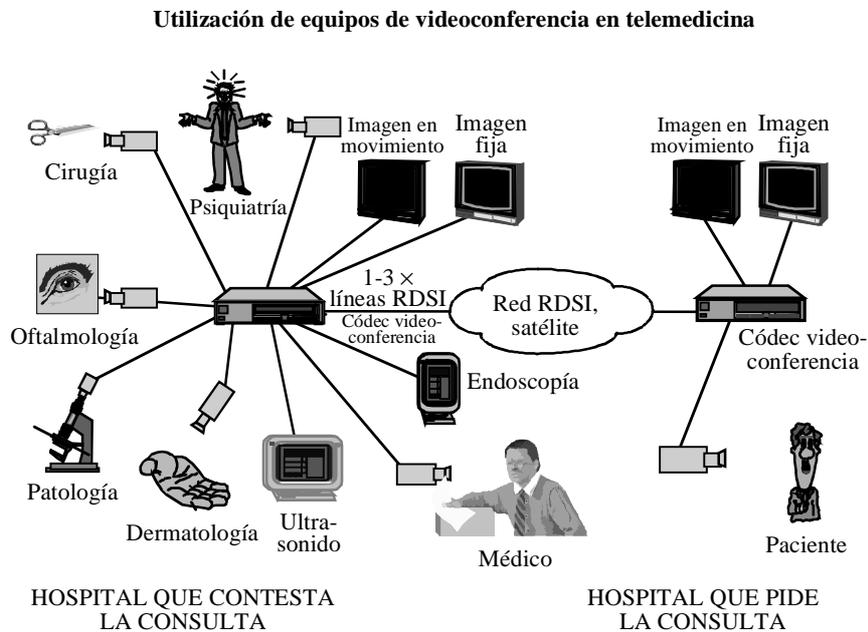
La red digital de servicios integrados (RDSI) es una red digital de telecomunicaciones, ampliamente utilizada, definida por un conjunto de normas modulares que permiten al usuario configurar su instalación según la anchura de banda que necesita (en múltiplos de 64 ó 16 kbit/s) y acceder a numerosos servicios suplementarios suministrados por el operador de la red de telecomunicaciones o por terceros.

Por la RDSI pueden efectuarse conferencias multimedia de telemedicina, en las cuales es posible utilizar simultáneamente texto, sonido, imágenes, color y movimiento.

La RDSI no está instalada aún en todos los países, en particular los del mundo en desarrollo.

FIGURA 9

Las aplicaciones de videoconferencia en telemedicina pueden configurarse de diversas maneras y utilizar diferentes tipos de equipos



d09

Modo de transferencia asíncrono (ATM)

El modo de transferencia asíncrono (ATM, asynchronous transfer mode) es una técnica de conmutación de paquetes rápida concebida para encaminar todo tipo de información digital (datos, gráficos, voz, vídeo y multimedia) por una red común, que suele ser de cable de fibras ópticas. Es más eficaz y rápida que los métodos tradicionales de conmutación de paquetes. La detección y corrección de errores incumben al emisor y al receptor, en vez de estar integrados en la red. Esto es posible gracias a las bajas tasas de error características de las líneas de transmisión y de las tecnologías de conmutación actuales.

Las redes ATM de banda ancha permiten utilizar aplicaciones muy perfeccionadas que exigen importantes recursos de red. Es necesario evaluar cuidadosamente la flexibilidad, la capacidad de acceso y la eficacia en relación con el coste de estas redes de banda ancha. El coste derivado de la instalación y utilización de una red ATM es tan alto que resulta prohibitivo para la mayoría de los países en desarrollo, si bien esta situación podría modificarse en el futuro.

Sistemas de videoconferencia

Los sistemas de videoconferencia permiten a los profesionales de la atención de salud, como los médicos generalistas y los especialistas, verse e intercambiar observaciones, discutir un caso, transmitir imágenes de vídeo e imágenes fijas, y examinar a un paciente. Con un sistema de videoconferencia, un paciente o un médico no están obligados a recorrer largas distancias para consultar a un especialista.

En el pasado, los sistemas de videoconferencia consistían en un equipo independiente («unidades rodantes») a menudo bastante voluminosos debido al tamaño de las pantallas de visualización. No obstante, se dispone ahora de sistemas de videoconferencia que pueden utilizarse con un computador personal, lo que resulta interesante en el caso de un usuario único, pero no para una videoconferencia de grupo. Un sistema de este tipo consta de un computador personal común, una pequeña cámara vídeo situada encima de la pantalla del computador, un micrófono y un altavoz, de modo que cada interlocutor pueda ver y oír al otro. Generalmente suele suministrarse como una tarjeta normalizada del computador personal un códec (unidad de compresión/descompresión) que se encarga de digitalizar, comprimir y descomprimir las imágenes audio y vídeo a través de las líneas de telecomunicación. Gracias a las cámaras y dispositivos de exploración (escáneres) de documentos, pueden transmitirse imágenes, dibujos y diagramas.

La calidad vídeo de los sistemas de videoconferencia depende de la anchura de banda utilizada. Un enlace RDSI a 64 kbit/s tiene un funcionamiento razonablemente correcto, aunque el movimiento en pantalla puede ser un poco irregular. Es evidente que las velocidades superiores de 128 ó 384 kbit/s son mejores y producen una resolución más alta e imágenes más fluidas en la pantalla. Puede disponerse incluso de velocidades de datos más altas utilizando líneas arrendadas, retransmisión de trama y ATM, pero estas redes no están tan difundidas como la RDSI, especialmente en los países en desarrollo, en los que inclusive la RDSI no es aún muy común.

Los sistemas de videoconferencia utilizan una norma de compresión UIT-T denominada H.26, cuya resolución es inferior a la de una imagen de vídeo de calidad satisfactoria para la radiodifusión. Las aplicaciones de telepatología y dermatología suelen necesitar una calidad superior. El recurso de sistemas de videoconferencia que puedan transmitir imágenes fijas de calidad vídeo (cuya transmisión se realiza en 10 segundos) permitirá obtener mejores resultados. Sin duda, la calidad y la velocidad de la videoconferencia serán superiores con el equivalente de dos o tres líneas RDSI que con una sola. En 1998 entrará en vigor una norma UIT-T llamada MPEG-4, gracias a la cual los sistemas de videoconferencia podrán funcionar con líneas de velocidad binaria baja (conexiones móviles, por satélite y por módem).

Las principales normas internacionales son las Recomendaciones UIT-T H.320, H.221, H.230, H.342, y H.261 (para vídeo), y G.711, G.722 y G.728 (para audio). La Recomendación T.120 es una nueva norma para la transferencia de datos en videoconferencia (véase el Cuadro 2).

CUADRO 2

Normas de videoconferencia

Recomendación UIT-T	
G.711 (11/88)	Modulación por impulsos codificados (MIC) de frecuencias vocales (<i>Libro Azul – Fascículo III.4</i>)
G.722 (11/88)	Verificación de audio de 7 kHz dentro de 64 kbit/s (<i>Libro Azul – Fascículo III.4</i>)
G.722 Apéndice A (03/93)	Relación señal/distorsión total de prueba para códecs audio de 7 kHz a 64 kbit/s conformes con la Recomendación G.722 conectados en forma adosada
G.722 (03/87) Secuencia de prueba	Secuencias de prueba digitales para la verificación del códec de 7 kHz MICDA-SB a 64 kbit/s de la Recomendación G.722: Guía de usuario
G.728 (09/92)	Codificación de señales vocales a 16 kbit/s utilizando proyección lineal con excitación por código de bajo retardo
G.728 Apéndice G (11/94)	Especificación de coma fija a 16 kbit/s
G.728 Apéndice II (11/95)	Calidad del habla
G.728 Soporte lógico (07/95)	Programas y secuencias de prueba para la verificación del algoritmo del codificador de voz LD-CELP a 16 kbit/s de la Recomendación G.728
H.221 (07/95)	Estructura de trama para un canal de 64 a 1 920 kbit/s en teleservicios audiovisuales
H.230 (07/95)	Señales de control e indicación con sincronismo de trama para sistemas audiovisuales
H.261 (03/93)	Códec vídeo para servicios audiovisuales a $p \times 64$ kbit/s
H.320 (03/96)	Sistemas y equipos terminales videotelefónicos de banda estrecha
H.342	Nuevas Recomendaciones aún no aprobadas (a fines de 1997)
T.120 (07/96)	Protocolo de datos para conferencias multimedios

Se ha ratificado también una nueva norma para vídeo denominada H.263, que permite transmitir alrededor de 30% más de imágenes vídeo durante llamadas a velocidades de datos que oscilan de 64 a 128 kbit/s. Esto podría ser importante en los países en desarrollo, en los que la anchura de banda puede constituir un problema considerable. Hasta mediados de 1997 sólo una empresa (Tandberg) ofrecía equipos compatibles con la norma H.263, si bien se espera que otras, como Intel, lo hagan muy próximamente.

El principal obstáculo técnico de la telemedicina de los países en desarrollo puede resumirse en dos palabras: las comunicaciones. Resulta aún muy difícil obtener señales digitales plenas-dúplex *estables* en los lugares en los que más se necesita del servicio. Las redes de satélites podrían resultar de utilidad. Las redes que ofrecen velocidades de transmisión de datos entre 56 kbit/s y 384 kbit/s serían las más apropiadas. Una calidad de imágenes de vídeo comprimidas a 384 kbit/s resulta aceptable y, con los progresos que ofrecen normas como H.263, estas velocidades resultan más que suficiente para la mayoría de las aplicaciones de la telemedicina.

Ejemplos de sistemas de videoconferencia

Existen ya diversos videoteléfonos que pueden funcionar a través de la red telefónica normal. Estos aparatos permiten oír y ver al interlocutor, con imágenes en color y en movimiento. Los videoteléfonos son fáciles de instalar y de utilizar. El VideoPhone 2500 de AT&T transmite imágenes de vídeo en color. Está compuesto de una pantalla vídeo de cristal líquido en color de 8 centímetros (diagonal) así como de una cámara equipada con un objetivo fijo que posee una longitud focal de 30 a 270 cm. En la pantalla aparecen mensajes que recuerdan al usuario cuándo debe apretar un botón. La cámara posee un indicador visual que sirve para mantenerse en la zona en que la imagen es nítida. Este videoteléfono tiene un modo de vídeo unidireccional que permite al usuario ver sin ser visto, y un modo bidireccional gracias al cual ambos usuarios pueden verse entre sí. Es posible controlar la nitidez en varios niveles, la luminosidad de la pantalla y el volumen del microteléfono y del altavoz.

Es posible de obtener imágenes de vídeo de mejor calidad utilizando equipo de videoconferencia diseñado para la RDSI. El VC7000 de British Telecom es esencialmente un teléfono equipado con una pantalla en la que puede verse al interlocutor y viceversa. Este modelo permite también conectarlo a una cámara de vídeo externa, por ejemplo, para enviar imágenes en primer plano. La pantalla es de color, de 25 cm. Aunque este videoteléfono está equipado de un microteléfono, funciona también en el modo manos libres cuando están presentes varias personas en la sala. El VC7000 es compacto y fácil de usar y transportar.

Muchos fabricantes suministran ya tarjetas de videoconferencia para computadores personales, generalmente diseñadas para poder funcionar sea a través de líneas telefónicas normales o de la RDSI. Las tarjetas para la RDSI suelen funcionar a 128 kbit/s, si bien es posible equiparlas de un multiplexor RDSI para permitir su funcionamiento a 384 kbit/s.

Satélites

La tecnología de satélite puede utilizarse para prestar servicios de telemedicina en regiones que carecen de una red terrestre desarrollada. En el decenio de 1960, los profesionales sanitarios de Canadá, Australia y Estados Unidos comenzaron a realizar experimentos utilizando las radiocomunicaciones, el teléfono, las microondas, la televisión interactiva, los computadores y la tecnología de satélites para conectar regiones rurales y aisladas con centros médicos urbanos.

Las comunicaciones móviles por satélite permiten responder a corto y largo plazo a ciertas necesidades relacionadas con los programas nacionales de salud en regiones aisladas en las que otros medios serían antieconómicos. Se puede utilizar estos medios de comunicación para la transmisión, por ejemplo, de informaciones esenciales a clínicas alejadas; para el tratamiento de urgencias médicas mediante comunicaciones bidireccionales en directo, incluida la transmisión vídeo; la teleconsulta, la videoconferencia, el acceso a bases de datos especializadas para recuperar información médica; la formación del personal médico auxiliar a distancia; la gestión de historias clínicas de modo interactivo; la gestión de los suministros; la vigilancia de la salud pública; y la administración general. En otros programas sociales, pueden emplearse las comunicaciones móviles por satélite para actividades como la teleeducación, la administración de iniciativas comunitarias, el acceso a catálogos y el pedido de libros a bibliotecas.

Las comunicaciones móviles por satélite son igualmente valiosas en casos de catástrofes naturales, en particular cuando se necesita asistencia internacional. Las estaciones terrenas móviles actuales son pequeñas y portátiles, y pueden funcionar con numerosas fuentes de alimentación, incluida la batería de un automóvil. La independencia de estas estaciones con respecto a la red de telecomunicaciones fija y a la red eléctrica, facilita la tarea de los servicios de asistencia sanitaria, que pueden empezar a funcionar o seguir funcionando después de una catástrofe.

Compresión

La compresión es una técnica de reducción del tamaño de los ficheros, que permite utilizar menos espacio en la memoria o disminuir el tiempo de transferencia de datos por una red. Suprime la redundancia contenida en la mayoría de los ficheros. Esta técnica puede ser menos útil si el sistema de transmisión no es aún muy fiable, puesto que limita la

posibilidad de corregir errores. Los algoritmos de compresión y descompresión «sin pérdidas» permiten recuperar los datos originales sin ninguna modificación, y alcanzar factores de compresión de 2 a alrededor de 10, según el grado de redundancia del fichero original. La compresión «con pérdidas» permite recuperar únicamente una aproximación del fichero original, si bien la pérdida de los detalles más pequeños de una imagen, por ejemplo, puede ser poco importante; al mismo tiempo, permite una compresión en un factor de 10 a alrededor de 100. Existen ya en el comercio paquetes de soporte lógico basados en computadores personales que pueden utilizarse para la compresión de datos.

La mayoría de los datos, gráficos, imágenes, cuadros y ficheros de texto ordinario producidos por computador contienen informaciones redundantes que pueden comprimirse en un número más pequeño de bytes sin pérdida de información. Cuanto más pequeño sea el fichero, más corto será el tiempo de transmisión y más bajos los gastos de telecomunicación. Existen dos formas de compresión de datos:

- La compresión por soporte lógico, que suele efectuarse antes de la transmisión con ayuda de un programa adecuado (fácilmente obtenibles en el comercio). Esta forma de compresión prolonga la duración total del proceso (fuera de línea), pero permite efectuar economías en los gastos de telecomunicación.
- La compresión de datos por soporte físico, que suele efectuarse en el módem durante la transmisión, si está activada.

La introducción de programas de compresión de datos mejoró las posibilidades de transmisión de imágenes médicas. Con menos bits que enviar, pueden transmitirse imágenes complejas en periodos de tiempo más cortos, ampliando las aplicaciones de telemedicina posibles y reduciendo los costes.

Las imágenes vídeo requieren velocidades de datos elevadas para transmitir en forma no comprimida. Por ejemplo, la transmisión de imágenes de televisión de alta calidad requeriría alrededor de 100 Mbit/s. Por ello, las imágenes vídeo suelen ser comprimidas antes de transmitírselas. Esto provoca una disminución de la calidad de la imagen, que puede o no ser perceptible, según la manera en que se haya efectuado la compresión y la cantidad de anchura de banda utilizada para la transmisión. Actualmente pueden transmitirse imágenes en movimiento a través de líneas RDSI a 128 kbit/s, si bien éstas aparecen ligeramente borrosas. Con una velocidad de transmisión más alta, pueden obtenerse movimientos más fluidos. No obstante, incluso a velocidades más lentas (es decir, el equivalente de dos líneas telefónicas digitales), el movimiento observado es bastante aceptable, en general, para impartir enseñanza a distancia y para efectuar algunos exámenes clínicos.

Correo electrónico

El correo electrónico es un servicio que permite a los usuarios de computadores comunicarse a través de una red. Creado inicialmente para transmitir textos sencillos (es decir, con un solo tipo de caracteres y sin variación de tamaño o de densidad) entre los usuarios de computadores UNIX, fue evolucionando para adaptarse a todos los entornos y permitir la transferencia de ficheros más complejos. El correo electrónico puede transmitirse a través de diversos sistemas, como las redes Internet y X.400. Numerosos paquetes de programas están disponibles en el mercado y pueden utilizarse sin ninguna dificultad como interfaces con las redes de correo electrónico en el computador del usuario.

El correo electrónico es quizás el medio de consulta más eficaz en relación con el coste. Su limitación radica en que está mucho menos difundido en los países en desarrollo que los servicios telefónicos, si bien la utilización de correo electrónico, especialmente a través de Internet, aumenta muy rápidamente. La norma de la UIT-T X.400 para correo electrónico tiene en cuenta aspectos de seguridad y de confidencialidad, así como necesidades de transferencia de ficheros complejos.

Internet

Internet es una red informática mundial de acceso libre que puede utilizarse para el envío de correo electrónico, la transferencia de ficheros y el acceso en línea a servicios de información. En los últimos años Internet ha crecido de forma espectacular, y probablemente seguirá haciéndolo. Entre sus inconvenientes cabe mencionar la falta de confidencialidad y de garantía de los servicios.

Una difundida aplicación de Internet es la World Wide Web (WWW), que es un sistema de información fácil de utilizar y conectado sin discontinuidad de un computador a otro a través de Internet. La WWW es una fuente de información poderosa y en rápida expansión. Existen miles de sitios Web especializados en el campo médico. Muchas «páginas principales» médicas en la Web son puntos de acceso a bases de datos médicos.

Internet permite también el acceso a las conexiones de los grupos de noticias de Usenet y a carteleras electrónicas organizadas por tema, que ponen a disposición del público, preguntas, respuestas y comentarios. Usenet dispone actualmente de un número creciente de grupos médicos de debate, que abarcan desde intercambios académicos sobre biología molecular («bionet.molbio») a debates generales entre profanos («talk.politics.medicine»).

Internet es un instrumento muy interesante para la práctica de la telemedicina, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. El incremento exponencial del acceso y la utilización de Internet significa que los pacientes, los profesionales del campo de la medicina y las organizaciones médicas pueden aprovechar conjuntamente el caudal de información y los recursos disponibles. Sin embargo, relativamente pocos hospitales tienen acceso actualmente a Internet.

Entre algunos de los ejemplos concretos de la utilización de Internet pueden citarse:

- formación médica,
- acceso a informaciones médicas,
- atención y apoyo a los pacientes,
- diagnósticos y consultas a distancia,
- asistencia en casos de urgencia/epidemia,
- teletrabajo para las personas discapacitadas,
- formación en medicina preventiva.

Internet constituye un recurso que ofrece innumerables posibilidades a los servicios de medicina y asistencia sanitaria y que, también, podría ser gran interés para los profesionales en ejercicio y los estudiantes de medicina. Debido al volumen de información gratuita que propone, es igualmente valiosa para todos los profesionales médicos. Sin embargo, la calidad de esta información es a veces dudosa – *caveat emptor!* (a riesgo del consumidor). Además de estos recursos gratuitos, están surgiendo varios servicios patentados. El éxito de estos servicios reservados dependerá de la calidad de su contenido y del número de abonados. La experiencia ha demostrado que el grado de lealtad de los usuarios a servicios similares en línea no es muy alto, una vez que conocen los recursos gratuitos disponibles directamente en Internet. No obstante, existe un mercado para servicios especializados y pagos de gran calidad.

La utilización de Internet por parte de los profesionales de la salud y las instituciones médicas es relativamente baja. Las investigaciones realizadas en los Estados Unidos por la National Library of Medicine durante 1995 revelaron que el 75% de los hospitales universitarios tenían acceso a Internet pero sólo el 25% de los hospitales comunitarios. En marzo de 1996 se estimaba que menos del 1% de los hospitales de todo el mundo tenían su propio servidor Web. Para alentar a los hospitales a que utilicen Internet, la Fundación Health On the Net, situada en Ginebra, ha emprendido un gran proyecto, «el Hospital Mundial» («the Global Hospital»), que se propone ayudar a los nuevos hospitales a conectarse a Internet.

La utilización cada vez mayor de Internet ofrece ahora a particulares, profesionales médicos y proveedores de asistencia sanitaria la posibilidad de obtener información, comunicarse con profesionales, prestar asistencia de primera línea y fomentar programas de medicina preventiva. Internet es un instrumento de comunicación poco costoso y de acceso casi universal (en marzo de 1996, 173 países tenían acceso a Internet).

El crecimiento del acceso a Internet genera nuevas iniciativas gracias a las cuales los proveedores de asistencia sanitaria pueden asegurar un mejor servicio a menor coste. Esto es de suma importancia teniendo en cuenta los cambios sociodemográficos observados en numerosos países desarrollados (aumento de la esperanza de vida y disminución de los índices de fertilidad) y el aumento de los costes de la atención de salud. Un ejemplo específico de este tipo de iniciativa es la comunidad de apoyo virtual. Se trata de grupos de pacientes y/o de personas encargadas de atenderlos que participan en grupos de noticias sobre problemas específicos relacionados con la atención médica. La calidad de la información suministrada a los participantes es a menudo de alto nivel y sustentada por contribuciones de profesionales médicos. No obstante, es posiblemente más importante el apoyo social o comunitario prestado entre los participantes. Un apoyo social de este tipo ayuda al paciente a restablecerse y disminuye en número de visitas al consultorio médico y a las clínicas. Los proveedores de asistencia sanitaria tienen una excelente ocasión de contribuir a las actividades de estas asociaciones de apoyo y alentar a los pacientes a buscar en ellas una ayuda complementaria. Internet ofrece un excelente medio de comunicación para esas comunidades, en particular en las regiones de baja densidad de población y de servicios sanitarios limitados. El servidor Web de la Fundación Health On the Net [36], mantiene una lista actualizada de estos grupos de apoyo virtual. Este mismo servidor proporciona ejemplos concretos de las ventajas que procuran dichos grupos.

Internet ofrece igualmente a las personas discapacitadas la posibilidad de alcanzar un nivel de integración social impensable anteriormente. Gracias a Internet, pueden incrementar sus ingresos mediante el teletrabajo desde su domicilio o desde una clínica.

Asimismo, surgen en Internet servicios de telemedicina más avanzados. Las nuevas técnicas de compresión de datos utilizando Internet resultan de gran utilidad para la transferencia de ficheros de imágenes médicas y constituyen una verdadera alternativa a servicios más onerosos que exigen gran anchura de banda. Internet puede utilizarse también como sistema de ayuda en casos de urgencia. Por ejemplo, puede constituirse rápidamente un experto de equipos de expertos de todo el mundo en grupo virtual para ayudar a los equipos que trabajan en regiones aisladas y/o azotadas por una epidemia. El personal sobre el terreno puede utilizar las comunicaciones por satélite para enviar mensajes por correo electrónico y acceder a centros especializados por Internet.

No cabe duda de que Internet puede desempeñar un papel importante en la mejora de las comunicaciones y la compartición de información en el mundo en desarrollo. Pero la conversión de Internet en una fuerza positiva dependerá del coste que representa acceder a ella y de la adecuada capacitación de sus usuarios. Si las posibilidades de Internet se ajustan a las necesidades de cada país y a un coste accesible a todos, pasará a ser un valioso recurso para siempre.

Para algunos profesionales de la atención de salud en África, el acceso directo a Internet es posible a través de un número cada vez mayor de proveedores comerciales de correo electrónico, especialmente en las grandes ciudades. Pero, lamentablemente, los costes de acceso y de formación en Internet no están al alcance de la mayoría de los profesionales de la salud. Uno de los problemas que plantea el acceso a Internet en tiempo real para los países en desarrollo es el enorme volumen de información de la red. Una búsqueda en la WWW puede requerir mucho tiempo puesto que la enorme cantidad de información no está organizada de forma coherente. Tratar de localizar una información determinada puede significar, como dice el refrán, buscar una aguja en un pajar. Sin embargo, por cada minuto de búsqueda, el usuario tendrá que abonar una tarifa. Aunque en la Web hay centenares de sitios que contienen información sobre el cáncer o las enfermedades cardiacas, existen muy pocas fuentes de información sobre ciertas enfermedades, como la lepra, la malaria o el cólera que tienen graves repercusiones fuera del mundo occidental industrializado. Más aún, incluso algunos sitios de la Web especializados en enfermedades tropicales suelen ofrecer datos superficiales y no tienen ninguna utilidad para los médicos que se ocupan de esos trastornos en hospitales y clínicas sobre el terreno.

6.2 Tecnologías de telemedicina

La experiencia del mundo industrializado pone claramente de manifiesto que una telemedicina exitosa exige mucho más que la mera instalación del soporte físico necesario, es decir, un cambio en la manera de organizar la atención de salud. Partiendo del supuesto de una reorganización de estos servicios, se utiliza en telemedicina una gran variedad de equipos, programas informáticos y métodos de comunicación. Esencialmente, no obstante, los profesionales de la atención de salud necesitan equipos para acopiar y tratar datos, a fin de transmitirlos a través de una línea de telecomunicaciones. La mayoría de las aplicaciones de telemedicina requieren comunicaciones digitales. Los equipos, las comunicaciones y los programas informáticos necesarios para las aplicaciones de telemedicina pueden describirse, a grandes rasgos, como sigue. En el Apéndice I se encuentra una reseña de la experiencia en telemedicina de algunos países, se dan referencias de tipos específicos de equipos, programas informáticos e instalaciones de comunicaciones.

Telerradiología

Soporte físico – radiografía, digitalizador, escáner, computador personal, módem

Soporte lógico – digitalización, compresión, elaboración de la imagen, correo electrónico

Comunicaciones – RDSI, RTPC o satélite. Velocidades de datos de 14,4 a 384 kbit/s o más

Teledermatología

Soporte físico – cámara digital para imágenes fijas, digitalizador, escáner, computador personal, módem

Soporte lógico – imaginización, compresión, correo electrónico

Comunicaciones – redes de satélites o terrestres

Endoscopia

Soporte físico – endoscopio y adaptador de vídeo, digitalizador, escáner, computador personal, módem

Soporte lógico – imaginización, compresión, correo electrónico

Comunicaciones – redes de satélites o terrestres

Videoconferencia

Soporte físico – altavoces, micrófonos, cámara de vídeo, computador personal, módem

Soporte lógico – videoconferencia

Comunicaciones – RDSI a través de redes de satélites o terrestres

Ultrasonido

Soporte físico – escáner de ultrasonido, digitalizador, computador personal, módem

Soporte lógico – tratamiento de la imagen

Comunicaciones – RDSI por redes de satélites o terrestres

Vigilancia de signos vitales (telemedida)

Soporte físico – equipo de vigilancia (de la presión arterial, la temperatura, la oximetría cardiaca, de electrocardiogramas)

Soporte lógico – telemedida

Comunicaciones – redes de satélites o terrestres (baja anchura de banda)

Acceso a Internet, formación y teleeducación

Soporte físico – para el acceso a Internet: computador personal, módem, altavoces. Puede utilizarse equipo de videoconferencia en aplicaciones más sofisticadas de formación y teleeducación

Soporte lógico – navegador de la Web, correo electrónico

Comunicaciones – redes de satélites o terrestres

Teleconsulta, telepsiquiatría

Soporte lógico – teléfono

Comunicaciones – redes de satélites o terrestres

Usuarios

Entre los usuarios de soporte lógico, soporte físico e instalaciones de comunicaciones arriba mencionados figuran los siguientes:

- *Transmisor/usuarios* – hospitales (urbanos, rurales, universitarios), médicos y profesionales de atención a la salud en zonas rurales, socorristas, organismos de socorro, ambulancias, buques, líneas aéreas, fuerzas armadas, marina nacional, empresas farmacéuticas, cuerpos de bomberos, departamentos sanitarios.
- *Receptor/usuarios* – hospital de remisión, proveedor del servicio de telemedicina (un médico que efectúa una consulta), instituto de telemedicina.

Otros organismos

Entre los organismos que intervienen en el suministro de un servicio de telemedicina figuran los siguientes: Ministerios de salud, organismos de normalización, entidades nacionales como órganos de expedición de licencias y de certificación, organizaciones internacionales como la OMS y la UIT, fabricantes de equipos, elaboradores de programas informáticos, integradores de sistemas, operadores de telecomunicaciones y proveedores de servicios.

7 Costes y ventajas de las distintas soluciones

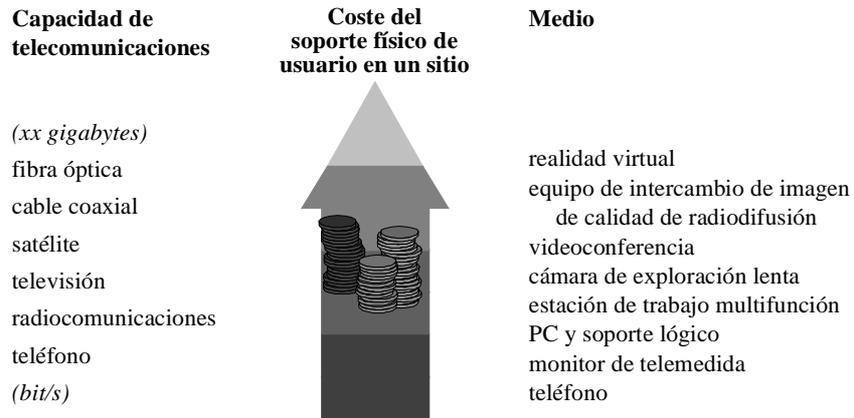
La utilización exitosa de la telemedicina en los países en desarrollo depende de múltiples factores, en particular los costes, así como de la disponibilidad de recursos y conocimientos adecuados. Aunque la Figura 10 no es muy exacta, su objeto es ilustrar el hecho de que las aplicaciones de la telemedicina son cada vez más perfeccionadas y onerosas, al igual que los equipos.

7.1 Ventajas socioeconómicas de la telemedicina

Es indiscutible que la telemedicina puede mejorar la calidad de la asistencia sanitaria en general. Además, podría constituir una solución rentable para sustituir algunas formas de prestación de atención sanitaria. No obstante, deben tenerse en cuenta sus aspectos económicos, estructurales, jurídicos y éticos. Una detenida evaluación de los costes y beneficios tendrá una importancia esencial para los responsables de la asistencia sanitaria a la hora de decidir las posibilidades de incorporar o no la telemedicina a gran escala [37].

FIGURA 10

Diversos métodos de comunicaciones ofrecen capacidades diferentes. Típicamente, el coste aumenta a medida que lo hace la anchura de banda



d10

La prestación de servicios de telemedicina puede ofrecer numerosas ventajas socioeconómicas, incluidas las derivadas de los objetivos de desarrollo nacional, tales como:

- educación sanitaria de distintos sectores de la población o de la población en general;
- atención sanitaria para todos: cobertura mucho mayor en zonas rurales y aisladas;
- posibilidades de empleo para técnicos y auxiliares médicos autóctonos;
- difusión de conocimientos tecnológicos avanzados;
- prestación de asistencia sanitaria regular o a petición en zonas distantes, con lo cual se reducirá la migración de poblaciones o se incitará a la gente a regresar a regiones previamente abandonadas;
- estímulo al traslado de personal calificado (incluido el personal médico, pero no exclusivamente) a las zonas rurales y aisladas, lo cual tendrá consecuencias positivas para las economías locales y nacionales;
- mejora de los indicadores sanitarios aplicados por la OMS y los gobiernos nacionales;
- mejora de la imagen de un país (un elemento importante, por ejemplo, para atraer inversiones).

Ahorros

La telemedicina podría ayudar a ciertos países a reducir los costes destinados al sector sanitario. Una parte muy importante de los gastos de explotación de algunos hospitales está constituida esencialmente por servicios hoteleros, como el suministro de habitaciones, desayunos, almuerzos y cenas. Aunque los costes de la telemedicina son elevados, los países con importantes gastos de atención de salud están interesados en las perspectivas que ofrece para disminuir tanto los costes como el número de hospitalizaciones. En un estudio realizado en 1992 en los Estados Unidos, se estimó que sería posible economizar entre 36 000 y 40 000 millones de dólares EE.UU. si la industria de atención de salud utilizara tecnologías de telecomunicaciones y de telemedicina más eficaces[38].

Cuanto más se pueda descentralizar y administrar eficazmente la asistencia sanitaria con instalaciones de coste reducido, como dispensarios dotados de enlaces de telecomunicación, menos necesidad tendrán los pacientes de recurrir a instalaciones costosas, como los hospitales, para recibir una atención especializada.

Reducción de las listas de espera

La telemedicina podría reducir las listas de espera en hospitales si los pacientes son atendidos más rápidamente por medio de sistemas de telecomunicaciones. Gracias a ella, el tratamiento puede administrarse de inmediato.

Disminución de los desplazamientos

Ciertos usuarios de la telemedicina podrían evitar desplazarse para consultar a médicos situados lejos de su domicilio o para dirigirse a hospitales alejados, con lo cual ahorrarían tiempo y dinero.

En el servicio de telemedicina de las Islas Canarias, los tres o cuatro pedidos de consultas vídeo a distancia que recibe semanalmente el Centro de Análisis de Imágenes con Técnicas Avanzadas (CATAI) permiten evitar el 30% de los traslados de pacientes entre las islas y el 3% de los traslados nacionales. Además, las visitas médicas periódicas de los trabajadores sanitarios a las islas más pequeñas disminuyeron en un 20%. Se calculó que la economía anual fue de 35 millones de pesetas (280 000 dólares EE.UU.).

Mejora de las consultas y segundas opiniones

La telemedicina permite a los profesionales sanitarios consultar rápidamente a especialistas situados a gran distancia, sin que tengan que hacer frente a los gastos y los riesgos que representa el transporte de un enfermo o de un herido por largas distancias y quizá, a veces, por caminos difíciles. En el futuro, se atenderá y tratará cada vez más a través de la telemedicina, especialmente en los pequeños hospitales que no disponen de medios similares a los de hospitales más importantes.

La telemedicina permite el acceso a las distintas especialidades de los centros más prestigiosos y, teóricamente, de cualquier parte del mundo. Gracias a ella, las cantidades escasas de material costoso y de recursos de que disponen los especialistas pueden ser compartidas por un número mayor de pacientes. Los médicos ya no están limitados por las fronteras geográficas; los especialistas internacionales pueden contribuir con sus conocimientos en todos los continentes, sin abandonar sus propios hospitales.

Servicio universal

Las personas que no tenían ningún acceso o únicamente un acceso limitado a la asistencia sanitaria, especialmente en las zonas rurales y aisladas, pueden beneficiarse de los servicios de telemedicina si tienen acceso a equipos de telemedicina apropiados.

Salud pública

Los gobiernos de los países industrializados desarrollaron redes de salud pública separadas de las redes de atención de salud, con objeto de atender a las principales necesidades de la población en materia de salud. Por ejemplo, el Réseau National de Santé Publique (Red Nacional de Salud Pública) de Francia acopia datos estadísticos sobre natalidad, mortalidad, enfermedades, agua y nutrición y envía mensajes de alerta a los centros locales y regionales en caso de epidemia o de cualquier otro problema sanitario importante. Ulteriormente, las estadísticas son difundidas a través de la prensa y de Internet (servicio «centinela»). En los países en desarrollo, por razones de coste y de eficiencia, estos servicios deberían ser administrados conjuntamente con las redes de telemedicina. Los gobiernos, en el marco de programas nacionales e internacionales de mejora de la salud pública, deberían considerar a los servicios de salud pública por telemática y a los centros de información como una necesidad absoluta.

Reducción del estrés

La telemedicina ahorra a las familias las tensiones y los gastos que supone la visita a parientes internados en un hospital de una ciudad alejada.

Formación y educación

La telemedicina puede ser útil en el campo de la educación y formación médicas. Gracias al acceso a las bases de datos médicos por Internet, los profesionales sanitarios que trabajan en las zonas rurales de los países en desarrollo podrían, por ejemplo, mantenerse al día con respecto a los últimos acontecimientos de la profesión, intercambiar experiencias y efectuar consultas con otros médicos.

La telemedicina puede ser una fuente importante de estudios de casos representativos del mundo entero. Los estudiantes de medicina pueden presenciar una operación efectuada por un cirujano o un médico en otro sitio. Como no siempre es posible reunir a los estudiantes para que asistan a una operación en directo, en el mismo sitio donde se efectúa o a distancia, otra posibilidad es grabar la operación y luego retransmitirla, con lo cual el instructor puede interrumpir la proyección para aportar alguna información adicional o incluso volver hacia atrás. Si se dispone de los fondos necesarios, los estudiantes podrían seguir una operación en directo realizada en cualquier parte del mundo y comunicarse directamente con el cirujano.

Ingresos

La prestación de servicios de telemedicina ofrece la posibilidad de aprovechar al máximo los limitados presupuestos de atención de salud, pero también genera ingresos y permite crear puestos de trabajo. La telemedicina es una industria de alta tecnología, en la que intervienen fabricantes de equipos y proveedores de servicios que generan ingresos con las ventas de sus productos y servicios. Las redes de telecomunicaciones pueden generar ingresos adicionales si se utilizan en la prestación de servicios de telemedicina. Los proveedores de servicios comerciales pueden también hallar oportunidades en este sector de la economía.

Información sobre rentabilidad en relación con las inversiones

Aunque la telemedicina puede ofrecer ventajas y beneficios considerables, es difícil demostrar su rentabilidad y viabilidad [39]. Ello se debe a que, hasta el presente, una gran parte de las actividades en ese ámbito consistieron en proyectos piloto y demostraciones o tuvieron lugar en universidades y hospitales, con financiación pública o de otras fuentes. El número de aplicaciones comerciales y económicamente autosuficientes de la telemedicina es aún muy limitado. Si bien es evidente que en determinadas circunstancias la telemedicina permite realizar ahorros importantes, a menudo quienes la aprovechan no son aquellos que la sufragan. Por consiguiente, muy pocos proveedores de servicios han hallado alguna forma de recuperar sus gastos – y de obtener ganancias – imputándolos a los usuarios. Y son aún menos los países que incluyen en sus respectivos presupuestos el suministro de servicios de telemedicina a un gran público. Pero la disminución constante de los costes de los equipos informáticos y las telecomunicaciones incrementa rápidamente el interés en la telemedicina y en las consiguientes actividades dentro de ese sector. Los principales objetivos son la contención de costes en los países industrializados y una atención de salud más difundida en las naciones en desarrollo.

7.2 Prestación de servicios de telemedicina: la cadena de valor

La telemedicina obliga a los responsables de la medicina a reflexionar sobre la forma en que prestan sus servicios y a satisfacer las necesidades sanitarias de zonas que poseen muy pocos o ninguno de estos servicios. Las aplicaciones de telemedicina deben evaluarse en cada sistema sanitario antes de su aplicación, debido a la profunda interrelación entre las organizaciones y las estructuras de asistencia sanitaria.

La siguiente lista muestra algunos factores que pueden influir en la difusión de la telemedicina:

- necesidades médicas,
- capacidad financiera del país,
- organización del sistema de asistencia sanitaria,
- capacidad financiera del sistema de asistencia sanitaria,
- modo de financiación de la asistencia sanitaria,
- modelo de financiación de los procedimientos específicos,
- competencia entre hospitales o grupos hospitalarios,
- investigación y desarrollo,
- reclutamiento de los candidatos más aptos,
- educación médica permanente, beneficios,
- responsabilidad jurídica,
- demanda del público,
- aspectos culturales (hábitos de las personas y prácticas médicas),
- estructura geográfica del país,
- estructura demográfica del país,
- voluntad de inversión de las instancias decisorias,
- industria nacional de equipos médicos,
- apoyo gubernamental o procedimientos reglamentarios.

El Informe Bangemann, *Europe and the Global Information Society* [40] (Europa y la sociedad mundial de la información), propone el interfuncionamiento de los sistemas de asistencia sanitaria en tres niveles:

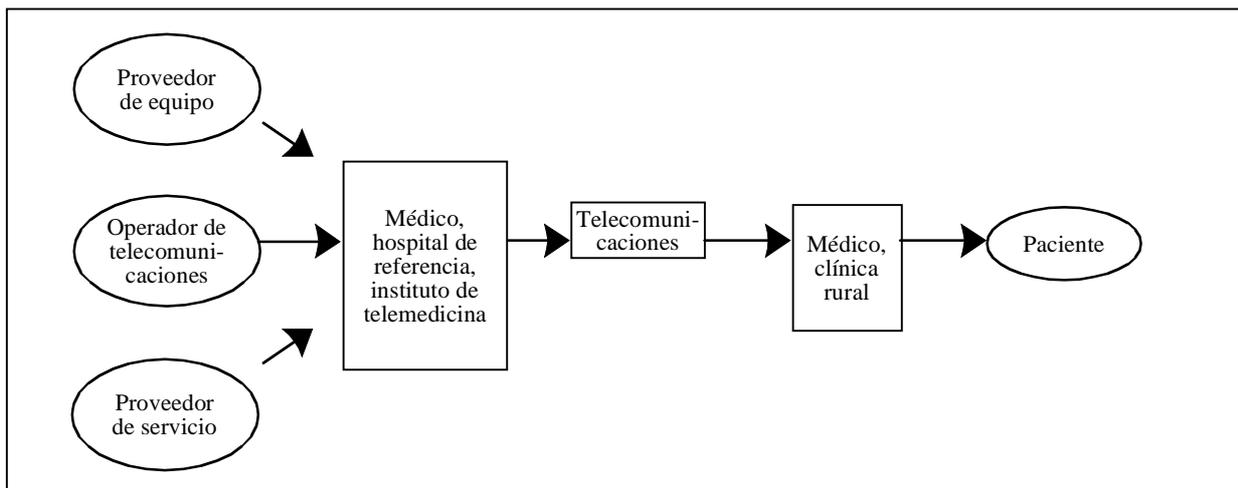
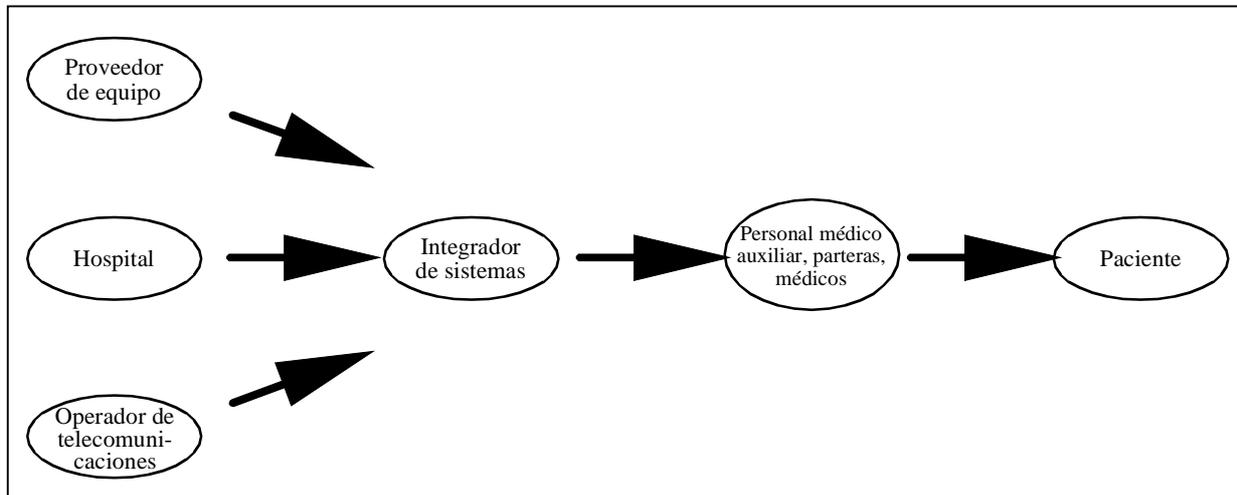
- redes (por ejemplo, teléfono, satélite, cable) que transportan la información;
- servicios (por ejemplo, correo electrónico, teleconferencia, vídeo interactivo), que permiten utilizar las redes;
- aplicaciones (por ejemplo, teleconsulta, enseñanza a distancia) que ofrecen soluciones especializadas a grupos de usuarios.

Las telecomunicaciones son ciertamente indispensables para las aplicaciones de telemedicina, pero también es importante examinar la «cadena de valor» de aquella. ¿De qué forma los proveedores de equipos, servicios de telecomunicaciones y servicios médicos o de asistencia sanitaria presentan sus productos o servicios al cliente? ¿Cómo funciona o cómo debería funcionar la cadena de valor, especialmente en el contexto de la búsqueda de posibles mercados de exportación? ¿Es la cadena de valor viable comercialmente, o es sostenible de otro modo? En la Figura 11 se dan dos posibles configuraciones de la cadena de valor.

Pueden concebirse otras configuraciones más complejas. La cadena de valor de un servicio real y comercial (o incluso parcialmente subvencionado) de telemedicina podría ser muy distinto, según que existan varios centenares de usuarios o sitios o sólo unos pocos.

FIGURA 11

Un ejemplo de dos posibles configuraciones de la cadena de valor de la telemedicina



d11

Los servicios de telemedicina pueden prestarse en los países en desarrollo en, por lo menos, las tres formas siguientes:

- por medio de personal médico auxiliar, de parteras o de médicos que se desplazan de una localidad a otra equipados de un teléfono por satélite y otros dispositivos que les permiten consultar a un hospital o a un proveedor de servicios a distancia. Por ejemplo, Australia es célebre por su servicio de médicos que se desplazan en avión («flying doctor service»);

- mediante la instalación de un servicio de telemedicina en una clínica rural o en un pequeño hospital;
- por medio de un «telecentro» o centro comunitario polivalente (que puede ser una iglesia, una escuela, la oficina de correos o la estación de policía) en el que pueden agruparse todas las necesidades de comunicación de varios grupos de usuarios para aprovechar al máximo la utilidad de un servicio de telecomunicaciones comunitario y disminuir sus costes.

Es necesario confirmar la validez de estos métodos, así como de cualquier otro método que parezca práctico.

Para someter adecuadamente a prueba una o varias configuraciones de la cadena de valor, deberá haber muestras suficientemente amplias a fin de obtener resultados significativos, que puedan ser de interés para todos los participantes y servir de modelos o de «banco de pruebas» para otros países en desarrollo. Este fue el punto esencial de la Resolución adoptada en la Conferencia Regional de Desarrollo de las Telecomunicaciones para África, celebrada en Abidján en mayo de 1996. Cabe destacar que en el Primer Simposio Mundial sobre Telemedicina para los Países en Desarrollo, celebrado en Portugal del 30 de junio al 4 de julio de 1997, se llegó a la conclusión de que «los países en desarrollo podrían facilitar la introducción de la telemedicina mediante la selección de equipo adecuado para proyectos piloto en pequeña escala». El Simposio recomendó que «la UIT-BDT reserve una financiación específica para apoyar proyectos experimentales sobre telemedicina, incluidas las misiones realizadas por expertos para asistir a los países en desarrollo en la formulación de propuestas».

Convendría comprender correctamente la función de los distintos participantes en la cadena de valor. Entre los que podrían incluirse en ésta figuran los siguientes:

- profesionales de atención de salud, como parteras, personal médico auxiliar, enfermeras, médicos generalistas, doctores y especialistas;
- otros profesionales que participan de manera más general en la atención de salud (por ejemplo, gerentes, investigadores, epidemiólogos, técnicos, ingenieros en informática, expertos en estadística);
- usuarios finales (pacientes);
- empresas de telecomunicaciones;
- proveedores de servicios;
- proveedores de equipos;
- proveedores de computadores y material informático;
- fabricantes de equipos informáticos y de telecomunicaciones;
- asociaciones profesionales;
- organizaciones de gestión sanitaria;
- expertos individuales;
- universidades y otras instituciones académicas de investigación;
- hospitales;
- empresas de seguros;
- empresas farmacéuticas;
- el Ministerio de Salud Pública (o equivalente);
- autoridades reglamentarias y de expedición de licencias.

7.3 Análisis de costes y beneficios

Determinación de las necesidades y prioridades

Las siguientes directrices constituyen un instrumento sencillo para evaluar las necesidades de telemedicina de un país en desarrollo y sus posibles beneficios. Estas directrices comprenden una breve lista de preguntas cuyo objeto es contribuir a determinar y fijar prioridades para el posible uso de las tecnologías de la información y la comunicación (ICT, information and communication technologies) a fin de mejorar la prestación de servicios de atención sanitaria. Podrían ser utilizadas por un grupo de trabajo multidisciplinario, cuyo mandato sería:

- identificar los problemas de salud y áreas específicas del suministro de la atención de salud que podrían beneficiarse del empleo de las ICT;

- asignar a cada campo un grado de prioridad para cada nivel de atención sanitaria;
- elaborar un inventario de todos los recursos pertinentes (físicos, humanos y financieros) de las tecnologías e infraestructuras sanitarias, informáticas y de comunicación, y de su distribución geográfica;
- identificar las limitaciones, posibles obstáculos, factores socioculturales y consideraciones jurídicas que deben tenerse en cuenta antes de introducir las nuevas ICT;
- coordinar un estudio de costes y beneficios de las distintas alternativas tecnológicas;
- formular una serie de recomendaciones basadas en las conclusiones de dicho estudio.

El grupo de trabajo multidisciplinario podría utilizar las preguntas siguientes para determinar las necesidades:

- 1) ¿Existe un plan amplio sanitario a largo plazo y resulta adecuado para tener en cuenta las nuevas ICT?
- 2) ¿Cuáles son los problemas sanitarios, de nutrición y de población más acuciantes que debe abordar el país, por regiones y grupos de población?
- 3) ¿Cuál es la distribución geográfica (y la calidad) de los recursos sanitarios? Estos incluyen:
 - número, tipo y calidad de la infraestructura (incluidas las farmacias y laboratorios) y del equipo médico;
 - todas las categorías de personal sanitario;
 - todas las categorías de infraestructura y de personal para la formación sanitaria;
 - inventario de los equipos móviles y zona cubierta por ellos (médicos, educación sanitaria, vacunación, formación).
- 4) ¿Cuál es la distribución geográfica (y la calidad) de la información y de las redes y tecnologías de comunicaciones? Se necesita información sobre:
 - red de carreteras y sistema de transportes presentes y proyectados (en términos de tiempo y coste para el acceso del público a los distintos niveles de atención sanitaria);
 - infraestructuras de telecomunicaciones y equipo de diversos tipos (en tiempo real y acceso diferido) actuales y proyectados;
 - computadores y equipo periférico en el sector sanitario (tipo, capacidad); disponibilidad de repuestos y de técnicos en mantenimiento; programas de formación para los usuarios; módems y conectividad;
 - alcance actual y proyectado de la red eléctrica (todas las fuentes utilizadas para generar energía destinada al equipo médico, computadores, iluminación, etc.);
 - radio y televisión (incluida por cable y por satélite).
- 5) ¿Cuál es la situación, por regiones, de las infraestructuras relacionadas con la salud, como la disponibilidad de agua potable y de servicios sanitarios?
- 6) ¿Existe algún factor concreto geográfico, climático, cultural o político que deba tenerse en cuenta al integrar las ICT a la atención sanitaria? ¿Cuáles son?
- 7) ¿Cuáles son las aplicaciones actuales de la ICT a la salud? ¿Quiénes intervienen en aquéllas y propugnan dichas aplicaciones?
- 8) ¿Se ha realizado alguna evaluación de la utilización de la ICT en atención sanitaria y cuáles han sido los beneficios obtenidos y los problemas experimentados?
- 9) ¿Cuáles son las actuales fuentes de financiación de salud (nacionales y extranjeras) y cómo se asignan estos recursos?
- 10) ¿Bastan los recursos financieros asignados para sufragar el actual plan sanitario? ¿Serían suficientes para integrar la ICT en la atención sanitaria? ¿Existe alguna estrategia para obtener nuevas fuentes de financiación?
- 11) ¿Existe una estrategia concertada de desarrollo por parte de distintos sectores afines para compartir los costes y los recursos? ¿Existe una estrategia:
 - a nivel nacional;
 - a nivel de la comunidad?

Necesidad de una evaluación de los costes y los beneficios

Suele ser necesario justificar los gastos derivados de la telemedicina (es decir, gastos de capital, gastos de funcionamiento y gastos indirectos) en relación con las ventajas previstas o la posible generación de ingresos. Pueden utilizarse diversas técnicas normalizadas de análisis de proyectos, entre ellas el análisis del valor actual neto (NPV, net present value), que permite establecer una comparación con el coste del sistema existente y con el de otras opciones. Cuando se efectúa un estudio de viabilidad económica, convendría recordar cuáles son los objetivos fundamentales de la telemedicina, entre los que pueden figurar objetivos precisos de política nacional, como la prestación de un servicio de

asistencia universal o simplemente la voluntad de reducir los costes de la atención de salud para un segmento de la población o en una región determinada.

Si bien un verdadero análisis de los costes y beneficios (a efectos de evaluación o viabilidad), podría ser costoso en tiempo y dinero, en particular en ausencia de datos fácilmente disponibles (indicados más adelante), los planificadores, las instancias decisorias y los administradores de servicios de asistencia sanitaria deben tener por lo menos una estimación general de los costes y beneficios para poder examinar seriamente un proyecto de telemedicina.

Cuando se efectúa una evaluación de los costes y beneficios, es importante recordar que la telemedicina se inscribe en un marco tecnológico, médico y político complejo y en constante cambio. Los costes y las prioridades pueden modificarse rápidamente y las hipótesis en materia de costes y beneficios válidas unos años atrás, e incluso el último año, pueden haber perdido vigencia. A medida que transcurre el tiempo, numerosos países han observado una mejora de la relación costes/beneficios: proyectos que no pudieron ser financiados en el pasado son ahora realizables y se consigue finalmente su aprobación.

Los estudios sobre costes y beneficios deberían ser realizados adecuadamente e incluir todas las ventajas conocidas – directas e indirectas – así como las ventajas económicas y sociales. Puesto que la documentación sobre esta cuestión es muy amplia, se presentan aquí los elementos más importantes para el análisis y la evaluación.

Ventajas de la telemedicina

Las ventajas de la telemedicina pueden clasificarse de distintas formas, como se indica a continuación.

Ventajas directas tangibles

Las ventajas tangibles son las que poseen un valor monetario que puede ser fácilmente evaluado, por ejemplo:

- reducción de los gastos de viaje de los especialistas que se desplazan para realizar consultas o dar cursos;
- reducción de los gastos de viaje de los pacientes;
- ahorro de gastos de hospitalización de pacientes que pueden ser tratados a distancia;
- ahorro de gastos administrativos de pacientes que pueden ser tratados a distancia;
- ahorros debidos a la prestación de atención de salud en dispensarios o unidades móviles distantes, en comparación con la expansión de hospitales urbanos y regionales (es decir, la diferencia en los gastos de construcción y explotación de las instalaciones).

Ventajas directas intangibles

Las ventajas intangibles son las que tienen un valor percibido evidente pero cuyo valor real es más difícil de determinar, aunque en muchos casos pueda ser estimado. Entre estas ventajas figuran:

- mayor posibilidad de hacer consultas y de recabar una segunda opinión, con lo cual se evitan demoras o errores costosos;
- reducción del tiempo de espera y de los retardos que ocasionan los traslados, lo que permite en ciertos casos evitar graves complicaciones o incluso la muerte;
- reducción de la pérdida de ingresos, ya que los pacientes no necesitan desplazarse;
- reducción de los gastos a que deben hacer frente los miembros de la familia para acompañar al paciente;
- mayor eficacia de los especialistas: su campo de acción es más amplio y, al no tener que desplazarse, pueden ocuparse de un número mayor de pacientes;
- mejora de la gestión global de la asistencia sanitaria, en el plano interno y externo;
- mayor disponibilidad de especialistas locales y reducción de los gastos derivados de su formación;
- mayor apoyo colegiado al personal médico que trabaja en zonas distantes y aisladas, lo que supone un aumento de la satisfacción laboral;
- mejores posibilidades de enseñanza y aprendizaje.

Ventajas indirectas

Las ventajas indirectas son las obtenidas por las diversas partes en la prestación de servicios de telemedicina, por ejemplo:

- aumentar los ingresos de los proveedores de equipos, los hospitales, los proveedores de servicios de telecomunicaciones, etc.;

- dar mayores posibilidades a los especialistas y al personal técnico de mejorar sus conocimientos y capacidades;
- facilitar la descentralización de los servicios sanitarios y la distribución de las competencias;
- promover el máximo aprovechamiento de los escasos recursos centrales (por ejemplo, especialistas, equipos de diagnóstico y computadores).

Las ventajas pueden clasificarse también según el grupo beneficiario:

- *Ventajas para los pacientes:* diagnósticos y tratamientos más rápidos; reducción del número de exámenes suplementarios; atención sin discontinuidades; evitar el inconveniente de tener que trasladarse a otro hospital o donde se encuentre otro médico; análisis científicos y estadísticos más fáciles; mejor gestión de la salud pública por las autoridades.
- *Ventajas para los médicos generalistas:* nuevas posibilidades de efectuar consultas con especialistas; más elementos de juicio a la hora de adoptar decisiones; posibilidad de evitar los inconvenientes de los desplazamientos; mejora de la calidad de las imágenes y posibilidad de manipularlas.
- *Ventajas para los hospitales:* reducción del peligro de pérdida de imágenes; diagnósticos y tratamientos más rápidos y precisos; mejor comunicación entre los distintos servicios; economías en los gastos de transporte; utilización más eficaz de los equipos.
- *Ventajas para otros grupos:* las familias pueden estar más cerca de los pacientes y tener un contacto más directo con el servicio; recursos adicionales de enseñanza para los estudiantes; mayor facilidad para efectuar análisis científicos y estadísticos.

Clasificación de las ventajas

Tras una encuesta, se clasificaron también las ventajas según su grado de importancia, de la siguiente forma:

- mejora de la calidad del tratamiento y de la atención a los pacientes;
- información disponible más rápidamente y mayores posibilidades de acceso a la misma;
- información más oportuna, adopción de decisiones más precisas y rápidas;
- economías de tiempo y dinero para el personal sanitario y los especialistas;
- mejora de la comunicación e instrucciones más rápidas para el personal subalterno.

Costes de la telemedicina

Los costes de la telemedicina suelen ser fáciles de determinar, aunque hay que evitar incluir en ellos los costes que los proveedores de servicios sanitarios, nacionales o privados, habrían sufragado de todos modos o aquellos derivados de equipos ya adquiridos por otras razones. Asimismo, los costes de los vehículos, de los equipos y operadores de telecomunicaciones, deberían compartirse de manera proporcional si no se los utiliza únicamente en telemedicina. En general, los costes se clasifican en tres categorías: gastos de capital, gastos de funcionamiento fijo y costes indirectos. Asimismo, hay costes derivados de la evaluación de proyectos. Se ha informado que el ejército de los Estados Unidos asignó un porcentaje considerable de sus inversiones en telemedicina a la evaluación de sistemas.

Conviene recordar que el coste de las telecomunicaciones disminuye todos los años. Lo mismo ocurre con los computadores y otros equipos si bien, por otra parte, aumentan los gastos de personal.

Gastos de capital

Los gastos de capital incluyen aquellos correspondientes a:

- los equipos de telecomunicaciones utilizados especialmente para la telemedicina (o una parte proporcional, si se utilizan también con otros fines);
- vehículos, barcos y aviones para unidades móviles (excepto cuando ya se disponga de ellos);
- los equipos, programas informáticos, interfaces y periféricos necesarios;
- los aparatos especiales para diagnósticos o cambios efectuados en los equipos existentes;
- derechos de importación, de obtención de licencias y similares;
- modificaciones en clínicas situadas a gran distancia, de ser necesario;
- estudios preliminares;
- reestructuración de los servicios hospitalarios;
- gestión de proyectos;
- evaluación de proyectos.

Gastos de explotación

Los gastos de explotación incluyen:

- gastos de telecomunicaciones;
- mantenimiento de computadores y de aparatos especializados para telemedicina;
- gastos de explotación y mantenimiento de vehículos;
- coste de los especialistas y operadores de telemedicina (cuando realizan otras actividades no relacionadas con la telemedicina, debería tenerse en cuenta únicamente la parte proporcional de los costes);
- gastos administrativos;
- seguros;
- gastos de formación y capacitación.

Costes indirectos

Los costes indirectos incluyen:

- las repercusiones de la competencia a la que es necesario hacer frente para obtener fondos disponibles en tiempos de escasez;
- sus efectos sobre la balanza de pagos, cuando deben solicitarse fuentes de financiación externas.

Se han publicado métodos más detallados de evaluación económica de la telemedicina [41].

Marco de evaluación simple

Los análisis de los costes y beneficios y las evaluaciones económicas y financieras deberían permitir una correcta comprensión de todos los elementos que entran en juego, así como de su evolución en el tiempo. De esta forma, se podrán satisfacer las exigencias de las instancias decisorias del Estado, de los planificadores de políticas y de los administradores de la asistencia sanitaria. Entre las consideraciones esenciales, figuran las siguientes:

- la viabilidad general en un país o una región;
- la estimación anual de las economías resultantes de las aplicaciones de telemedicina;
- los gastos de explotación anuales que deben sufragar los centros de salud responsables de la administración del programa.

Es importante comparar el coste de lanzamiento de un programa de telemedicina, que puede parecer muy elevado, con todas las categorías de ventajas y beneficios durante un período de tiempo adecuado, por ejemplo, cinco o diez años. Las ventajas pueden evaluarse anualmente y utilizarse para establecer una serie de relaciones coste/beneficio.

Al efectuar un análisis del valor actual neto, convendría utilizar las tasas de actualización sociales adecuadas, y no las tasas comerciales, a fin de reflejar mejor el valor de un programa de telemedicina para una comunidad. Cabe indicar que no todas las categorías de ventajas o costes son aplicables a un programa concreto o a un determinado país. De hecho, la mayoría de los análisis de coste/beneficio pueden resultar muy fáciles de realizar.

Criterios para la selección y evaluación de proyectos de telemedicina

La magnitud de un proyecto de telemedicina debe adaptarse a las exigencias (necesidades) de la política en materia de asistencia sanitaria y a los recursos disponibles. Conviene empezar por proyectos en pequeña escala y simples y expandirlos gradualmente, a medida que se adquiere más experiencia. Es importante cerciorarse de que la tecnología utilizada (nivel, complejidad y cantidad) y las aplicaciones específicas cuadran con los objetivos fijados. Entre los criterios y factores característicos que deberían tenerse presentes al seleccionar un proyecto figuran los siguientes:

Criterios en materia de asistencia sanitaria

- tipos de pacientes y síntomas que tratará la telemedicina;
- capacidades que deben poseer los profesionales de la telemedicina;
- protocolos de atención sanitaria que deben establecerse o modificarse;
- métodos para evaluar los resultados positivos de la telemedicina.

Criterios en materia de gestión

- apoyo operativo necesario;
- capacidades administrativas requeridas;

- organización de las necesidades de formación para quienes, en ambos extremos, practican la telemedicina;
- requisitos y capacidades técnicas para la implantación de la telemedicina;
- condiciones que deben cumplirse para incorporar la telemedicina a un sistema de asistencia sanitaria general.

Crterios tecnológicos

- equipos necesarios para la etapa inicial del proyecto a fin de satisfacer por lo menos el conjunto de objetivos mínimos fijados;
- condiciones que deben cumplirse en el dominio de las telecomunicaciones para permitir aplicaciones de telemedicina fiables;
- tipo de formación necesaria.

La evaluación de la tecnología en el campo de la telemedicina ha abordado cuestiones como la viabilidad técnica, la calidad de las imágenes, la precisión de los diagnósticos, las necesidades médicas, las inversiones y los gastos de funcionamiento. Pero debe hacerse mayor hincapié en relación con los efectos del diagnóstico, las consecuencias terapéuticas, la mejora del paciente, las repercusiones de la asistencia sanitaria para las entidades interesadas y las nuevas posibilidades de la estructura y la prestación de servicios de atención a la salud. Sería conveniente establecer una interacción entre la evaluación de la tecnología y la evolución de la telemedicina. Por consiguiente, la evaluación de la tecnología en el campo de la telemedicina debería servir de orientación para los nuevos avances, la definición de prioridades y la aplicación de estrategias. De esa forma, ofrecería una base científica para la adopción de decisiones.

7.4 La financiación de la telemedicina

La financiación de los servicios de telemedicina se verá facilitada si, dentro de una política nacional de salud, se reconocen sus posibles beneficios. La telemedicina debería promoverse no forzosamente como un nuevo servicio o una nueva tecnología sino, más bien, como un recurso para mejorar los servicios existentes. En el primer Simposio Mundial sobre Telemedicina para los Países en Desarrollo del UIT-D se determinaron tres niveles de necesidades de financiación, a saber:

- 1) proyectos piloto;
- 2) pruebas en gran escala de servicios de telemedicina;
- 3) servicios de alcance nacional.

Si bien cada país tiene sus propios intereses y se encuentra en una etapa de desarrollo particular, debería de todas formas empezar por proyectos piloto modestos que sean apropiados para su situación específica y que puedan utilizarse en un comienzo para realizar demostraciones de un servicio de telemedicina básico. Los países podrían introducir gradualmente estos servicios, a partir de la experiencia adquirida y aprovechar la de los demás. Los políticos y encargados de la adopción de decisiones adquirirán confianza en la telemedicina si los proyectos piloto se realizan de manera gradual. Es también necesario obtener la confianza de posibles socios extranjeros.

El Simposio estudió formas de financiar la telemedicina en los países en desarrollo. Durante el mismo, se hicieron muchas sugerencias interesantes, incluidas las siguientes:

- *Un porcentaje de los presupuestos de atención de salud.* Se requiere cierto análisis cuantitativo a partir de la experiencia acumulada en telemedicina, por ejemplo, de proyectos piloto, que demuestre a los encargados de la adopción de políticas y a los organismos de financiación la rentabilidad de la telemedicina en relación con las inversiones. Sobre la base de dicho análisis, podría alentarse a los políticos a consagrar un reducido porcentaje del presupuesto de salud a la telemedicina y solicitar recursos equiparables a las grandes instituciones de financiación, como el Banco Mundial.
- *Recursos de la UIT.* La UIT podría financiar algunas propuestas de proyectos piloto con una parte de las recaudaciones de las exposiciones TELECOM.
- *Tarifas preferenciales y obligaciones de servicio universal (USO, universal service obligations).* Las empresas de telecomunicaciones podrían acordar tarifas preferenciales al segmento telecomunicaciones de los servicios de telemedicina. Los países en desarrollo podrían constituir grupos regionales para obtener precios más competitivos en los servicios de telecomunicaciones suministrados por operadores extranjeros. Puede citarse como ejemplo la experiencia de África, que negoció tarifas más interesantes con Intelsat a través del mecanismo de RASCOM. La telemedicina podría formar parte de las obligaciones de servicio universal (USO) de las empresas de telecomunicaciones, de conformidad con lo dispuesto en la nueva Ley de Telecomunicaciones aprobada en los Estados Unidos de América en 1996.
- *Suministro de material pedagógico por los organismos de radiodifusión.* Los organismos de radiodifusión podrían consagrar una parte del tiempo de programación a la educación y promoción sanitaria.

- *Empresas conjuntas.* Los países en desarrollo podrían estudiar la posibilidad de realizar empresas conjuntas en el ámbito de la telemedicina, invitando a socios locales o extranjeros a participar en ellas y adquiriendo un interés financiero en los servicios de telemedicina.
- *Otros mecanismos de financiación innovadores.* Los países que procuran establecer servicios de telemedicina deberían buscar fuentes de financiación innovadoras, por ejemplo, negociando una conversión de parte de su deuda por conducto del grupo de acreedores del Club de París. Los países interesados en instalar servicios de telemedicina podrían instar a sus respectivos Ministerios de Hacienda a que negocien una conversión parcial de la deuda para establecer la telemedicina en el país como un servicio de interés social. Otra fuente innovadora podría pasar por los planes de seguridad social y, también, convencer a los administradores de los fondos de pensiones de que inviertan en proyectos de telemedicina.
- *El desarrollo y los organismos de ayuda.* El Banco Mundial, los bancos regionales de desarrollo y los organismos nacionales de ayuda, como el Organismo Danés de Desarrollo Internacional (Danish International Development Agency, DANIDA), la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (United States Agency for International Development, USAID), la Agencia Noruega para el Desarrollo Internacional (Norwegian Agency for International Development, NORAD), la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (Swedish International Development Agency, SIDA), la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (Canadian International Development Agency, CIDA) y la Agencia Británica de Desarrollo Exterior (United Kingdom Overseas Development Agency) estén quizá dispuestos a financiar proyectos piloto. En algunos casos, los organismos nacionales de ayuda pueden, como condición para prestar asistencia, especificar que los abastecedores deben proceder del país en cuestión. La Comisión Europea ha respaldado también proyectos piloto.
- *Organizaciones internacionales.* El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Comisión Económica de las Naciones Unidas para África (CENUA) y la UNESCO han prestado apoyo a algunos proyectos piloto y actuaron como catalizadores para atraer a otros socios.

Por cierto, convendría identificar posibles fuentes de financiación de la telemedicina en los países en desarrollo.

8 Principales tendencias

8.1 Posibles problemas relacionados con la telemedicina

La aceptación de la telemedicina y su futura evolución dependerán de un cierto número de factores, entre los cuales pueden citarse los siguientes:

- 1) Como muchas personas, algunos médicos pueden ser renuentes a utilizar una nueva tecnología que no comprenden.
- 2) Son muy pocas las compañías de seguros dispuestas a cubrir los riesgos asociados a las consultas efectuadas por telemedicina.
- 3) En las zonas rurales las consultas no son muy frecuentes y puede ser difícil explotar los sistemas de telemedicina de manera rentable.
- 4) En algunos estados de los Estados Unidos, si un médico ejerce en servicios de telemedicina, debe ser titular de una licencia no sólo en el estado en que ejerce, sino también en aquél en que se encuentra el paciente.
- 5) Los datos médicos confidenciales sobre los pacientes deben estar protegidos contra el acceso no autorizado [42]. Puede utilizarse un sistema de seguridad por cifrado y contraseña.
- 6) Para obtener buenos resultados, los proveedores de servicios de telemedicina deben centrarse en las necesidades de los profesionales sanitarios y de los pacientes, y no tratar a toda costa de adaptar las tecnologías existentes a dichos servicios. Hay que pensar más en el cliente que en el producto.
- 7) En algunos sistemas y servicios de telemedicina, los usuarios deben disponer de un equipo compatible en ambos extremos del enlace de comunicaciones, lo cual reduce las posibilidades de interfuncionamiento y las ventajas del acceso a distintas fuentes de conocimientos que puede aportar la telemedicina. Del mismo modo, la ausencia de normas en algunos sectores de la telemedicina puede constituir también un obstáculo para una implantación rentable de nuevos servicios de telemedicina.
- 8) La financiación suele ser compleja dado que en las aplicaciones de telemedicina intervienen a menudo distintos participantes en un solo proyecto (por ejemplo, operadores de telecomunicaciones y hospitales).
- 9) La telemedicina puede parecer poco rentable dado que suele ampliar el servicio en vez de efectuar un proceso de forma más eficaz. Asimismo, puede ocasionar un aumento de la demanda de un servicio anteriormente inaccesible, incrementando así los costes.
- 10) Los problemas de gestión y organización de los sistemas pueden obstaculizar la implantación de tecnologías o servicios, que, en otras circunstancias, podrían ser interesantes.

8.2 Otras cuestiones

Existen actualmente numerosas cuestiones sin resolver que requieren un mayor estudio antes de que la telemedicina pueda ser aceptada a gran escala, incluso en los países industrializados.

Reembolso

Los servicios de telemedicina pueden ser públicos o comerciales. Como servicio comercial, los usuarios sufragan todos los componentes del servicio: consultas a distancia, gastos de telecomunicaciones, amortización de las inversiones, gastos de funcionamiento, mantenimiento, etc. Los contratos de asistencia suelen incluir el pago de servicios de telemedicina en casos de urgencia (por ejemplo, American Express, Europe Assistance).

Cuando son públicos, los servicios de telemedicina constituyen un servicio social y no hay ninguna diferencia entre una consulta convencional y una consulta a distancia. Por lo tanto, no es fácil conseguir el reembolso de las consultas secundarias ni amortizar fácilmente las inversiones y los gastos de telecomunicaciones. La reglamentación pública tendrá que evolucionar con la generalización de la telemedicina en los organismos públicos.

¿Quién paga?

En última instancia, es el consumidor o el contribuyente quien paga los servicios de telemedicina de una manera u otra, aunque ésta es una respuesta fácil a un problema complejo, dado que son muchos los que participan en la cadena de valor de la telemedicina y que los consumidores pueden estar muy lejos de los proveedores de servicios.

Están actualmente en marcha en todo el mundo numerosos proyectos de telemedicina financiados por diversas fuentes, que incluyen las siguientes:

- financiación con subsidios o donaciones del Estado;
- financiación con subsidios o donaciones de universidades u hospitales;
- ayuda directa de un operador de telecomunicaciones, o cofinanciación con un fabricante de equipos u otro proveedor de servicios;
- financiación cubierta íntegramente o en parte por organizaciones como la OMS, la UIT o la Comisión Europea;
- financiación por organizaciones comerciales o semicomerciales, como Inmarsat, Intelsat o SatelLife;
- financiación por las fuerzas armadas, especialmente en los Estados Unidos de América.

En los próximos años, es probable que los proyectos y servicios de telemedicina continúen recibiendo financiación de diversas fuentes. A medida que los servicios de telemedicina vayan comercializándose, puede preverse que el usuario final – los médicos o los pacientes en los países industrializados – sufrague el costo del servicio, ya sea como usuario, como contribuyente o mediante la cotización a un seguro médico privado. En los países en desarrollo, muy pocas personas podrán pagar los servicios de telemedicina. Por lo tanto, es muy probable que se requiera una ayuda financiera activa del Estado (excepto para los sectores más privilegiados de la población).

Las preguntas «¿quién paga?» y «¿quién debería pagar?» son, por supuesto diferentes. En relación con la segunda, es interesante destacar la investigación de Feachem y Jamison en la Universidad de California en Los Angeles. En un seminario técnico de la OMS sobre financiación de salud en los países en desarrollo, celebrado en enero de 1997, el Profesor Jamison presentó trabajos en curso que demostraban que en la mayoría de los países se favorecen los sistemas de prepago en relación con los gastos de salud abonados directamente. Se distinguieron las siguientes tres dimensiones políticas:

- 1) Como resultado del incremento de la preferencia por los sistemas prepagos en países en expansión económica, la pregunta básica será qué tipo de esquema de servicio prepago se desarrollará, privado o público. Los sistemas con financiación pública han logrado éxitos mucho más significativos en la contención de los costes y el mejoramiento de la salud de la población.
- 2) Los sistemas prepagos reducen el riesgo para el consumidor (primera parte), transfiriéndolo al Estado o a la compañías de seguros (tercera parte), lo que a menudo ocasiona un rápido aumento de los costes. Una opción más interesante sería desviar parte del riesgo a los proveedores (segunda parte), por ejemplo en forma de pagos per cápita. Esto permitiría garantizar que el módulo costes siga teniéndose en cuenta al adoptar decisiones en materia de suministro de servicios de salud. Sin embargo, las entidades que constituyen la segunda parte deben ser suficientemente sólidas para poder compartir dicho riesgo.

- 3) Los mercados de la atención sanitaria no son realmente mercados competitivos. Ello requeriría una información completa de ambas partes (proveedor y consumidor). No obstante, debería estimularse la competencia entre proveedores, por ejemplo, en un sistema de capitación que dé a los consumidores la información necesaria (por ejemplo, sobre los resultados realizados por el proveedor). Un sistema de este tipo podría integrar sin problemas al sector privado, pero dentro de un sólido marco de reglamentación estatal y en un sistema con financiación pública.

Diagnóstico a distancia

¿Los médicos estarán dispuestos a emitir dictámenes basándose en información transmitida sin examinar personalmente al paciente? Aparentemente, la respuesta es afirmativa. Por lo menos una encuesta realizada con médicos en los Estados Unidos reveló una marcada aceptación de la telemedicina. Del mismo modo, los pacientes parecen estar dispuestos a recurrir a los servicios de telemedicina, especialmente si pueden evitar desplazamientos inútiles, costosos y difíciles para visitar al médico. A los médicos generalistas y al personal médico auxiliar les interesaría tener una segunda opinión o incluso el consejo de un especialista situado a veces a varios miles de kilómetros. A pesar de la información de que se dispone, no se sabe aún con certeza si los médicos están dispuestos a establecer diagnósticos a partir de informaciones transmitidas a distancia.

Responsabilidad jurídica

Cuando un médico o un asistente se ponen en contacto con el servicio de telemedicina para enviar imágenes digitales de radiografías en espera de la interpretación de un especialista, ¿quién es, en este caso, el responsable ante el paciente, el médico local o el especialista situado a miles de kilómetros? Aunque numerosas actividades de telemedicina ya han trascendido las fronteras nacionales, no existen aún precedentes jurídicos establecidos en los tribunales en materia de responsabilidad y licencias. Cuando se efectúa una consulta «transfronteriza» a través del servicio de telemedicina, ¿debe el proveedor del servicio tener una licencia en el primer Estado, en el segundo, o en ambos? Si es necesario respetar una «norma sanitaria» comunitaria, ¿cuál de ellas se aplica? Cuando fracasa un tratamiento sin que se hayan utilizado los servicios de telemedicina disponibles, ¿se considera un error profesional? La multiplicidad de reglamentaciones, acreditaciones y responsabilidades nacionales es incompatible con una utilización generalizada de servicios médicos electrónicos. La posición jurídica actual es que la telemedicina no plantea ninguna nueva cuestión de principio en relación con las formas tradicionales de consulta a distancia, como la utilización del teléfono, el telefax o el correo, y que los médicos intervinientes conservan las mismas responsabilidades interprofesionales y siguen teniendo el mismo deber de prodigar atención al paciente [43].

Las doctrinas y la legislación médicas se basan en la noción de responsabilidad. Normalmente, es responsable el médico que mantiene una relación directa (contrato) con el paciente. En caso de duda o si el médico consultado a distancia recibe un pago por su asesoramiento, se recomienda establecer un contrato en el que se describa explícitamente la responsabilidad de cada uno. Existen ya las consultas entre especialistas sin un contacto directo con el paciente (por ejemplo, radiólogos, patólogos, especialistas de laboratorio). ¿Qué entraña más riesgo para el paciente? ¿Es preferible el tratamiento por telemedicina a un tratamiento diferido o directamente a la ausencia de tratamiento?

Por último, el recurso a Internet en telemedicina plantea problemas medicojurídicos particulares. Por su naturaleza misma, Internet no está bajo el control de ninguna organización identificable. Además, cualquiera puede crear un sitio en la Web y algunas personas que ofrecen servicios consultivos pueden no estar calificadas para hacerlo.

Competencia

Como en tantos otros sectores de la economía, la competencia es cada vez mayor en el ámbito de la telemedicina. Operadores de telecomunicaciones, fabricantes de equipos y proveedores de servicios especializados compiten entre sí por los mercados locales y mundiales de la telemedicina. Ciertos países, como Australia y Singapur, rivalizan por convertirse en centros regionales de estos servicios. Las alianzas son frecuentes y sin duda se multiplicarán, ya que la telemedicina requiere conocimientos de distintas disciplinas.

Privacidad y confidencialidad

Las consultas a distancia implican la transferencia de información y/o la competencia. Los servicios de salud pública suelen manifestar su interés por la protección de la vida privada, especialmente cuando se introduce una nueva tecnología. La información de carácter delicado que puede asociarse a la identidad del paciente no debe caer en manos de personas no autorizadas. Se recomienda establecer la reglamentación correspondiente antes de instalar sistemas de telemedicina, para que no pueda haber ninguna utilización comercial ni transferencia de datos médicos personales sin el consentimiento escrito del paciente. Con respecto a la enseñanza y la formación, los estudios de casos no tienen porqué

ser identificables, por lo que los nombres, los números de identificación y las fotografías deberían suprimirse antes de realizarse el intercambio electrónico. La garantía contra informaciones contradictorias o confusas es otro elemento que atañe a la seguridad del paciente. Los médicos desean que la información se conserve, para poder utilizarla ulteriormente con fines estadísticos y de investigación, así como para la atención del paciente. Todo esto plantea interrogantes sobre la manera de tratar dicha información. Los problemas relacionados con la conservación de los datos en el marco de la asistencia sanitaria están aún lejos de haberse resuelto y el proceso de archivado electrónico de las imágenes apenas acaba de empezar.

Los datos médicos son generalmente importantes, confidenciales y personales. Es natural entonces la preocupación por la seguridad y el carácter confidencial de estos datos, especialmente cuando se transmiten electrónicamente de un lugar a otro.

Uno de los proyectos financiados por la Comisión Europea como parte de su Tercer Programa Marco se ocupa de estas cuestiones. Gracias a este proyecto, llamado «Secure Environment for Information Systems in Medicine» (SEISMED) (Entorno seguro para los sistemas de información en medicina), todos los ciudadanos europeos, en pocos años, podrán archivar sus historias clínicas, si así lo desean, en una base de datos llamada HERMES, actualmente en desarrollo. De este modo, los médicos dispondrán de informaciones más numerosas y completas para establecer sus diagnósticos.

La seguridad de los datos abarca tres aspectos:

- confidencialidad;
- integridad, es decir, integridad, exactitud y prevención contra cualquier modificación no autorizada;
- disponibilidad, es decir, acceso inmediato a los datos para poder utilizarlos sin demora, de forma conveniente, en cualquier parte y en todo momento.

Habida cuenta de que la tecnología de la información es cada vez más perfeccionada y accesible, pueden plantearse algunas preguntas acerca de la cantidad de información que conviene facilitar a las compañías de seguros, que pueden adaptar sus primas para los grupos de mayor riesgo. Se plantean también diversas cuestiones relacionadas con la distribución de los costes.

Aceptación

Algunas aplicaciones de telemedicina existen desde hace ya algunos años, aunque nunca se han utilizado de forma generalizada. Esto se debió, por un lado, al coste y a la calidad técnica de los equipos disponibles y, por otro, a la ausencia de una estrategia sobre la manera de incorporar mejor la telemedicina a los sistemas de atención de salud. Todavía hoy la mayoría de los pacientes ignora el concepto de telemedicina. No obstante, su aceptación sería mayor si los pacientes conocieran y comprendieran las ventajas de este sistema.

El éxito de la telemedicina, así como de la utilización de la tecnología de la información en general, dependerá del grado en que los usuarios – pacientes, médicos, hospitales y poderes públicos – la acepten. Es evidente que un servicio prestado a través de una red de telecomunicaciones no es tan personalizado como el que propone un médico en su consultorio. Pero, por otra parte, algunas personas tienen actualmente muy poco acceso (o ninguno) a la atención médica. A medida que aumente la aceptación de la telemedicina, los médicos se verán obligados a conectarse a la red.

Médicos y pacientes están habituados a las visitas personales y muchos son reacios a modificar este método tradicional de atención a la salud. Ello explica porqué la telemedicina ha logrado ser aceptada, en primer lugar, en especialidades como la radiología y la patología, en las que no existe un contacto directo entre médico y paciente. Pero a medida que aumente la necesidad de reducir costes y los proveedores reorganicen los sistemas de atención sanitaria para que no dependan tanto de los hospitales, como principales centros de asistencia, aumentará también la utilización de la telemedicina, tanto a nivel del proveedor como del comprador, o consumidor. Para muchos fabricantes, la telemedicina ampliará el mercado para los productos existentes, especialmente en el plano internacional, a medida que nuevos dispensarios y grupos de médicos situados en lugares aislados establezcan conexiones con centros médicos en busca de diagnóstico y servicios especializados. Otra consecuencia será la venta de equipos más económicos, ya que los proveedores utilizan las telecomunicaciones para enlazar zonas distantes con onerosos equipos situados en centros médicos importantes. Como en otros aspectos relacionados con la comercialización, se impondrán los fabricantes que logren convencer a los responsables de la adopción de decisiones de que la amplia utilización de sus equipos, junto con los enlaces de telecomunicación, mejorará la atención sanitaria y permitirá realizar economías.

Cambios estructurales en la prestación de asistencia sanitaria

Como en el caso de la atención gestionada, la telemedicina da lugar a que se produzca un cambio radical en los sistemas de atención sanitaria y en la práctica de la medicina. Hasta ahora, los programas de telemedicina fueron mayormente

subvencionados por el Estado, directa o indirectamente. Si la telemedicina alcanza una aceptación general, determinará sin duda algunos cambios estructurales en la prestación de asistencia sanitaria y de servicios médicos. Dado que en la actualidad los costes de la atención sanitaria son extremadamente elevados en los países industrializados, puede ocurrir que el Estado se ocupe de promover la telemedicina como una forma de limitar dichos costes. Si un paciente puede ser tratado a distancia no tendrá que acudir al hospital. Los hospitales generan actualmente costes particularmente importantes. Por otra parte, muchos de los equipos utilizados en telemedicina siguen siendo muy costosos (aunque existe una tendencia a la baja) y los costes de la red pueden ser elevados. Así, mientras el Estado o los proveedores de servicios de asistencia sanitaria «limitan» ciertos costes, pueden también gastar sumas mayores en equipos y servicios de telemedicina.

8.3 Futuras tecnologías de telemedicina

Gracias a la introducción de redes de comunicación digitales en todo el mundo, están superándose muchos de los obstáculos de coste y calidad técnica que impidieron el crecimiento de la telemedicina en el pasado. Con las redes digitales, la transmisión de imágenes de diagnóstico, como radiografías e imágenes de tomografía computada (CT) o de resonancia magnética (MR) puede llevar apenas unos minutos, en vez de horas. Las imágenes de CT y MR ya vienen grabadas en forma digital, con lo cual el cardiólogo que las recibe puede verlas como si se hallara en el sitio donde se realiza el examen. Las radiografías deben ser digitalizadas antes de la transmisión. El coste del equipo y de los programas correspondientes puede oscilar entre algunos miles de dólares y más de cien mil dólares EE.U.U. por sitio, pero como ocurre con todos los equipos informáticos, los precios están bajando y se prevé que sigan disminuyendo. No obstante, las verdaderas economías en telemedicina proceden de los costes de transmisión. Antes de la aparición de las redes digitales, las imágenes médicas se transmitían por enlaces de satélite (con un coste aproximado de 400 dólares EE.U.U. por hora) o por redes telefónicas convencionales de banda muy estrecha.

Es posible que la telecirugía no se utilice en la práctica durante otro decenio, pero varios países (entre los que figuran el Reino Unido y los Estados Unidos) están trabajando en ello. En marzo de 1995 se organizó en Leeds una conferencia internacional sobre las tecnologías interactivas en medicina y cirugía. En la conferencia se examinaron los avances logrados en este campo y los desafíos que plantea. Las tecnologías interactivas, incluidos los sistemas de realidad virtual, pueden revolucionar la práctica de la medicina y la prestación de dichos servicios así como otras disciplinas científicas y técnicas proporcionando nuevos métodos de visualización y manipulación de imágenes complejas. El coste de utilización de hologramas y sistemas de realidad virtual sigue siendo elevado. No obstante, los últimos avances han empezado a reducir los costes y han contribuido a la aparición de sistemas de tecnología interactiva en un número cada vez mayor de aplicaciones.

Si bien se está trabajando intensamente con las altas tecnologías, se requieren soluciones económicas, de tecnología menos compleja, para dar respuesta a las necesidades de los países en desarrollo. En los últimos dos años hubo una disminución considerable de los costes de transmisión, ya que las empresas de telecomunicaciones compiten entre sí para aprovechar al máximo la utilización, por consumidores y empresas comerciales, de la anchura de banda. Este factor, unido a los progresos de las técnicas de digitalización y de compresión, hacen que las aplicaciones de telemedicina sean más asequibles para los posibles consumidores que nunca antes.

8.4 Proveedores de servicios

Como se observa en otras secciones del presente Informe y en particular en el Apéndice 1, que describe las experiencias de telemedicina de algunos países, estos servicios son proporcionados por numerosos proveedores, como los operadores de telecomunicaciones, los fabricantes de equipos, los hospitales, las universidades, las administraciones públicas, los proveedores de servicios de información y los integradores de sistemas, que a menudo establecen alianzas o se agrupan en empresas mixtas. En un reducido número de países, participan activamente en las iniciativas de telemedicina laboratorios farmacéuticos y distribuidores de productos farmacéuticos. Muchas empresas de telecomunicaciones procuran establecer alianzas con hospitales y otros grupos de proveedores para prestar servicios de telemedicina.

Muchos actores participan en el mercado de la telemedicina. Entre ellos figuran pequeñas empresas que proveen de equipos y programas informáticos de telemedicina y que intentan progresar rápidamente creando redes locales con centros médicos, médicos individuales y pacientes. Existen también fabricantes de equipos más grandes, como IBM, GE y Kodak, que crean actualmente redes regionales independientes. Asimismo, algunas empresas de telecomunicaciones procuran establecer alianzas con importantes proveedores de equipos.

9 Perspectivas de desarrollo de normas mundiales

9.1 Situación con respecto a la política y a la reglamentación

La prestación de servicios de telemedicina puede requerir una serie de licencias, homologaciones y otras medidas de reglamentación. Los operadores de telecomunicaciones necesitan licencias. Los usuarios de equipos de telecomunicaciones pueden necesitar licencias individuales (puede haber «licencias genéricas» que hagan innecesarias las licencias individuales). Puede ser necesario que las especificaciones de equipo sean conformes a diferentes normas a nivel nacional, regional y/o internacional. Los proveedores de servicios pueden necesitar licencias de operador. Los servicios mundiales pueden requerir normas mundiales.

En el caso de las comunicaciones móviles por satélite, uno de los medios para la prestación de servicios de telemedicina, la existencia de diversos obstáculos normativos y comerciales (por ejemplo, derechos de importación elevados) impide la utilización de estaciones móviles terrenas, a pesar de que varias organizaciones que trabajan en el ámbito de la salud y la asistencia humanitaria, como la OMS, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC), Médicos Sin Fronteras (MSF) y otras las han utilizado con éxito. Por lo tanto, es necesario aplicar una reglamentación más favorable.

Dado que la telemedicina se ha convertido en algo más que un servicio comercial, puede plantearse la necesidad de establecer ciertas normas mínimas. Por ejemplo, el valor clínico de una imagen transmitida a través de una red de telecomunicaciones probablemente aumentará cuanto mejor sea su resolución. Si ésta es baja, la utilidad de la imagen es limitada y los médicos vacilarán en hacer un diagnóstico. Se ha progresado mucho en el campo de la telerradiología [22, 23] y es factible que se establezca una resolución mínima para otras imágenes transmitidas. De igual modo, pueden surgir nuevas normas para algoritmos de compresión.

Muchos países tienen todavía que elaborar una política y un marco de reglamentación sobre cuestiones de telemedicina como la tarificación, la concesión de licencias, la normativa, la confidencialidad de los datos, la responsabilidad con respecto a las imágenes erróneas o defectuosas durante la transmisión o en cualquier otra etapa del proceso de telemedicina. Malasia fue uno de los primeros países que aprobó legislación específica sobre telemedicina. La Ley de Reforma de las Telecomunicaciones (Telecommunications Reform Act) de los Estados Unidos de 1996 establece también una obligación específica de servicio universal en relación con el suministro de servicios de atención sanitaria a los habitantes de zonas rurales.

9.2 Normas de telemedicina

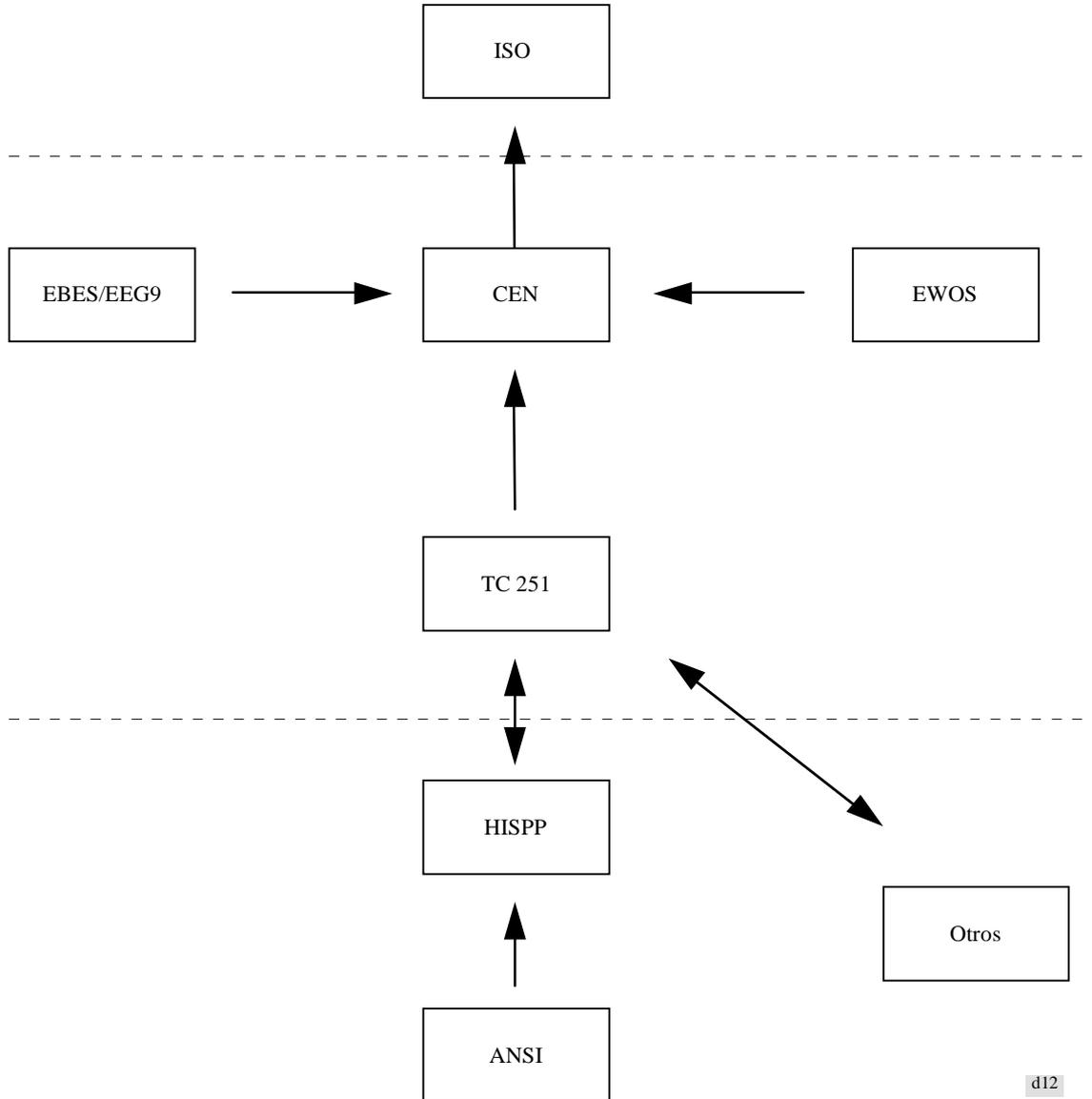
La introducción de la telemática en el ámbito de la atención sanitaria ha puesto de manifiesto la necesidad de una normalización y de una utilización común de normas para la informática y la telemática en el ámbito de la medicina. La importancia de superar barreras lingüísticas y de otro tipo resulta cada vez más evidente a medida que se desarrollan planes para poner en marcha aplicaciones telemáticas transfronterizas.

Una de las barreras técnicas para la interconexión de centros de telemedicina en todo el mundo es la dificultad de intercambiar y procesar datos médicos de un lugar a otro, debido a incompatibilidades de los formatos de los datos y las interfaces de los equipos. Aunque las normas de telecomunicaciones están muy consolidadas, los programas informáticos de los equipos médicos de las diferentes compañías en general están sujetos al derecho de propiedad. Esto impide la utilización de la telemedicina y retrasa el desarrollo de adaptaciones para organizaciones y estructuras de atención sanitaria.

En Europa se estableció un Comité Técnico de Informática Médica (TC 251) dentro del Comité Europeo de Normalización (CEN, Comité Europeo de Normalization). Los objetivos del CEN TC 251 son organizar, coordinar y seguir la elaboración de normas para la informática aplicada a la atención sanitaria en Europa. El CEN TC 251 es el único foro oficial europeo para lograr un consenso y para la normalización de la informática aplicada a la atención sanitaria y mantiene contactos con diversas organizaciones internacionales. En la Figura 12 se muestran las relaciones entre los principales organismos de normalización.

FIGURA 12

Relaciones entre los principales organismos de normalización. EBES/EEG9: Consejo Europeo de Normalización EDI/CE del Grupo de Expertos 9 para atención de Salud; EWOS: Seminario Europeo para Sistemas Abiertos; TC 251: Comité Técnico de Informática Médica; HISPP: Panel de Planificación de Normas de Información en el Sector Sanitario; ANSI: Instituto Norteamericano de Normas Nacionales; ISO: Organización Internacional de Normalización; CEN: Comité Europeo de Normalización.



d12

En los Estados Unidos de América, los sistemas de teleconsulta son aprobados por la Agencia de Control de Productos Alimenticios y Farmacéuticos (FDA, Food and Drugs Administration), la organización Medicare y las compañías de seguros. El 17 de julio de 1997, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, Federal Communications Commission) y el grupo no lucrativo Healthcare Open Systems & Trials (HOST) patrocinaron conjuntamente un foro para promover la adopción de normas aplicables a equipos de telemedicina. Prestaron su apoyo otros organismos estatales, como el FDA, el Grupo de Trabajo Mixto Federal Interorganismos sobre Telemedicina (Federal Interagency Joint Working Group on Telemedicine, JWGT) y el Departamento de Salud y la Oficina de Servicios Humanitarios para la Salud de la Mujer (Department of Health and Human Services Office of Women's Health). El Comité Asesor sobre Telecomunicaciones y Asistencia Sanitaria de la FCC (Advisory Committee on Telecommunications and Health Care) declaró en su Informe del 15 de octubre de 1996 que la falta de normativa y la consiguiente incompatibilidad de los sistemas de telemedicina era un obstáculo para el desarrollo de esta tecnología. El Comité sugirió al Gobierno que tratara de reunir a miembros de la industria y de la comunidad médica para trabajar con miras a la adopción de normas y de una arquitectura abierta para equipos y redes de telemedicina.

DICOM

DICOM, es decir, imaginización y comunicaciones digitales en medicina (Digital Imaging and Communications in Medicine, DICOM) es una norma que define una interfaz de red y un modelo de datos para dispositivos de imaginización o para facilitar la integración de sistemas de información [44]. En 1983, el Colegio Americano de Radiología (ACR, American College of Radiology) y la Asociación Nacional de Fabricantes de Productos Electrónicos (NEMA, National Electronic Manufacturer's Association) establecieron un comité mixto con el fin de elaborar una norma para la comunicación de imágenes médicas. El resultado de la colaboración fue la norma ACR-NEMA de imaginización y comunicaciones digitales 300-1985. Esta norma definió un protocolo de comunicaciones punto a punto, un conjunto de mensajes de instrucción y un diccionario de datos para comunicaciones gráficas. Básicamente, se especificó una interfaz eléctrica de 16 bits en paralelo para permitir la conexión directa de dos piezas de equipo de imaginización o de un dispositivo de imaginización y una unidad de interfaz de red. En 1988 se publicó una segunda versión de la norma. Sin embargo, ésta no tuvo éxito. La razón fue que no se ajustaba al modelo de referencia de siete capas para servicios de comunicación de la Organización Internacional de Normalización (ISO) – Interconexión de Sistemas Abiertos, un modelo ampliamente utilizado en la industria de las comunicaciones.

Con objeto de dotarlo de un cierto grado de independencia con respecto al organismo de normalización y de fomentar la colaboración a nivel internacional se lo llamó DICOM, que especifica tanto un perfil acorde con la ISO como un protocolo normativo industrial (TCP/IP, protocolo de control de transmisión, protocolo de Internet). DICOM es una norma compleja que proporciona definiciones detalladas de servicios de comunicación y de los protocolos asociados. Está basado en un modelo de datos de objeto. El modelo representa una abstracción de ciertos aspectos del mundo real. La principal ventaja de DICOM es que puede aplicarse en entornos de redes. La norma proporciona un mecanismo para que los fabricantes reclamen la conformidad especificando claramente a qué funciones de DICOM se presta apoyo.

10 Directrices y recomendaciones

En los países en desarrollo, la dependencia pública responsable de definir y poner en práctica la política general de salud y de organizar los servicios sanitarios suele ser el Ministerio de Salud Pública. Si bien se ocupan principalmente de atender las necesidades sanitarias básicas de su población, para muchas de estas dependencias públicas la telemedicina es un concepto experimental. No obstante, de la reseña de experiencias en telemedicina de muchos países (véase el Apéndice 1) y del trabajo realizado, según se refiere en el presente Informe, se desprende que la telemedicina puede ser útil en el mundo en desarrollo. Se sugieren dos estrategias complementarias:

- aumentar el nivel de sensibilización en los círculos estatales. Ello implica la realización de seminarios, simposios, conferencias y ponencias y que se mantenga correspondencia con las autoridades sanitarias y otros órganos en este ámbito. El éxito de estas actividades depende de la sinergia de la labor iniciada por diversas organizaciones internacionales (como la UIT, la OMS y la UNESCO);
- lanzar proyectos piloto para demostrar a los encargados de la toma de decisiones y a los departamentos estatales responsables de la organización de los servicios sanitarios el interés que reviste la telemedicina.

10.1 Informatización de la gestión de los servicios sanitarios

La organización de los servicios sanitarios es un factor importante para la telemedicina, una vez que se han estudiado los aspectos relativos a la reglamentación, a la legislación y al control de calidad que ello implica. El acelerado desarrollo de los sistemas de información por computador y de la informática médica permite acceder ahora simultáneamente a muchos tipos diferentes de documentos: textos, datos numéricos, imágenes, gráficos, mensajes de sonido y vocales. No falta mucho para que lleguen los documentos médicos multimedia. El desarrollo de numerosas técnicas de procesamiento de imágenes permitieron mejorar los sistemas de gestión de imágenes, gracias a lo cual ha surgido el Sistema de archivo y comunicación de imágenes (PACS, Pictures Archiving and Communication System), cuyo uso está muy extendido en el entorno radiológico de los países industrializados.

Mientras en los países industrializados se estudia y se mejora el PACS, así como las redes de distribución multipunto para información médica y el uso de Internet, una gran parte de la gestión de los servicios de salud en los países en desarrollo todavía se hace manualmente, por medio de formularios en papel. La introducción de servicios de telemedicina se tropieza en los países en desarrollo con una gestión de los servicios de salud que no utiliza ningún recurso informático.

No obstante, la informática médica contribuirá:

- al intercambio de información y de datos entre científicos, especialistas y generalistas;
- a las consultas a distancia por medio del examen en tiempo real de imágenes de diagnóstico; y
- a la gestión interactiva de las historias médicas de los pacientes.

10.2 Necesidad de infraestructuras básicas

Telecomunicaciones

Las telecomunicaciones son fundamentales en cualquier aplicación de telemedicina. Por razones de fiabilidad, autenticidad y seguridad, el riesgo de interrupción o de deterioro de los enlaces debe ser lo más pequeño posible. Por lo tanto, la telemedicina requiere un alto grado de seguridad de la red de telecomunicaciones, un elevado nivel de eficacia y una capacidad de transmisión adecuada.

Por razones prácticas y económicas, la seguridad y la fiabilidad de las redes de telecomunicaciones son factores decisivos en la introducción de aplicaciones de telemedicina. Pero es justamente en los países en desarrollo donde las infraestructuras existentes tienden a ser obsoletas y la capacidad de transmisión de las rutas principales es con frecuencia inadecuada para la telemedicina. La necesidad de tecnologías avanzadas es acuciante, pero para introducirlas en los países en desarrollo deben tenerse en cuenta también las muy variadas capacidades de transmisión disponibles, que pueden ser de sólo 2,4 kbit/s a 64 kbit/s o menos.

Tecnologías médicas

En un servicio sanitario moderno, el diagnóstico, el tratamiento y los cuidados dependen tanto de la calidad del equipo biomédico como de la experiencia de los profesionales. Los países en desarrollo carecen tanto de equipos como de expertos bien capacitados. La adquisición de interfaces de comunicaciones y la contratación de expertos adecuados son necesidades que deben tenerse en cuenta en cualquier estrategia para introducir la telemedicina en un país en desarrollo.

10.3 Necesidades de capacitación

Las necesidades de capacitación en telemedicina y asistencia sanitaria a distancia son enormes en los países en desarrollo y afectan a los tres sectores que desempeñan un papel en el suministro de servicios de telemedicina: las telecomunicaciones, las tecnologías médicas y los servicios sanitarios.

10.4 Impedimentos financieros

Si se desea difundir ampliamente la telemedicina, debe tenerse presente que todas las dificultades y necesidades mencionadas anteriormente entrañan la movilización de importantes recursos financieros. Dada la situación de crisis económica en la que se encuentran los países en desarrollo, la enorme demanda de servicios y de infraestructura básica (como carreteras, escuelas, electricidad y teléfonos), las estrategias para introducir la telemedicina en los países en desarrollo dependen forzosamente de fuentes externas. Tal financiación puede concederse en forma de ayuda procedente de los países industrializados, créditos otorgados por comanditarios o apoyo para la realización de proyectos piloto por organizaciones internacionales especializadas, como el PNUD, la OMS, la UNESCO y otras.

La telemedicina ofrece una multiplicidad de posibles aplicaciones tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo. Si bien los servicios más avanzados requieren instalaciones que pueden ser difíciles de encontrar en los países en desarrollo, existen actualmente muchas aplicaciones que sólo requieren infraestructuras y recursos básicos. Las administraciones deberían colaborar entre sí para garantizar la aplicación de políticas a nivel nacional que permitan ampliar e introducir redes de telemedicina interoperativas y que puedan utilizarse de forma eficaz para mejorar la calidad de los servicios de la atención de salud en todo el mundo. Cualquier plan de crear un sistema de asistencia sanitaria que utilice la telemedicina debería incorporar los módulos de práctica médica, formación médica permanente y bienestar público.

10.5 Factores que deben analizarse a la hora de aplicar la telemedicina

El Grupo de Relator para la Cuestión 6/2 identificó los siguientes pasos, algunos de los cuales deberían ser tenidos en cuenta en los países en desarrollo al estudiar la realización de proyectos de telemedicina:

- Debe determinarse en qué servicios médicos la telemedicina puede ser útil, por ejemplo, en la atención sanitaria primaria o las urgencias.
- Hay que definir las necesidades en materia de telemedicina. Por ejemplo, los hospitales de zonas rurales y distantes pueden no tener enlaces de comunicación con los hospitales urbanos. Los servicios de ambulancia pueden necesitar algún equipo de telemedicina. Deben hacerse análisis de mercado en el país en cuestión. ¿Quién aprovecharía dichos servicios y quién los sufragaría?
- Debe recordarse que hay diferentes tecnologías y servicios disponibles que pueden responder a necesidades particulares (Fig. 13). Algunos de ellos serán más caros y complicados. Por ello, los países deben hacer una cuidadosa evaluación para determinar cuáles son las tecnologías, los medios de comunicación y los servicios más apropiados.

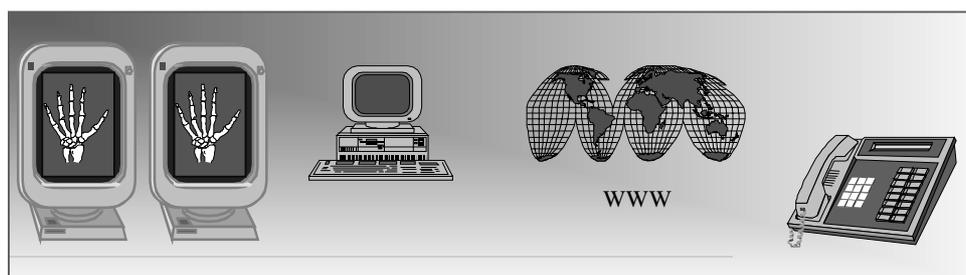
- ¿Se necesitan telecomunicaciones únicamente dentro del país o también fuera de él?
- ¿De qué infraestructura de telecomunicaciones se dispone o puede disponerse?
- Debe hacerse un análisis de costes/beneficios.
- Hay que garantizar que participen en la puesta en marcha de servicios de telemedicina diferentes actores, incluidos el Ministerio de Salud Pública y otros profesionales de la asistencia sanitaria, los operadores de telecomunicaciones, los proveedores de servicios y los fabricantes de equipos de telemedicina, etc.
- Debe aumentarse el nivel de sensibilización acerca de las posibles aplicaciones de la telemedicina entre los profesionales de la asistencia sanitaria y los operadores de telecomunicaciones.
- Hay que adquirir cierta experiencia a través de proyectos piloto o demostraciones antes de poner en marcha un servicio a gran escala.
- Debe averiguarse qué se está haciendo en otros países, de preferencia organizando visitas a algunos de ellos con experiencia pertinente en telemedicina.
- Debe recabarse el asesoramiento de organismos internacionales como la OMS, la UIT y la Comisión Europea.
- Hay que garantizar una capacitación adecuada en el uso de equipos y servicios de telemedicina.
- Es necesario garantizar el establecimiento de acuerdos empresariales y administrativos adecuados y duraderos.
- Si se estudia la posibilidad de buscar un proveedor de servicios de telemedicina fuera del país, conviene abrir licitaciones y negociar contratos apropiados que, de preferencia, no sean exclusivos.
- Hay varias organizaciones nacionales, regionales e internacionales a las que puede acudir para obtener financiación para proyectos de telemedicina. Aunque vale la pena ponerse en contacto con estos organismos de financiación, el país debe asegurarse de que los servicios de telemedicina sean autofinanciables a medio y largo plazo con el fin de evitar que surjan falsas expectativas.
- Debe seguirse un enfoque gradual, paso por paso, para la introducción de servicios de telemedicina.
- La telemedicina debe formar parte de la infraestructura general de salud, pero es necesario introducirla de forma equilibrada para que no se haga a expensas de otras prioridades más importantes, como el agua potable, una nutrición adecuada y servicios sanitarios básicos. Al mismo tiempo, los países no deben encandilarse con esta atractiva tecnología hasta el punto de introducir servicios de telemedicina inadecuados en sectores donde deberían satisfacerse antes otras necesidades.
- Las administraciones nacionales deben tomar medidas para aplicar la Resolución 36 (relativa a las telecomunicaciones para mitigar los efectos de las catástrofes y para operaciones de socorro en caso de catástrofe) de la Conferencia de Plenipotenciarios de la UIT (Kyoto, Japón, septiembre de 1994). En esa Resolución se insta a las administraciones a que tomen todas las disposiciones prácticas necesarias para reducir y, cuando sea posible, suprimir las barreras reglamentarias e intensificar la cooperación transfronteriza entre Estados.

FIGURA 13

Los servicios de telemedicina requieren ciertas capacidades básicas

NECESIDADES DE TELECOMUNICACIÓN DE LOS USUARIOS EN EL SECTOR DE ASISTENCIA SANITARIA

- APLICACIONES DE TELEMEDICINA
- CORREO ELECTRÓNICO
- INTERNET
- CONEXIÓN TELEFÓNICA



10.6 Resoluciones

La telemedicina y la asistencia sanitaria han sido objeto de una Resolución y una Recomendación de dos conferencias regionales de desarrollo de las telecomunicaciones. En el primer Simposio Mundial de Telemedicina para Países en Desarrollo, convocado por la UIT en Portugal, también se formularon una serie de conclusiones y recomendaciones. A continuación se presentan las partes más importantes de aquéllas.

Resolución 7 de la Conferencia Regional de Desarrollo de las Telecomunicaciones para África

La Conferencia Regional de Desarrollo de las Telecomunicaciones para África (AF-CRDT-96) (Abidján, 6-10 de mayo de 1996),

considerando

- a) que pocos países africanos tienen experiencia en la aplicación de la telemedicina, incluso en zonas urbanas que disponen de infraestructura de telecomunicaciones;
- b) que, no obstante, hay una acuciante necesidad de servicios médicos y de asistencia sanitaria, especialmente fuera de las ciudades;
- c) que en asistencia sanitaria se emplea una gran parte de los presupuestos nacionales,

reconociendo

- a) que los servicios de telemedicina pueden ser un medio económico de alcanzar los objetivos de la política nacional en materia de salud con respecto a la mejora y/o la extensión de la asistencia médica y sanitaria, especialmente a las zonas no urbanas,

resuelve

- 1 que los países africanos apoyen toda iniciativa que los ayude a adquirir experiencia práctica en telemedicina y telesalud;
- 2 que las organizaciones africanas de telecomunicaciones estudien la utilidad, la logística y la viabilidad de la provisión de servicios de telemedicina, especialmente en las zonas rurales y distantes de su país.

Recomendación COM2/a de la Conferencia Regional de Desarrollo de las Telecomunicaciones para los Estados Árabes

La Conferencia Regional de Desarrollo de las Telecomunicaciones para los Estados Árabes (AR-CRDT-96) (Beirut, 11-15 de noviembre de 1996):

consciente también

- a) de la creciente competencia en el sector de las telecomunicaciones;
- b) de que muchos países han establecido obligaciones de servicio universal como medio de garantizar que todos los competidores contribuyan a la extensión de las telecomunicaciones a las zonas rurales y distantes, a las que de otro modo no sería rentable prestar servicio, y de que, incluso en las zonas en las que aún no se ha introducido la competencia, con frecuencia el operador público de telecomunicaciones tiene de todas maneras obligaciones de servicio universal,

considerando

- a) la necesidad de extender la provisión de atención sanitaria adecuada a todos los ciudadanos;
- b) la necesidad de colaboración entre los funcionarios de la salud y los operadores de telecomunicaciones con el fin de mejorar los servicios de telemedicina;
- c) la conveniencia de realizar algunos proyectos piloto con el fin de poder identificar las soluciones más rentables para la provisión de atención sanitaria a los habitantes de zonas rurales y distantes,

invita a todos los Estados Árabes

- 1 a que promuevan la colaboración entre los funcionarios dedicados a la atención sanitaria y los operadores de telecomunicaciones con el fin de identificar soluciones para responder a las necesidades en materia de atención sanitaria, especialmente en las zonas rurales y distantes, para la población itinerante y para aquellos que, de otro modo, no tendrían acceso a una atención del mismo nivel de calidad que la que se dispensa en los hospitales urbanos;
- 2 a que consideren la posibilidad de iniciar uno o más proyectos piloto de telemedicina en zonas rurales y distantes.

Simposio Mundial sobre Telemedicina para Países en Desarrollo

(Portugal, 30 de junio-4 de julio de 1997)

La función de la telemedicina en los países en desarrollo

Es necesario tender un puente que comunique el mundo de las telecomunicaciones con el de la asistencia sanitaria a todos los niveles. La UIT/BDT y la OMS deberían seguir mejorando sus relaciones y su colaboración y promocionando asimismo la cooperación entre sus Miembros respectivos. Los Ministerios Nacionales de Salud Pública y Comunicaciones deben trabajar juntos de cara a la introducción de una política en materia de telemedicina. También se alienta a los operadores de telecomunicaciones, a los expertos y proveedores de telemedicina y a los proveedores de servicios a que trabajen en colaboración.

Si bien algunos países han elaborado una política nacional y/o una estrategia en materia de telemedicina, sería menester que otros también lo hicieran en el contexto de una política nacional de «salud para todos». En ella, deben identificarse las prioridades en el ámbito de la atención sanitaria y definirse la forma de financiación de la telemedicina, si será estatal o correrá a cargo de la industria, como parte de las obligaciones de servicio universal impuestas a los operadores de telecomunicaciones, o se hará a través de otros medios. Dado que la provisión de servicios de telemedicina requiere la utilización de redes de telecomunicaciones, se alienta a los operadores de telecomunicaciones a que se interesen activamente en la telemedicina, no sólo en virtud de sus obligaciones de servicio universal sino también porque supone una oportunidad comercial en potencia.

En una estrategia de telemedicina deberá tenerse en cuenta la necesidad de identificar a los asociados apropiados, la tecnología de bajo coste que convenga y la financiación. También deberá reconocerse que ciertas aplicaciones específicas y un entorno reglamentario conveniente pueden ser suficientes para motivar a la industria a que se lance a la aplicación de la telemedicina. No obstante, dada la variedad de circunstancias económicas que se dan en los distintos países del mundo, es muy posible que se necesite apoyo externo si se quiere que la telemedicina contribuya a mejorar la salud y la atención sanitaria, especialmente en las zonas rurales y distantes de los países en desarrollo.

El Simposio recomendó a la UIT/BDT que reservara una asignación presupuestaria específica compuesta por los excedentes de las exposiciones TELECOM de la UIT para respaldar proyectos piloto en telemedicina, que incluirían misiones de expertos en esta aplicación para asistir a los países en desarrollo a formular propuestas.

El nivel de apoyo que demuestren otros posibles patrocinantes determinará la elección de las propuestas de proyectos piloto que recibirán apoyo. A la hora de seleccionar los proyectos de telemedicina que recibirán apoyo, la UIT/BDT debe tener en cuenta cuáles son las necesidades de los países en desarrollo, qué proyectos tendrán el máximo impacto, cuáles serán sus costes, etc.

El Simposio estimó que el UIT-D debería continuar sus estudios relativos a la telemedicina y, en particular, identificar proyectos piloto, suministrar un análisis de los resultados de los proyectos y ayudar a los países a definir una política y una estrategia con miras a instalar en ellos servicios de telemedicina.

El Simposio estimó útil crear un directorio de las empresas, los institutos y los proveedores de servicios que disponen de productos, servicios y programas informáticos de telemedicina apropiados y rentables para atender a las necesidades de los países en desarrollo.

11 Recomendaciones

11.1 El papel de la telemedicina en los países en desarrollo

Los gobiernos son responsables de mejorar la atención sanitaria. A la hora de planificarla debe tenerse en cuenta la telemedicina en el marco de la política nacional de salud. Los encargados de la planificación deben estudiar al menos cuatro aspectos de la atención sanitaria en los que la telemedicina puede desempeñar un papel:

- 1) *Administrativo*: la telemedicina puede ser útil en las tareas administrativas necesarias para la aplicación de políticas nacionales de salud, lo cual actualmente supone un problema en muchos países en desarrollo.
- 2) *Fortalecimiento de las estructuras nacionales de salud*: la telemedicina puede ser útil para mejorar los enlaces entre los hospitales rurales de distrito y los principales hospitales nacionales.
- 3) *Educación*: los servicios de telemedicina pueden ser útiles para impartir capacitación y enseñanza a los profesionales de la atención sanitaria en las zonas rurales.
- 4) *Calidad y eficiencia de los servicios de atención sanitaria*: los servicios de telemedicina podrían incrementar la calidad y disminuir los costes.

11.2 Introducción de la telemedicina en los países en desarrollo

Los participantes en el Simposio expresaron varias opiniones con respecto a la posible introducción de la telemedicina en los países en desarrollo. Lo primero que necesitan los países en desarrollo es más información sobre la telemedicina, qué es y cómo puede ayudar a resolver algunos de los problemas en el ámbito de la atención médica y sanitaria.

Es necesario que los países en desarrollo identifiquen y expresen sus necesidades en materia de atención sanitaria para estudiar a continuación cómo la telemedicina puede ayudarles a responder a esas necesidades. La introducción de la telemedicina debe estar guiada por las necesidades y no por la tecnología. La profesión médica debe asumir el liderazgo a la hora de determinar sus necesidades y la forma en que la telemedicina puede ser útil. Los médicos y otros profesionales de la atención sanitaria pueden identificar necesidades, pero la aplicación de la telemedicina requiere una colaboración multidisciplinaria, con la participación activa de los operadores de telecomunicaciones.

Los países en desarrollo deberían compartir la información de que disponen sobre sus necesidades en materia de atención sanitaria y de telemedicina. El Simposio observó que hubo un intercambio de cartas de acuerdo entre el Secretario General de la UIT y el Director General de la OMS en relación con la cooperación. La UIT/BDT y la OMS deberían promover la colaboración entre los países en desarrollo. Es necesario tener una idea clara del valor que suponen las tecnologías y servicios de telemedicina para el mundo de la atención sanitaria.

El Simposio recomendó a la UIT/BDT que tomara más medidas para aumentar el nivel de sensibilización de los dirigentes con respecto a la telemedicina y a su utilidad para dar respuesta a las necesidades en materia de atención sanitaria. A este respecto podría ser útil dar amplia difusión al Informe sobre telemedicina.

El Relator para la Cuestión 6 (Telemedicina) de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D informó al Simposio que el proyecto de Informe podía consultarse en la página de Inmarsat en la World Wide Web [45]. El Informe final estará disponible en la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones, que se celebrará en La Valetta (Malta) en marzo de 1998.

El Simposio estimó útil para los países en desarrollo establecer una jerarquía de prioridades en materia de atención sanitaria con objeto de garantizar la máxima eficacia de una posible aplicación de la telemedicina, para atender a las necesidades observadas en el ámbito de la atención sanitaria. En esa jerarquía de prioridades también debería tenerse en cuenta la prevención de las enfermedades y la promoción de la salud. Los países en desarrollo tienen que identificar y evaluar qué servicios de telemedicina necesitan y quiénes serían los asociados apropiados. La valoración de las necesidades puede ser relativamente simple, esto es, los países en desarrollo pueden hacerse preguntas tales como: *¿Necesitamos ayuda? ¿Qué clase de ayuda? ¿Qué problemas se nos plantean a la hora de proporcionar asistencia sanitaria en las zonas rurales y distantes? ¿Qué soluciones pueden vislumbrarse?*

Es necesario acortar la distancia que existe en todos los niveles entre la comunidad de telecomunicaciones por una parte y, por otra, la de la salud. La UIT/BDT y la OMS tienen que reforzar sus vínculos y su colaboración, así como fomentar la cooperación entre sus respectivos miembros. Los Ministerios de salud y de comunicaciones de cada país deberían trabajar de consuno para introducir una política de telemedicina. También se alienta la cooperación de los operadores de telecomunicaciones y los expertos en telemedicina, los proveedores de equipo y los prestadores de servicios.

La UIT no puede proceder a la aplicación de la telemedicina por sí sola y no desearía hacerlo. Es esta una tarea multidisciplinaria, que requiere la participación de muchos actores diferentes. El Grupo de Midjón (una asociación regida por el derecho francés, integrada por representantes de hospitales, universidades, institutos de telemedicina, organismos estatales, organizaciones internacionales, operadores de telecomunicaciones y abastecedores de equipos, cuyo cometido es facilitar la realización de proyectos piloto en telemedicina destinados a los países en desarrollo) constituye un ejemplo útil de colaboración entre el Estado y la industria, entre las organizaciones internacionales y los proveedores de servicios nacionales y entre los operadores de telecomunicaciones y los institutos de telemedicina. El Simposio recomendó que la UIT/BDT continuara sus debates con las partes interesadas en relación con la creación de un Grupo de colaboración en telemedicina en la Región de Asia-Pacífico, cuyo mandato se centrará en las necesidades de los países en desarrollo en materia de telemedicina.

Algunos países han establecido una política y/o estrategia nacionales de telemedicina, pero otros deberían hacer lo mismo en el marco de una política nacional de "salud para todos". Dicha política o estrategia identificará las prioridades relativas a la salud, y proporcionará un análisis de la financiación de la telemedicina por el gobierno y la industria, en cumplimiento de las obligaciones de los operadores de telecomunicaciones en materia de servicio universal o mediante otros mecanismos. Puesto que la prestación de servicios de telemedicina exige la utilización de la red de telecomunicaciones, se alienta a los operadores de telecomunicaciones a participar activamente en la telemedicina, no sólo como parte de sus obligaciones relativas al servicio universal sino, también, como posible actividad comercial.

En una estrategia de la telemedicina, deberá tenerse en cuenta la necesidad de identificar los asociados apropiados, de elegir las tecnologías adecuadas y de encontrar las fuentes de financiación. Igualmente, deberá reconocerse que las aplicaciones específicas y el entorno reglamentario correspondiente pueden ser suficientes para incitar a la industria a

emprender la realización de ciertas aplicaciones de telemedicina. Ahora bien, vista la situación económica variable de los países del mundo, es probable que se necesite un apoyo externo si el objetivo es que la telemedicina aporte una contribución a la mejora de las actividades sanitarias, más particularmente en las zonas rurales y aisladas de los países en desarrollo.

11.3 Proyectos piloto

El Simposio llegó a la conclusión de que la introducción de la telemedicina en los países en desarrollo se vería facilitada por la selección de equipo apropiado para proyectos piloto en pequeña escala. El Simposio recomendó a la UIT/BDT que destinara una parte específica del presupuesto procedente del superávit de las exposiciones TELECOM de la UIT al apoyo de proyectos piloto de telemedicina, que consistiría, entre otras cosas, en misiones de expertos en telemedicina para ayudar a los países en desarrollo en la formulación de propuestas.

La decisión sobre qué propuestas de proyectos piloto recibirán apoyo debería determinarse en función del nivel de respaldo que estén dispuestos a dar otros posibles patrocinadores. La UIT/BDT está invitando a patrocinadores potenciales a que colaboren en la puesta en marcha de algunos proyectos piloto que los países en desarrollo ya han solicitado. La UIT/BDT debe fomentar la colaboración para los proyectos piloto, no sólo con los operadores de telecomunicaciones y con otros actores de la industria de la telemedicina, sino también, especialmente, con la OMS, el Banco Mundial, la Comisión Europea y otras instituciones que ya trabajan intensamente en telemedicina.

A la hora de seleccionar los proyectos de telemedicina que van a favorecerse, la UIT/BDT debe tener en cuenta cuáles son las necesidades de los países en desarrollo, qué proyectos tendrán el máximo impacto, qué costes tendrán, etc. Para los proyectos piloto sería conveniente tratar de definir lo que sería un servicio mínimo de telemedicina, así como los diferentes tipos de servicio en este ámbito.

Surgió la pregunta de a quién «pertencería» el proyecto piloto, es decir, quién estaría a cargo del mismo. A este respecto, los participantes en el Simposio llegaron a la conclusión de que hacía falta un «líder» para llevar adelante no sólo la etapa de proyecto piloto propiamente dicho, sino también la transición a un servicio sostenible. La cuestión de quién dirigirá el proyecto piloto deben decidirla los propios participantes en el mismo. Si bien la dirección política nacional y la asistencia de la UIT/BDT, la OMS, la Comisión Europea u otras instituciones podrían ser útiles, el éxito de una iniciativa de telemedicina dependerá del compromiso de los que participan en ella y de su capacidad para trabajar en equipo. El Simposio convino en que las dificultades para la realización no estribaban tanto en la tecnología disponible, cuyo coste continúa disminuyendo, sino que se trataba más bien de un problema de organización y de conocimientos expertos en recursos humanos.

El Presidente del Grupo de Midján anunció que dicho Grupo tenía la intención de contribuir a tres proyectos de telemedicina antes de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones que se celebrará en Malta en marzo de 1998. Los proyectos se seleccionarían de la lista elaborada por la UIT/BDT y entre los que se dieran a conocer como resultado del Simposio. Los países de África occidental representados en el Simposio anunciaron su intención de establecer una cooperación regional, coordinada por Senegal, para el desarrollo de proyectos piloto de telemedicina y solicitaron el apoyo de la UIT/BDT para emprender dichos proyectos.

El Simposio reconoció que, aunque los proyectos piloto eran útiles para determinar modelos de introducción de la telemedicina, el sector privado no debería dudar en desarrollar servicios cuando viera oportunidades para ello.

Satellife y sus asociados de HealthNet fueron un buen ejemplo de cómo ayudar a los países en desarrollo proporcionándoles acceso a la información médica. Esta experiencia merece ser ampliada y apoyada. La BDT, junto con la OMS, debería estudiar la posibilidad de crear centros piloto de información sobre salud en determinados lugares para formar personal en la utilización de información obtenida por medios electrónicos. Se denominaría a dicho personal «infomédicos». Podrían utilizarse con este fin los centros de capacitación en telecomunicaciones existentes, como los de Dakar y Nairobi.

El Simposio también llegó a la conclusión de que, si bien serían útiles los experimentos a gran escala recomendados por la Conferencia Regional de Desarrollo de las Telecomunicaciones para África, debería iniciarse en cuanto fuera posible una serie de pequeños proyectos piloto en los países en desarrollo.

A la hora de formular propuestas para proyectos piloto, los países en desarrollo deberían especificar sus necesidades, la justificación de los mismos, los resultados esperados, el compromiso nacional hacia estos proyectos, etc. Las propuestas de proyectos piloto deberían proceder en primer lugar de los países en desarrollo y podrían justificar, si eran suficientemente detalladas y razonadas, una misión de investigación de un experto en telemedicina apoyada o financiada por la UIT/BDT, la OMS, la Comisión Europea u otro asociado, con el fin de ayudar a formular una propuesta más pormenorizada, para ser presentada a un organismo de financiación apropiado. Se recordó a los países en desarrollo que los grandes patrocinadores institucionales no financiarían más del 50% del coste de un proyecto piloto y que el resto debería recabarse de otras fuentes, incluido el ámbito nacional.

11.4 El papel de la UIT/BDT en el ámbito de la telemedicina

El Simposio llegó a la conclusión de que la UIT/BDT tiene la importante función de sensibilizar a los encargados de la formulación de políticas, a los operadores de telecomunicaciones, a los donantes y a otros interlocutores. Los cursillos o simposios sobre telemedicina son un método eficaz para contribuir a la toma de conciencia general y para reunir a representantes de los sectores de las telecomunicaciones y de la atención sanitaria de los países industrializados y los países en desarrollo.

Con respecto a los donantes, la BDT debe tratar de convencerlos de que la financiación de la telemedicina es a menudo tan necesaria o útil como la financiación de ambulancias, de fármacos o de material clínico. La UIT no podrá financiar todos los proyectos piloto, pero puede actuar como catalizador de envergadura para estimular la generación de más fondos de otras fuentes nacionales, extranjeras o internacionales. El Simposio pidió que la BDT identificara posibles asociados para patrocinar proyectos de telemedicina en los países en desarrollo.

La UIT debería también crear una base de datos que podría actualizarse periódicamente y que sería una fuente de información sobre los diferentes proyectos piloto de los países en desarrollo, los mecanismos de financiación y las tecnologías utilizadas, los servicios proporcionados, los resultados de dichos proyectos, la experiencia capitalizada y los errores que deben evitarse.

El Simposio consideró que la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones que se celebrará en Malta en 1998 debería decidir la continuación, por el UIT-D, de los estudios sobre telemedicina que lleva a cabo; en particular, la Conferencia debería identificar proyectos piloto, analizar los resultados de los proyectos y ayudar a los países a definir una política y una estrategia de cara a la aplicación de la telemedicina.

El Simposio llegó a la conclusión de que la UIT tiene el importante cometido de establecer normas en materia de telecomunicaciones en el ámbito de la telemedicina. La BDT debería estudiar este asunto, en particular, con el Sector UIT-T.

11.5 Política y estrategia en telemedicina para el UIT-D

El Simposio llegó a la conclusión de que la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones debería formular recomendaciones y proporcionar directrices a los países en desarrollo con respecto a la telemedicina y reconoció que había expectativas de que tales recomendaciones y directrices surgieran como resultado de la Cuestión 6/2. Toda política y estrategia de la UIT/BDT con respecto a la telemedicina debería estar basada en la viabilidad de los servicios de telemedicina.

El Simposio reconoció que hay diferentes formas de enfocar la telemedicina. Una de ellas podría ilustrarse estableciendo un paralelo con un auto de lujo que se conduce en la autopista de la información. Un automóvil de lujo podría ser muy potente, pero también muy caro. Podría elegirse una bicicleta para viajar por la autopista de la información. No costaría mucho, pero sería lenta. Una alternativa sería tomar el autobús, en el cual la telemedicina sería una de las muchas aplicaciones que comparten un mismo vehículo.

Un participante en el Simposio observó que el 80% de los problemas de atención sanitaria en los países en desarrollo se debían a diez enfermedades transmisibles. Sería útil centrarse en el modo en que la telemedicina y la UIT podrían contribuir a los esfuerzos realizados para controlar esas enfermedades.

El Simposio recomendó a la UIT/BDT que ayudara a los países en desarrollo identificando las tecnologías de telemedicina apropiadas y mostrando cómo la telemedicina podía optimizar la utilización de los limitados recursos humanos consagrados a la asistencia sanitaria en los países en desarrollo.

El Simposio recomendó también que sería conveniente que la UIT/BDT llevara a cabo su programa de telemedicina, en el que se incluye la labor de la Cuestión 6 sobre telemedicina de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D, así como los proyectos piloto y los simposios como el celebrado en Portugal, y varias actividades de capacitación para el personal de telecomunicaciones y de asistencia sanitaria que trabaja en el ámbito de la telemedicina. Con respecto al estudio de la telemedicina, el Simposio expresó la opinión de que sería útil crear un directorio de empresas, institutos, proveedores de servicios con productos de telemedicina, servicios y programas informáticos apropiados y económicos de cara al objetivo de satisfacer las necesidades de los países en desarrollo.

Los participantes en el Simposio felicitaron a la UIT/BDT por su iniciativa de convocar el primer Simposio Mundial sobre Telemedicina para Países en Desarrollo y expresaron su agradecimiento al ICP, su anfitrión portugués, por su hospitalidad y apoyo en la organización del mismo. Manifestaron también su reconocimiento a la Comisión Europea por haber respaldado la realización del Simposio y, en particular, por haber facilitado la asistencia de los representantes de los países en desarrollo. Se reconoció igualmente con gratitud el apoyo del Grupo de Midján, de Inmarsat, de SatelLife, de Welch Allyn y de Portugal Telecom. Todos los participantes estuvieron de acuerdo en que el Simposio había propiciado un grato y útil intercambio de puntos de vista y de información sobre el potencial que ofrece la telemedicina para satisfacer las necesidades en materia de atención sanitaria en los países en desarrollo y recomendaron con entusiasmo que se convocara un segundo Simposio en 1998, quizá en América Latina.

12 Conclusiones

Tanto la experiencia adquirida con la preparación del presente Informe como una de las conclusiones del Simposio Mundial de Telemedicina del UIT-D celebrado en Portugal pusieron de manifiesto que lo primero que necesitan los países en desarrollo es recibir más información sobre telemedicina, qué es y de qué manera podría contribuir a solucionar algunos de los problemas existentes en atención médica y de salud.

Aunque la telemedicina puede ofrecer ventajas y beneficios considerables, es difícil demostrar su rentabilidad y viabilidad [37]. Ello se debe a que, hasta el presente, una gran parte de las actividades en ese ámbito consistieron en proyectos piloto y demostraciones en universidades y hospitales, con financiación pública o de otras fuentes. El número de aplicaciones comerciales y económicamente autosuficientes de la telemedicina es aún muy limitado. Si bien es evidente que en determinadas circunstancias la telemedicina permite realizar ahorros importantes, a menudo quienes la aprovechan no son aquellos que la sufragan. Por consiguiente, muy pocos proveedores de servicios han hallado alguna forma de recuperar sus gastos – y de obtener ganancias – imputándolos a los usuarios. Y son aún menos los países que incluyen en sus respectivos presupuestos el suministro de servicios de telemedicina a toda la población. Pero la disminución constante de los costes de los equipos informáticos y las telecomunicaciones incrementa rápidamente el interés en la telemedicina y las consiguientes actividades en ese sector.

Puesto que la telemedicina podría facilitar el suministro de información médica y de atención sanitaria en las zonas rurales, sería útil que los países en desarrollo llevaran a cabo proyectos piloto para evaluar las posibilidades y la rentabilidad de aquélla. Los resultados de este tipo de ejercicio podrían aprovecharse en la elaboración de una política nacional de «Salud para todos» que incluyera un módulo telemedicina.

Habida cuenta de que los países en desarrollo, y en particular los menos adelantados, tienen otras prioridades, les resultará difícil en un futuro previsible costear actividades de telemedicina. Posiblemente se requiera financiación de organismos donantes externos; pero será indispensable una activa participación a nivel local para que los proyectos piloto arrojen resultados positivos. La telemedicina requiere un enfoque multidisciplinario, por lo que será fundamental lograr un dinámico compromiso de los operadores de telecomunicaciones.

A pesar de algunos intentos fallidos de establecer la telemedicina como un servicio permanente para toda la población – y no para unos pocos privilegiados – se estima que ofrece considerables posibilidades de mejorar el acceso a la atención de salud y disminuir los costes de esa rama de la medicina en los países en desarrollo.

13 Referencias

- [1] Wright D., Androuchko L. Telemedicine and developing countries. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1996; **2**: 63-70.
- [2] Wright D. Informe de la UIT sobre *Telemedicina y los Países en Desarrollo*. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1998; **4** (supl. 1): 75-79.
- [3] La cadena de valor es un concepto familiar en la teoría de gestión. En el artículo «From Value Chain to Value Constellation» en el número de julio/agosto de 1993 de la *Harvard Business Review*, Richard Normann y Rafael Ramírez dicen: «cada empresa ocupa un lugar en la cadena de valor. Al comienzo, los proveedores suministran insumos. Luego, la empresa les añade valor, antes de transferirlos al siguiente eslabón de la cadena, el cliente (sea éste otra empresa o el consumidor final)». En la página 68 de su artículo, los autores afirman que «bajo los efectos de la tecnología de la información más la mundialización resultante de los mercados y la producción, los nuevos métodos de combinar actividades con ofertas generan nuevas oportunidades de crear valor», un proceso que denominan la «constelación de valores».
- [4] *Informe sobre la Salud en el Mundo 1997*, Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- [5] La mayoría de los datos presentados proceden del *The World Health Report 1995* Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- [6] *Banco Mundial: Informe sobre Desarrollo 1993: Investing in Health*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- [7] Osiobe S.A. Health information imperatives for Third World countries. *Social Science and Medicine*, 1989; **28**: 9-12.
- [8] *Informe sobre la Salud en el Mundo 1995*, Ginebra: Organización Mundial de la Salud, pág. 48.
- [9] Anónimo. Classic episodes in telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1997; **3**: 223.

- [10] Bashshur R., Lovett J. Assessment of telemedicine: results of the initial experience. *Aviation, Space and Environmental Medicine* 1977; **48**: 65-70.
- [11] Menhall N., Tabbah A.N. The world as a network. *Telemedicine Times* 1994; **5**.
- [12] Perednia D.A., Allen A. Technology and clinical applications. *Journal of the American Medical Association* 1995; **273**: 483-488.
- [13] House A.M., Roberts J.M. Telemedicine in Canada. *Canadian Medical Association Journal* 1977; **117**: 386-388.
- [14] Research and technology development on telematics systems in health care: AIM 1993; *Annual Technical Report on RTD: Health Care*. Comisión Europea: Dirección General XIII, pág. 18.
- [15] Asesor en informática de la OMS. Informe al Director General de la OMS a la 99.^a reunión del Consejo Ejecutivo, 6 de enero de 1997 (Ref: EB99/30).
- [16] Brauer G.W. Telehealth: the delayed revolution in health care. *Medical Progress Through Technology* 1992; **18**: 153.
- [17] Preston J., Brown F.W., Hartley B. Using telemedicine to improve health care in distant areas. *Hospital and Community Psychiatry* 1992; **43**: 25-32.
- [18] Goldberg M., Sharif H., Rosenthal D., y otros. Making global telemedicine practical and affordable; demonstrations from the Middle East. *American Journal of Roentgenology* 1994; **163**: 1495-1500.
- [19] Gott M. *Telematics for Health*. Oxford: Radcliffe Medical Press, 1995.
- [20] Guidance for Authors. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1996; **2**.
- [21] Pal B. Evaluation of a telephone follow-up clinic for rheumatology outpatients. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1998; **4** (supl. 1): 106.
- [22] *Standards for Teleradiology*. Reston, VA: American College of Radiology, 1994.
- [23] Ruggiero C. Teleradiology: a review. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1998; **4**: 25-35.
- [24] Bergmo T.S. An economic analysis of teleradiology versus a visiting radiologist service. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1996; **2**: 136-142.
- [25] Fisk N.M., Sepulveda W., Drysdale K., y otros. Fetal telemedicine: six-month pilot of real-time ultrasound and video consultation between the Isle of Wight and London. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1996; **103**: 1092-1095.
- [26] Black-Schaffer S.B., Flotte T.J. Current issues in telepathology. *Telemedicine Journal* 1995; **2**: 95-106.
- [27] Nordrum I., Engum B., Rinde E., y otros. Remote frozen section service: a telepathology project in northern Norway. *Human Pathology* 1991; **6**: 514-518.
- [28] Olsson S., Busch C. A national telepathology trial in Sweden: feasibility and assessment. *Archives d'Anatomie et de Cytologie Pathologiques* 1995; **45**: 234-241.
- [29] Loane M.A., Gorme H.E., Bloomer S.E., y otros. Preliminary results from the Northern Ireland arms of the UK Multicentre Teledermatology Trial: is clinical management by realtime teledermatology possible? *Journal of Telemedicine and Telecare* 1998; **4** (sup. 1): 3-5.
- [30] Tangalos E.G., McGee R., Bigbee A.W. Use of the new media for medical education. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1997; **3**: 40-47.
- [31] Gelber H. The experience of the Royal Children's Hospital mental health service videoconferencing project. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1998; **4** (sup 1): 71-73.
- [32] Jameson D.G., O'Hanlon P., Buckton S., Hobsley M. Broadband telemedicine: teaching on the information superhighway. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1995; **1**: 111-116.
- [33] Afset J.E., Lunde P., Rasmussen K. Accuracy of routine echocardiographic measurements made by an inexperienced examiner through tele-instruction. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1996; **2**: 148-154.
- [34] Calcagni D.E., Clyburn C.A., Tomkins G., y otros. Operation Joint Endeavor in Bosnia: telemedicine systems and reports. *Telemedicine Journal* 1996; **2**: 211-224.

- [35] Yoho D.R. Jr. Wireless communication technology applied to disaster response. *Aviation Space and Environmental Medicine* 1994; **65**: 839-845.
- [36] El servidor de The Health On the Net en la Web está en: <http://www.hon.ch>.
- [37] Wootton R. Telemedicine: a cautious welcome. *British Medical Journal* 1996; **313**: 1375-1377.
- [38] Little A.D. *Telecommunications: Can it Help Solve America's Health Care Problem?* Cambridge, MA: Arthur D. Little, 1992.
- [39] Wootton R. The possible use of telemedicine in developing countries. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1997; **3**: 23-26.
- [40] Bangemann M. *Europe and the Global Information Society*. Recommendations of the Bangemann Group to the European Council, 26 de mayo de 1994.
- [41] McIntosh E., Cairns J. A framework for the economic evaluation of telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1997; **3**: 132-139.
- [42] Stanberry B. The legal and ethical aspects of telemedicine. 1: Confidentiality and the patient's rights of access. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1997; **3**: 179-187.
- [43] Brahams D. The medicolegal implications of teleconsulting in the United Kingdom. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1995; **1**: 196-201.
- [44] Anónimo. Specifying DICOM compliance for modality interfaces. *Radiographics*. 1993; **13**: 1381-8.
- [45] Inmarsat Web site <http://www.inmarsat.org/inmarsat/html/topics/telemed/draftrept.html>.

Apéndice 1

Experiencias en telemedicina

1 La telemedicina en algunos países

Muchos países, en particular en el mundo industrializado, han realizado experimentaciones en telemedicina. En este Apéndice se suministran algunos detalles sobre la experiencia acumulada hasta el presente. Si bien no es muy abarcador, sirve al menos como indicación de las actividades llevadas a cabo. La información procede de contribuciones realizadas por diversos países al Grupo de Relator de la Comisión de Estudio 2 del UIT-D, así como de investigaciones del Grupo. El Apéndice 2 resume las respuestas al cuestionario sobre telemedicina distribuido en septiembre de 1995.

1.1 Argentina

La Argentina tiene aproximadamente 35 millones de habitantes y una superficie de 2.8 millones de km². El 33% de la población vive en Buenos Aires y sus alrededores. Hay 75 000 médicos en actividad, de los que alrededor del 50% vive en la capital o en la zona circundante, denominada Gran Buenos Aires. Así pues, podría considerarse que vastas regiones del país están subatendidas a nivel médico.

La televisión por cable está muy difundida en la Argentina. Operan en el país alrededor de 1 000 estaciones de televisión por cable y hay 5 millones de abonados en todo el país. El 50% de los hogares que poseen televisión han instalado el cable. Este elevado porcentaje coloca a la Argentina en el tercer lugar entre los países americanos, después de Canadá y los Estados Unidos. En consecuencia, se ha desarrollado una red alternativa de telecomunicaciones, así como una importante industria de producción de programas para estaciones por cable que se distribuían originalmente por videocasete.

Tres aspectos de la telemedicina, el diagnóstico, la administración y la enseñanza, son particularmente importantes para la Argentina.

Formación médica permanente

Además de las iniciativas de la Fundación de Informática Médica sobre proyectos de bases de datos, la Argentina posee una larga experiencia en el ámbito de la enseñanza médica a distancia. En 1989, como resultado de la expansión de la televisión por cable y dado el espacio disponible para los nuevos canales de televisión temáticos, se lanzó Teleciencia. Se trata de un canal sobre medicina y salud que ofrece formación de posgrado a profesionales. Fueron conectados a él gratuitamente alrededor de 200 hospitales, clínicas y sociedades médicas de todo el país. Hubo ediciones especiales en las que se difundieron imágenes y sonido por satélite y se recibieron preguntas por teléfono, que se respondieron inmediatamente desde el estudio de televisión.

Con este sistema, se transmitió una videoconferencia de dos horas y media de duración sobre el tratamiento clínico de las infecciones con el virus VIH. La conferencia puso en relación a médicos de siete países con el Presidente de la Sociedad Argentina de SIDA, Dr. Petro Cahn, así como con 123 médicos locales.

En otra demostración se interconectaron dos quirófanos del Hospital Italiano de Buenos Aires con el Simposio de Cirugía y Hemodinámica del Congreso Internacional 1996 de la Sociedad Argentina de Cardiología. Se realizaron ese día cuatro operaciones, dos angioplastias y dos operaciones a corazón abierto. La emisión duró 17 horas en total, seis de las cuales se transmitieron desde el quirófano. Los participantes en el Simposio, alrededor de 2 000 personas, pudieron interactuar con los cirujanos.

El presente y el futuro

Se han lanzado varios proyectos de telemedicina en la Argentina, de los que cabe mencionar dos:

- Telecom Argentina instaló un sistema multimedia de banda ancha para médicos, profesores y alumnos del Hospital de Clínicas y de la Universidad de Córdoba, con enlaces por cables de fibra óptica. Esto permite realizar videoconferencias interactivas, salvaguardar imágenes digitalizadas de los pacientes junto con sus historias clínicas y difundir vídeos de la videoteca universitaria a varias aulas simultáneamente. Se instaló también un enlace de fibra óptica entre la Facultad de Medicina y el Hospital de Clínicas de la Ciudad de Buenos Aires, que suministra un sistema de transmisión de vídeos educativos e imágenes para utilización en clínica.

- La sociedad Iberoamericana de Telemedicina, fundada por un grupo de empresas de telecomunicaciones y de miembros de Teleciencia procede actualmente a la instalación de diez equipos de videoconferencia pedagógicos. El objetivo es desarrollar una red privada con terminales para las sociedades médicas de las principales ciudades del país. Se solicitó la primera autorización para utilizar en la Argentina líneas de la RDSI y se preveía lanzar un servicio a fines de 1997. El proyecto se completará con la instalación de 80 piezas fijas de equipos en los próximos doce meses. La segunda etapa del proyecto consiste en hacer funcionar un hospital virtual permanente interconectado con otros centros de salud, para hacer diagnósticos y preguntas, que llegue hasta zonas distantes, buques y aviones a través de los servicios móviles por satélite de Inmarsat.

El 18 de junio de 1997, el Gobierno Argentino declaró prioridad nacional el acceso de todos los habitantes del país a Internet. Asimismo, desea promover un sitio nacional de telemedicina en la Web para mejorar el aprovechamiento de los recursos disponibles. En consecuencia, e independientemente de los importantes proyectos en curso, se prevé una rápida expansión de las actividades de telemedicina en todo el país.

1.2 Australia

Se han establecido instalaciones para telemedicina en diversos puntos de Australia. Los gobiernos estatales y federal tienden a consagrar recursos a proyectos específicos más que a la realización de pruebas, muy numerosas en los últimos años. En particular, los ministerios de salud estatales se interesan en las posibilidades de la telemedicina para respaldar la atención médica a domicilio y disminuir las largas listas de espera en los hospitales.

El Hospital Westmead de Sydney, uno de los centros más avanzados en telemedicina de ese país, estableció enlaces de telemedicina en Nueva Gales del Sur con el Hospital Orange y con el distrito de Armidale, gracias a los cuales se dan opiniones especializadas y se transmiten los resultados de exámenes patológicos. El hospital, junto con la empresa de telecomunicaciones Telstra, desarrolló la red de fibra óptica LaserCast entre el hospital y la universidad. Esta red se utiliza para la formación en telemedicina y permite al hospital de Westmead enviar material a la Universidad de Sydney y a cinco otros hospitales en el oeste de Sydney. A través de enlaces por satélite la red puede llegar hasta alrededor de 400 hospitales.

Se considera que la telemedicina permite disminuir los costes y el transporte de pacientes a distancias muy grandes. En efecto, una ambulancia aérea puede entrañar un gasto de varios miles de dólares. Algunos hospitales del país envían ya radiografías a Sydney a través de la RDSI, lo que permite a los especialistas hacer un diagnóstico y evitar así el gasto y los inconvenientes de transportar a un paciente por vía aérea. Una de las ventajas principales de la telemedicina para Australia es el acceso a zonas aisladas. Hay una antena parabólica de estación terrena en cada hospital rural de Australia Occidental, que sirve para transmitir programas de formación del personal médico.

El hospital de la vecina Westmead, el nuevo Royal Alexandra Children's Hospital, posee un sistema de comunicaciones y de archivo de imágenes (PACS, picture archiving and communications system) radiológicas de avanzada. Todas las imágenes se almacenan de forma digital, lo que evita el almacenamiento de películas de rayos X, que ocupan mucho espacio. Un enlace directo de imaginización entre el Hospital de Niños y el pabellón de neonatología del Hospital Westmead resultó beneficioso para ambas instituciones, sobre todo porque permite obtener una segunda opinión a través de escáneres por ultrasonido.

El Gobierno Federal australiano y la mayoría de los departamentos estatales de salud patrocinaron pruebas de telemedicina. (En el sitio <http://www.psychiatry.uq.edu.au> de la Web figura una lista de proyectos realizados en Australia.)

1.3 Bhután

Bhután, un reino sin salida al mar en el Himalaya oriental, posee una población de aproximadamente 600 000 personas y tiene una superficie de 40 000 km². Su territorio es uno de los más escarpados del mundo, con altas e inaccesibles montañas y rápidos ríos. En una distancia de 100 a 150 km, el terreno pasa de una altitud de menos de 160 m sobre el nivel del mar, en el Sur, a más de 7 000 m sobre el nivel del mar, en el Norte. La variación climática es igualmente extrema. Estos caprichos de la naturaleza constituyeron siempre un desafío para el desarrollo socioeconómico de la nación. Pero la inquebrantable determinación del pueblo y del gobierno, con el respaldo de los progresos tecnológicos permiten a Bhután superar gradualmente estos obstáculos y mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos. Se han registrado progresos espectaculares en los ámbitos de educación, salud, agricultura, energía, telecomunicaciones, comercio e industria.

Bhután posee su principal hospital de remisión en la capital, Thimphu. Hay 26 hospitales regionales y 131 unidades de atención básica de salud. Excepto en los hospitales de remisión y regionales, las demás actividades sanitarias están en manos de personal no médico. Fuera de las ciudades hay pocas instalaciones de atención de salud. Un mejoramiento de

las telecomunicaciones entre los principales hospitales y las unidades de atención básica de salud permitiría compartir los conocimientos expertos de los médicos de los primeros. Bhután ha hecho suyo el objetivo de la OMS de Salud para Todos en el año 2000. Con ese fin, está ampliando sus servicios de telecomunicaciones a las unidades rurales de atención de salud. El Gobierno espera poder instalar una eficaz red de telecomunicaciones rural, para que los beneficios del desarrollo lleguen hasta las poblaciones rurales.

1.4 Camerún

Si bien en la actualidad no hay proyectos de telemedicina en Camerún, existe ya el videotexto en ese país y la introducción del correo electrónico por Intelcam, la empresa de telecomunicaciones internacionales de Camerún, permitirá lanzar servicios de base social como la teleeducación y acceder a bases de datos especializadas para consultar documentación, así como a Internet y a otras redes. Los servicios audiovisuales interactivos y de transmisión de datos plantean dos problemas, vinculados a la infraestructura de telecomunicaciones y la organización de la atención sanitaria.

Con respecto a la segunda, la telemedicina depende del Ministerio de Salud Pública. En relación con las futuras cifras de telecomunicaciones, la red de Camerún y la experiencia de Intelcam suministran una base interesante para introducir servicios de telemedicina. Sin embargo, se requerirá para ello una movilización de recursos financieros y una colaboración eficaz con los servicios sanitarios.

La red telefónica de Camerún está organizada en torno a dos regiones: las ciudades de la región de Yaoundé y las de la región de Douala. Cada región posee centrales telefónicas digitales nacionales e internacionales y una estación terrena (comunicaciones por satélite). Una gran parte de la infraestructura de telecomunicaciones ha sido modernizada, con lo que los enlaces regionales y locales y los centros de comunicaciones por satélite de las tres ciudades principales son totalmente digitales. En las ciudades de provincia los enlaces son de tipo electromecánico con interconexión analógica, excepto en los casos de Yaoundé y Douala.

Si bien podrían utilizarse diversas técnicas para prestar servicios de telemedicina en las dos zonas de telecomunicaciones digitales, las soluciones más adecuadas para las regiones aisladas tierra adentro, donde estos servicios resultarían más útiles, son la utilización de estaciones terrenas VSAT (very small aperture terminal – terminales de muy pequeña abertura) y, en menor medida, una red de comunicaciones celulares.

1.5 Canadá

Canadá es un vasto país con una superficie de 10 millones de km². Su tamaño, y su población relativamente pequeña (alrededor de 29 millones de personas) hacen que ese país tenga una de las densidades demográficas más bajas del mundo. La mayoría de los canadienses viven en centros situados dentro de un radio de 250 km de la frontera sur con los Estados Unidos y el resto del país está muy poco poblado. Suele ser difícil viajar a zonas distantes, debido a las características geográficas y a la inclemencia de las condiciones climáticas. Estos factores mancomunados generaron la necesidad de desarrollar conocimientos especializados en tecnología de las telecomunicaciones. Así pues, Canadá lanzó su primer satélite nacional de telecomunicaciones, Anik A-1, en 1972. También, fue uno de los primeros países en utilizar tecnologías de telecomunicaciones para el suministro de servicios de salud. En 1956, el Dr. Feindel, un neurocirujano de Saskatoon, utilizó televisión en circuito cerrado para transmitir datos de encefalogramas y el Dr. Jutras, un radiólogo de Montreal, fue uno de los pioneros, en 1958, de la telerradiología. Sin embargo, recién a mediados de los años 70, tras el Primer Simposio Canadiense de Telemedicina celebrado en octubre de 1975, se realizaron las primeras evaluaciones formales de telemedicina. El Federal Department of Communications (Departamento Federal de Comunicaciones) patrocinó una serie de proyectos entre 1976 y 1982 que permitieron evaluar la utilización de la tecnología de satélites en telemedicina. Si bien quedó demostrado con ellos que la técnica era útil, se estimó que los sistemas de satélites no eran rentables para la mayoría de las aplicaciones.

Un estudio de telemedicina canadiense que hizo época, realizado en el decenio de 1970, comparó cuatro sistemas de telecomunicaciones alternativos: la televisión en color, la televisión en blanco y negro, la televisión de tramas fijas y el teléfono con altavoz. Participaron en el estudio de control más de 1 000 pacientes y se llegó a la conclusión de que no había una diferencia significativa entre la eficacia de los cuatro modos de telecomunicaciones para consultas de diagnóstico a distancia. Por consiguiente, se recomendó utilizar el modo más rentable en relación con el coste, es decir, la televisión de barrido lento y el teléfono con altavoz.

Pero se interrumpieron las subvenciones y la mayoría de los proyectos de telemedicina, con algunas excepciones, no pudieron continuar. El Centro de Telemedicina de la Memorial University (Terranova) desarrolló una red de audioconferencia rentable, que consistía en programas sonoros acompañados de diapositivas y notas de conferencias. Además, algunos sitios experimentaron con televisión de barrido lento para transmitir imágenes médicas. La utilización de los equipos más baratos con ese fin así como de la red para múltiples aplicaciones permitieron lograr la autosuficiencia económica del sistema. Sioux Lookout, una ciudad de Ontario septentrional, mantuvo durante algunos

años también una red bidireccional de vídeo de barrido lento y de audio. El sistema continuó utilizándose aunque no era rentable en sentido estricto, ya que bastaron consideraciones no económicas – como el respaldo prestado a los médicos y la realización de actividades de formación – para justificar su empleo. Hubo también transferencia de tecnología tras la exitosa demostración de transmisiones de sonido y de imágenes de barrido lento por satélite para complementar actividades de atención sanitaria en una plataforma petrolera situada a 250 km de la costa, en Grand Banks. Durante el resto del decenio de 1980, con la excepción de algunos proyectos internacionales, hubo relativamente poca investigación en telemedicina en Canadá. Pero a fines de los años 80 una serie de factores concomitantes, como el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones, los progresos de las tecnologías informáticas y de compresión y la necesidad de suministrar servicios de salud a un coste inferior reavivaron el interés por las investigaciones en telemedicina.

En 1996, se habían realizado recientemente actividades de telemedicina en 14 lugares del país, en su mayoría demostraciones o proyectos piloto. El British Columbia Children's Hospital (Hospital de Niños de Columbia Británica) de Vancouver hizo una exitosa demostración de transmisión de imágenes radiológicas y patológicas para presentaciones interactivas de casos médicos entre varios lugares remotos utilizando enlaces de fibra óptica de alta velocidad. El proyecto piloto de la Remote Consultative Network (Red de Consulta a Distancia) basado en Calgary, Alberta, evaluó la eficacia de la tecnología vídeo interactiva para consultas multidisciplinarias en una zona rural, transmitiendo a 384 kbit/s. Se procede actualmente al perfeccionamiento del equipo de telemedicina y se espera continuar el servicio de consulta de telemedicina entre las dos regiones. En distintos lugares de Alberta se realizaron otros proyectos de demostración de telemedicina en psiquiatría, pediatría y medicina de emergencia. El proyecto de red LARG*net de London, Ontario, mostró la transmisión de radiografías digitales entre hospitales de la ciudad utilizando enlaces ATM. Esa red inició recientemente diversos proyectos en telepatología, endoscopia por vídeo, fluoroscopia y diagnóstico de Alzheimer. Asimismo, se instaló recientemente equipo de telemedicina en el Hospital de Sioux Lookout, en Ontario septentrional, para evaluar consultas multidisciplinarias y realizar actividades de formación médica, teleelectrocardiogramas, telerradiografías y transmisión en directo de señales de estetoscopio desde dos estaciones de enfermería remotas utilizando enlaces de satélite a 384 kbit/s. El Departamento de Radiología del Hospital Hotel-Dieu en Montreal, Quebec, demostró que es posible dirigir a distancia un estudio de tomografía computada realizado en el Hospital Cochin, en París, Francia. Durante cinco sesiones interactivas separadas, en las que hubo 18 presentaciones de casos, los profesionales de ambas instituciones intercambiaron datos clínicos, gráficos, imágenes de tomografía computada de alta definición y diapositivas de patologías en tiempo real. El Centro de Telemedicina de la Memorial University y el Departamento de Radiología del Hospital General del Health Science Centre (Centro de Ciencias de la Salud) de St. John, Terranova, evaluaron la eficacia clínica de un enlace de teleultrasonido de imagen fija desde un dispensario rural a través de líneas telefónicas ordinarias y de módems a 19,2 kbit/s.

A partir de la experiencia acumulada en demostraciones y proyectos piloto anteriores, algunos sitios de telemedicina canadiense suministran ahora servicios especializados. El Health Science Centre (Centro de Ciencias de la Salud) de Winnipeg, Manitoba, recibe 15 transmisiones de electroencefalogramas por mes desde tres lugares remotos y 100 estudios por ultrasonido mensuales de un lugar distante a través de líneas telefónicas normales. El Hospital General de Bathurst, en Nueva Brunswick, transmite todos los estudios de medicina nuclear – hasta 200 por mes – al hospital de la ciudad de Moncton utilizando un enlace digital a 38 kbit/s. Este servicio fue interrumpido recientemente, ya que Bathurst logró reclutar a un radiólogo con experiencia en medicina nuclear. El Hospital General Saint John, de Nueva Brunswick, recibe unos 100 estudios de telerradiología digitalizada por mes de la isla Grand Manan a través de líneas de fibra óptica. El Hospital de Niños IWK de Halifax, Nueva Escocia, recibe unos 3 ó 4 estudios de ecocardiografía pediátrica por mes, enviados desde cinco sitios diferentes de otras provincias a través de enlaces de fibra óptica. Se ha establecido también un servicio de ecocardiografía pediátrica en directo entre Rimouski, Quebec, y Quebec City, que transmite a través de un enlace a 1,5 Mbit/s (T1). El Health Science Centre de St. John, Terranova, recibe mensualmente unos 50 teleelectroencefalogramas de seis lugares diferentes y 15 estudios de medicina nuclear de un lugar remoto. El Centro de Telemedicina en Memorial, Terranova, produce mensualmente también unas 20 horas de programas de formación médica y de salud.

En la actualidad, no existe una escala oficial de aranceles de telemedicina en Canadá. No obstante, varias asociaciones médicas provinciales negocian con sus respectivos gobiernos la aplicación de una escala de aranceles. Los profesionales reciben por la mayoría de los servicios de telemedicina arriba mencionados honorarios similares a los de la atención médica ordinaria. Hay también algunas iniciativas en materia de telemedicina a nivel nacional. Telemedicine Canada, con base en Toronto, coordina una red nacional de audioconferencias para la enseñanza de disciplinas sanitarias, completada con diapositivas y material impreso. La idea de esta red y el estímulo inicial para instalarla surgieron del Centro de Telemedicina en la Memorial University, que colaboró con el Proyecto de teleconferencia del Colegio Real y del Hospital General de Toronto. La Canadian Network for the Advancement of Research, Industry and Education (CANARIE) (Red Canadiense para el Progreso de la Investigación, la Industria y la Educación) es una iniciativa con financiación pública para desarrollar una red nacional de alta velocidad y tecnologías de base informativa, incluidas las

aplicables al suministro de atención sanitaria. En el marco de este proyecto se conectarán siete redes regionales de alta velocidad. STENTOR, una asociación de empresas privadas de telecomunicaciones, colabora estrechamente con muchos gobiernos provinciales en investigación y desarrollo de tecnologías de telecomunicaciones centradas en aplicaciones médicas y sanitarias.

Canadá participó en una serie de proyectos internacionales de telemedicina. El proyecto Satellites in Health and Rural Education (SHARE) (Satélites en la Educación Sanitaria y Rural) de 1985-1986 consistió en un enlace de audio por satélite entre Kenya, Uganda, la Memorial University y centros médicos de Ontario y Quebec. Este sistema se utilizó en reuniones académicas y administrativas y para la transmisión de electroencefalogramas. En junio de 1986, el proyecto SHARE fue ampliado para incorporar un enlace con la red de teleconferencia de la University of West Indies (UWI) (Universidad de las Indias Occidentales). Durante seis meses se difundió una programación sanitaria utilizando señales vocales y, en muchos casos, sistemas de barrido lento. Intelsat donó tiempo de transmisión por satélite para proyectos SHARE. Ulteriormente, el Centro de Telemedicina, la empresa telefónica de Terranova y la UWI desarrollaron conjuntamente un sistema de teleconferencias por radio que permitió conectar cuatro lugares de Jamaica con el sistema de teleconferencia de la UWI. SatelLife, una organización internacional sin fines lucrativos cuyo cometido es mejorar las comunicaciones en el ámbito sanitario entre los países industrializados y el mundo en desarrollo con tecnologías de comunicación modernas, instaló en la Memorial University su estación en tierra norteamericana para el proyecto. La iniciativa más ambiciosa de esta organización es un enlace por correo electrónico entre América del Norte, Europa y países del mundo en desarrollo utilizando un satélite de almacenamiento y retransmisión de órbita baja LEO (store and forward low earth orbit). El satélite de la organización, HealthSat 2, fue también utilizado en una demostración de un enlace de comunicaciones con un rompehielos de la Guardia Costera Canadiense en el paso noroccidental y con dos grupos de exploradores polares. Canadá participa también en el G-7 Global Healthcare Application Project (Proyecto Mundial de Aplicaciones de Atención Sanitaria del Grupo de los Siete).

1.6 China

China es un país inmenso densamente poblado y con comunicaciones relativamente deficientes. Existe una gran diferencia en el nivel de desarrollo de las zonas costeras con respecto a las regiones centrales y occidentales del país. Mientras que en aquellas la atención sanitaria está bastante difundida, en las regiones más remotas se dispone de poca atención médica y de medicamentos. A menudo, los pacientes de esas regiones no reciben a tiempo atención médica adecuada y, si se ven obligados a viajar para ello, incurrirán en importantes gastos de alojamiento y de otro tipo.

La Red China de Investigaciones en Educación (CERNET), que conecta a ocho regiones de China, es la primer red de computadores de alcance nacional para actividades pedagógicas y de investigación. CERNET fue lanzada a fines de 1993 y conectada a Internet dos años más tarde. Desde 1995 más de 30 universidades médicas, como la Universidad Médica de Shanghai (SMU), la Universidad Médica de Beijing y la Universidad Médica de Zhongsai, así como otros institutos médicos, fueron conectados a CERNET y a Internet. La velocidad de acceso a Internet no es demasiado rápida, con excepción de la SMU debido a su red universitaria ATM y a que el sistema de comunicaciones de Shanghai es relativamente bueno.

La SMU realiza investigaciones en telemedicina con varios hospitales afiliados, como el hospital de Zhongsan, el Hospital de Huashan, el Hospital de Niños, el Hospital EENT, el Hospital de Oncología y el Hospital de Ginecología. La SMU es una vasta universidad que posee instalaciones de enseñanza, de investigación y de tratamiento médico. Fue la primera institución china en llevar a la práctica la telemedicina, en 1995, utilizando líneas telefónicas normales y comunicaciones por satélite en banda estrecha para aplicaciones en zonas distantes. Sin embargo, las velocidades de transferencia por las líneas telefónicas normales de imágenes para diagnóstico no son satisfactorias. La SMU está conectada por satélite al hospital de la ciudad de Wenzhou, a unos 800 km de Shanghai, y al de la ciudad de Jingjiang, a unos 300 km de Shanghai, a través de una conexión de transmisión de datos digitales. Se han realizado alrededor de 30 consultas por videoconferencia con computadores personales. Los médicos en los hospitales mencionados aprendieron mucho de los profesionales de Shanghai y los pacientes que consultaron manifestaron su satisfacción por haber obtenido consejos de especialistas.

La telemedicina, bien acogida en China, tiene un futuro promisorio en ese país, ya que permitirá dispensar enseñanza y atención médicas a las zonas menos desarrolladas. Incrementará la calidad y la eficacia del servicio de atención de salud, mejorará el estado de salud y la calidad de vida de la población, contribuirá al desarrollo de la medicina y de la atención sanitaria y aprovechará más eficazmente los recursos sanitarios existentes.

Se realizan investigaciones sobre la viabilidad y las posibilidades de una Red China de Telemedicina. La SMU investiga en los siguientes campos:

- previsión y evaluación de las necesidades y la demanda de telemedicina;
- exactitud y validez de los diagnósticos y tratamientos;

- evaluación de los costes directos (equipos médicos, viajes) e indirectos (pérdida de horas de trabajo, alejamiento de las familias) de la telemedicina;
- repercusiones sociales de la telemedicina, incluida la disponibilidad de este servicio, facilidad de acceso a él y aceptación por parte de la población.

Los planes de telemedicina incluyen:

- la difusión de conocimientos sobre telemedicina, en particular para personas que viven en zonas rurales y distantes. La enseñanza sanitaria es una función de la rentabilidad, el estado de salud y la calidad de vida de la población;
- la realización de estudios piloto regionales para demostrar la viabilidad de la telemedicina en distintas regiones. Se intercambiarán también experiencias sobre establecimientos de servicios de telemedicina;
- la creación de un centro de formación en telemedicina.

En 1995 se creó la Asociación de Telemedicina de Hong Kong, que participa en una serie de dinámicos proyectos de telemedicina en esa región, como teleneuroradiología, y colabora también con centros de China continental.

1.7 Croacia

La red de telemedicina de Croacia conecta varios hospitales muy distantes entre sí. Se la utiliza para prestar servicios médicos a zonas remotas del país y, también, en actividades de investigación. La red conecta computadores personales con capacidades de visualización de imágenes, cámaras de televisión, microscopios y adaptadores de endoscopios. El soporte lógico de transmisión multipunto permite la visualización en directo, la elaboración y el tratamiento de imágenes y datos compartidos. La red de telemedicina facilita las consultas nacionales e internacionales entre médicos y permite el intercambio y el acopio de datos científicos y profesionales. El Ministerio de Ciencia y Tecnología, en cooperación con la empresa VAMS, con base en Zagreb, financia la red de telemedicina. Cualquier persona que disponga del equipo y de los programas informáticos adecuados puede acceder a ella. El gobierno croata prevé desarrollar una política de telemedicina.

1.8 República Dominicana

La empresa estadounidense de telecomunicaciones GTE, propietaria de Codetel – operador de telecomunicaciones de la República Dominicana – hizo una demostración de telemedicina en enero de 1995. En ella, médicos de Canadá, Venezuela y Hawai hicieron un diagnóstico sobre un paciente que se encontraba en la República Dominicana utilizando imágenes vídeo transmitidas a través de las redes de comunicaciones existentes. Durante la demostración, un médico examinó el tímpano de un paciente en Santo Domingo. Utilizando un videoscopio para otorrinolaringología, se transmitieron imágenes vídeo del tímpano del paciente a médicos en Caracas y Canadá. Para confirmar el diagnóstico, estos profesionales solicitaron a un colega en Honolulu que transmitiera información pertinente procedente de un programa utilizado en Hawai denominado Training Education Applied to Community Health (TEACH) (Enseñanza y Capacitación Aplicadas a la Salud Comunitaria).

El paciente consultó también al médico que lo examinaba en relación con una lesión cutánea en el pecho. El médico utilizó un videodermoscopio para examinar la lesión, mientras lo observaban a distancia los médicos de Venezuela y Canadá. Después de que los tres médicos llegaron a la conclusión de que la zona no era maligna, se utilizó el sistema TEACH para visualizar a título comparativo un ejemplo de lunar maligno.

1.9 Finlandia

Finlandia tiene una población de 5 millones de personas, una superficie de 338 000 km² y muchas regiones rurales con muy baja densidad demográfica. El riguroso clima y el largo invierno obligan a disponer de servicios de telemedicina. Telecom Finlandia ha llevado a cabo muchos proyectos de telemedicina con expertos médicos. Uno de los objetivos principales es desarrollar soluciones rentables de atención de salud en zonas rurales utilizando los servicios de diagnóstico a distancia de los hospitales universitarios finlandeses a través de redes de telecomunicaciones. Se han puesto a prueba aplicaciones médicas relacionadas con diagnósticos y atención médica adecuada en Laponia y en otras regiones septentrionales de Finlandia.

El diagnóstico a distancia utilizando sistemas de videoconferencia entre centros de atención sanitaria en Laponia y hospitales universitarios de Finlandia septentrional (como Oulu) así como hospitales universitarios y privados de Finlandia meridional (Helsinki y Turku) permitió hacer ahorros importantes. Las grandes distancias que separan los centros de atención sanitaria de los hospitales centrales más cercanos (a veces más de 400 km) ponen de manifiesto que los sistemas de telemedicina evitan muchos inconvenientes a los pacientes que requieren un seguimiento periódico (por ejemplo, mensual) por especialistas.

Además de consultas quirúrgicas generales, los sistemas de videoconferencia se utilizan en telepsiquiatría, consultas a distancia por radiólogos mediante la transferencia en tiempo real de exámenes con ultrasonido, gastroscopias e imágenes dermatológicas. La telemedicina permite distribuir mejor los recursos de atención de salud especializada entre las regiones y, también, entre las zonas urbanas y rurales.

La teledermatología y los exámenes por ultrasonido realizados entre Turku y el centro sanitario de Utsjoki (a 1 600 km de distancia) demostraron que la videoconferencia puede suministrar una calidad de imagen satisfactoria. En varias especialidades de diagnóstico, como la teleradiología, la telepatología y la teledermatología, se utilizan sistemas de transferencia de imágenes fijas. Una parte del trabajo está relacionada con el aprovechamiento óptimo de las estaciones que funcionan con computadores personales y que están al alcance de los pequeños centros de atención sanitaria, garantizando al mismo tiempo una fiabilidad y una versatilidad suficientes. Se transfirieron imágenes fijas a través de todas las redes de Telecom Finlandia, incluidas la RDSI y ATM.

La red GSM de Telecom Finlandia se utilizó también en telemedicina. Se desarrollaron paquetes PC con teléfonos GSM y tarjetas PCMCIA para transmitir ultrasonido e imágenes de patologías. Utilizando conexiones de módem ordinarias y la RDSI, se prevé que los sistemas de seguimiento médico permitan atender a pacientes en zonas distantes, incluidas mujeres encintas con riesgos de complicaciones prenatales.

Finlandia hace grandes esfuerzos por aumentar el nivel de la atención primaria de salud por medio de la telemedicina.

1.10 Francia

En los años 70, el Servicio de Asistencia Médica de Emergencia (SAMU) de Francia hizo experimentos con transmisiones de electrocardiogramas entre ambulancias y centros de gestión. Sin embargo, estos influyeron muy poco sobre la práctica médica y la organización del sistema de atención de salud francés. Pero desde comienzos del decenio de 1990 volvió a surgir interés en la telemedicina y en la actualidad hay ya más de 100 aplicaciones de telemedicina en funcionamiento. Algunas han recibido respaldo en el marco del programa Autopistas de la Información del Ministerio de Industria francés. El surgimiento de múltiples proyectos de telemedicina ponen de manifiesto la importancia de comunicar información médica producida en lugares y en momentos diferentes.

Casi el 30% de las aplicaciones de telemedicina se centran en la organización y la gestión de emergencias, el 20% en obstetricia y perinatalidad y el 15% en patología. Asimismo, se desarrollarán próximamente redes de atención de salud entre hospitales y médicos generalistas. Entre los sistemas de telemedicina en funcionamiento figuran los siguientes:

- En el hospital universitario de Lille, en el norte de Francia, se realizan periódicamente desde 1993 reuniones médicas por videoconferencia. Los profesionales médicos del hospital de Bethune y de la maternidad de Lille que trabajan en perinatalidad pueden presentar casos médicos, mostrar escáneres y pedir asesoramiento. Otros hospitales de la región se están incorporando a esta red.
- En Burdeos, en el sudoeste de Francia, se inició en 1993 una red que permite a 20 hospitales enviar o recibir datos e imágenes relacionados con la neurorradiología a través de la RDSI.
- En la región Midi-Pyrenées, un sistema de videoconferencia enlaza a profesionales médicos del hospital universitario de Tolosa con hospitales de Rodez, Cahors, Lourdes y Foix, para consultas cardiológicas, oncológicas y de emergencia.

Emergencias

La telemedicina de emergencia se centra en el rápido diagnóstico y tratamiento de los pacientes y evita transferencias innecesarias de éstos a los hospitales. Los hospitales públicos de París utilizan la RDSI para transmitir datos de imágenes entre 17 hospitales en emergencias de neurocirugía.

En el proyecto SCIRIM (dirigido por la empresa BULL) se desarrolló un sistema regional de imágenes médicas con enlaces entre los hospitales de Moutiers, Annecy y Chambéry y el hospital universitario de Grenoble. Estos hospitales están muy solicitados durante el invierno, debido a los accidentes de esquí. La falta de especialistas locales obliga con frecuencia a trasladar los pacientes por helicóptero. La transmisión de imágenes a través de enlaces ATM permite a los especialistas en Grenoble suministrar asistencia de diagnóstico a hospitales distantes.

Se estableció un servicio de telerradiología (proyecto IMMEDIAT) utilizando un enlace ATM entre la universidad de Rennes y el hospital general de St. Brieu, para asistir en emergencias de neurocirugía.

Otras redes de telemedicina

Las redes de especialidades médicas permiten la comunicación entre especialistas. Un ejemplo de esto es la red Transpath desarrollada para histopatólogos (especialistas en el examen de los tejidos y las células humanas), instalada en 22 centros de Francia. Tradicionalmente, un patólogo que deseaba una segunda opinión enviaba una diapositiva por

correo para que otro especialista la examinara. Ahora, la imagen vista por el microscopio puede enviarse a través de la RDSI y obtenerse asesoramiento mucho más rápidamente.

El Centro Médico Europeo de Imaginización (CIME) es el coordinador de proyecto de un programa europeo de diagnóstico, capacitación y asistencia en investigación con transmisión de documentos médicos. Este centro, con base en Nancy, está desarrollando un banco de más de 20 000 imágenes médicas de referencia.

El Instituto de Investigaciones sobre Cáncer del Aparato Digestivo (IRCAD) de Estrasburgo, desarrolla proyectos de telemedicina como soporte de cursos de formación y de reuniones de personal. El proyecto principal se concentró en el desarrollo de estaciones de trabajo, robots y simuladores para cirugía de invasión mínima.

Atención y seguimiento de pacientes en el hogar

El objetivo es mejorar la calidad del seguimiento y la atención de pacientes en el hogar. En 1995 se llevaron a cabo en la Isla de Francia (París) experimentos de telesupervisión de pacientes con deficiencias respiratorias crónicas (alrededor de 50 000 en Francia). Estas experiencias, en las que participaron 100 pacientes supervisados a distancia por centros de televigilancia, permitieron evaluar la viabilidad de esta técnica.

El Hospital Broussais, de París, en colaboración con la empresa Bertin, llevó a cabo un experimento de televigilancia por teléfono para verificar las mediciones fisiológicas (presión arterial) realizadas en un grupo de hogares seleccionados de pacientes de París, Marsella y Aix. Con el tiempo, el servicio se extenderá a otras regiones.

Estrategia nacional de telemedicina

Se realizaron en Francia más de 100 proyectos de telemedicina, incluidos 15 proyectos europeos o internacionales. La telemedicina podría ser un importante componente de la organización de zonas de atención de salud, en particular para garantizar la continuidad, la calidad, la seguridad y la coordinación de los centros de atención sanitaria, la evaluación médica y la actualización y perfeccionamiento de la práctica médica. Por ello, el gobierno francés definió una política nacional, que incluye los siguientes elementos:

- 1) observar la evolución de la telemedicina en Francia y mantener una base de datos. Los resultados de investigaciones en más de 300 hospitales pueden consultarse en el sitio Internet <http://www.sante.fr>;
- 2) crear grupos de estudio nacionales sobre los principales temas de las aplicaciones regionales, es decir, medicina de urgencia y obstetricia. Se debatirán en ellos cuestiones generales, como la responsabilidad jurídica de expertos situados a distancia del paciente, el reembolso de las consultas y aspectos éticos y de seguridad;
- 3) promover la interoperabilidad entre las redes regionales; se recomienda definir normas técnicas y clasificaciones médicas internacionales. El Ministerio de Salud francés inicia actualmente el estudio de un nuevo enfoque para el desarrollo de las aplicaciones de telemedicina, basándose en las experiencias realizadas pero evolucionando ya hacia una concepción industrial;
- 4) contribuir al desarrollo, por hospitales y diversos sectores de la industria, de actividades de cooperación internacionales. Las autoridades sanitarias nacionales participan en grupos de estudio del G-7, la UIT y la Unión Europea relacionados con la tecnología de la información de la salud. Se asigna una importancia particular a los Departamentos de Ultramar y a promover la cooperación con América Latina, los Estados del Caribe y las islas del Pacífico y del Océano Índico.

Esta política está dirigida por un comité de profesionales de la salud, fabricantes, investigadores, representantes del Estado y de organizaciones profesionales. Su función es velar por la coordinación de los proyectos de atención sanitaria y definir una reglamentación mínima para garantizar una instalación coherente de la infraestructura y los servicios de telemedicina.

Cooperación internacional

En el marco de programas de cooperación bilaterales entre hospitales franceses y centros de atención sanitaria de países en desarrollo, principalmente en las regiones francófonas, se realiza un gran número de proyectos de telemedicina y de enseñanza a distancia.

Dentro del Programa relativo a la Sociedad de la Información del G-7, Francia dirigió en 1996 el subproyecto Global Emergency Telemedicine System (Sistema Mundial de Telemedicina de Emergencia). El Instituto Europeo de Telemedicina, con base en Tolosa, se encargó de realizar el estudio de viabilidad. En el marco del programa de investigación y desarrollo de la Unión Europea, diversos hospitales, universidades e industrias de Francia participan en 12 proyectos de telemedicina relativos principalmente a situaciones de emergencia (buques, viajeros, zonas aisladas). A comienzos de 1997, el Ministerio de Salud, en coordinación con sus homólogos de Alemania, el Reino Unido, Suecia, Finlandia, Italia, Grecia, Irlanda y Portugal, lanzó un proyecto cuyo objeto es conectar entre sí los principales centros de telemedicina de Europa. Este proyecto, denominado TEN-TELEMED, recibe apoyo de la industria europea y de la Comisión Europea.

En el ámbito del desarrollo, Francia participó en diversas conferencias, con objeto de demostrar las ventajas de la telemedicina para atender casos médicos en directo. Así pues, asistió a conferencias en Abidján (mayo de 1996), Río de Janeiro (octubre de 1996), Beirut (noviembre de 1996) y Cascais, Portugal (julio de 1997). Las demostraciones estuvieron a cargo principalmente de técnicos de France Telecom, la empresa de telecomunicaciones francesa, y del Instituto Europeo de Telemedicina de Tolosa.

1.11 Alemania

Alemania es un país con pocas zonas aisladas, es decir, que estén fuera del circuito de suministro de servicios, excepto las islas del Mar del Norte. La tendencia general es a limitar los costes del sistema de salud en ese país. Por consiguiente, para los proyectos de telemedicina el principal objetivo deberá ser aprovechar al máximo los servicios existentes en términos de coste, más que lanzar servicios nuevos. Se calcula el gasto anual del sistema sanitario alemán en 500 000 millones de marcos. Además, se estimó que alrededor del uno por ciento de esa cuantía corresponde a los gastos en telemática médica. Una iniciativa alemana concreta es garantizar que todos los afiliados al sistema de seguro de salud pública posean una tarjeta inteligente que contenga sus datos administrativos.

Un importante defensor de la telemedicina es Deutsche Telekom, el operador de telecomunicaciones alemán, que inició, financió, llevó a cabo y evaluó diversos proyectos de investigación y desarrollo. Deutsche Telekom organizó tres simposios nacionales de telemedicina. En 1997, o.tel.o, un nuevo proveedor de telecomunicaciones, tomó la iniciativa de instalar una Deutsche Gesundheitsnetz (DGN, red alemana de salud) junto con la Organización Federal de Profesionales Médicos de Alemania. La DNG conectará a todos los médicos en ejercicio y a sus organizaciones profesionales a través de una red privada y con dispositivos de seguridad especiales.

Entre los diversos proyectos de investigación y desarrollo de telemedicina figuran los siguientes:

- El proyecto RADCOM (Radiologische Kommunikation), uno de los precursores de los actuales proyectos de telemedicina de Alemania, se realizó entre Berlín entre 1988 y 1992. Fue organizado por la Clínica Virchow de Berlín, conjuntamente con DeTeBerkom, una filial de Deutsche Telekom.
- El proyecto MEDKOM (Medizinische Kommunikation), lanzado en 1986, tuvo por objeto mejorar la cooperación entre hospitales centrales e instituciones de la región de Hannover a través de telecomunicaciones por vídeo. Este proyecto se concentró en optimizar la atención en oncología, en particular la organización de consultas especializadas eficaces.
- Komet fue un proyecto iniciado por la Clínica Virchow conjuntamente con DeTeBerkom, que instauró el trabajo en colaboración entre participantes que se encuentran distanciados entre sí utilizando la RDSI y computadores personales multimediales.
- El proyecto RATEMA (Radiation Accident Telecommunication Medical Assistance System, Sistema de Asistencia Médica por Telecomunicaciones en caso de Accidentes Radioactivos) se basa en las comunicaciones por satélite y sirve para la transmisión de datos multimediales de pacientes víctimas de accidentes radioactivos en la antigua Unión Soviética. El centro de medicina radioactiva del Tschelyabinsk/GUS está conectado al Hospital de Clínicas de la Universidad de Ulm.
- PROMETHEUS es un proyecto de Deutsche Telekom relacionado con servicios radiológicos y radiooncológicos. Sus principales componentes son el acceso a historias clínicas multimediales de pacientes, la consulta a distancia de especialistas y el archivo de documentos.
- El proyecto HISTKOM (Histologische Kommunikation) de la Universidad de Stuttgart evalúa nuevos métodos en el ámbito de la telepatología.
- El proyecto KAMEDIN (Kooperatives Arbeiten und rechnergestützte medizinische Diagnostik auf innovative Netzen der Deutschen Telekom) se concentra en el trabajo en cooperación y en el diagnóstico de base informática en relación con la interpretación de imágenes médicas.
- El proyecto BERMED (Berliner Initiative Medizininformatik) lanzado en 1992, tiene por objeto mejorar la difusión de datos médicos controlada por computador.
- REGKOM (Register Kommunikation) instaló y validó un sistema de comunicación y de información para conectar al Centro Oncológico de Dresden con clínicas y profesionales seleccionados.
- MEDICUS es un proyecto centrado en la instalación de redes de comunicación regionales para intercambiar imágenes médicas.
- SICONET (Stereoscopic Image Communication Network – Red de Comunicación de Imágenes Estereoscópicas) es una red de comunicaciones bidireccionales para transmitir información de imágenes estereoscópicas. En el contexto del proyecto OP 2000 (Quirófano 2000), se instaló ya un primer prototipo.

- El proyecto HERMES (<http://telemedicine.clh.ed.ac.uk/hermes.htm>), que cuenta con financiación de la Unión Europea, apunta a crear una plataforma europea para una telemedicina de elevada calidad. Los participantes alemanes en el proyecto, a saber, el Instituto de Medicina Aeroespacial (IoAM) de la Empresa Alemana de Investigaciones Aeroespaciales (DLR, <http://www.me.kp.dle.de>), el Hospital del Remscheid y el Hospital de Niños de Colonia-Porz, se concentraron en el desarrollo de un sistema de registro electrónico de la atención sanitaria combinado con un sistema de tratamiento de datos en tiempo real. Los demás participantes europeos en el proyecto se encuentran en Edimburgo, Oxford, Atenas y Madeira.
- El proyecto ARGONAUTA de instalar redes regionales en la Argentina y Chile fue aceptado por el Programa EU INCO. Coordinado por la DLR, este proyecto se pondrá en marcha durante este año.

1.12 Grecia

Ya en 1936, el desaparecido Profesor de Historia Médica Skevos Zervos hizo una demostración de diagnóstico a distancia utilizando comunicaciones inalámbricas. En Grecia, la infraestructura de telecomunicaciones es principalmente analógica y debe aún ser mejorada en las zonas más distantes del país. Los proveedores GSM cubren la mayoría de las regiones, incluidas las islas del Egeo, pero el coste de las comunicaciones sigue siendo elevado.

Los servicios de telemedicina fueron introducidos en Grecia en 1991, por iniciativa del Laboratorio de Física Médica (MPL) de la Escuela de Medicina de la Universidad de Atenas [1]. El Hospital General de Sismanoglion de Atenas suministra servicios de telemedicina a 12 centros de atención básica de salud distribuidos por todo el país. El Ministerio de Salud, Bienestar y Seguridad Social griego sufraga las inversiones y los gastos de funcionamiento. Los objetivos son prestar servicios a médicos situados en regiones distantes e impartir formación en el empleo a profesionales de la medicina (enseñanza médica permanente).

Los servicios de telemedicina permitieron mejorar la atención médica en zonas distantes y/o mal comunicadas del país y prácticamente eliminaron el aislamiento científico de los profesionales médicos. Además, los servicios de telemedicina incrementaron la confianza de las poblaciones de zonas aisladas en los servicios de atención sanitaria suministrados a nivel local.

El Programa de Telemedicina Griego desarrolló una estrategia particular para facilitar la utilización de la telemática en la atención de salud. Los principales aspectos de dicha estrategia son:

- obtener la aprobación y la financiación del Ministerio de Salud;
- lograr el respaldo médico y administrativo de un gran hospital;
- obtener el apoyo de diversas fuentes para las actividades de investigación y desarrollo del Programa;
- conseguir el respaldo y la financiación de la OTE, el operador nacional de telecomunicaciones;
- establecer una cooperación nacional e internacional;
- velar por la transparencia y la promoción del Programa.

El Ministerio de Salud creó una Comisión de Telemedicina como órgano consultivo del Ministerio de Salud. Además, el Laboratorio de Física Médica fue designado centro nacional de referencia para la telemedicina.

Red VSAT

El proyecto VSAT de Telemática y Atención de Salud tiene por objeto aprovechar posibilidades alternativas de comunicación en telemedicina y servicios de atención sanitaria en Grecia. Este proyecto, lanzado en 1994 [2], organiza servicios de telemedicina que se suministrarán desde los hospitales terciarios de Atenas de Aghia Sophia (pediatría), Hospital General Laikon y el Centro de Cirugía Cardíaca Onassis (CSC). Se invitó también a participar al Hospital General de Sismanoglion. Los centros de atención básica de salud de las islas Cícladas, de Naxos y Milos en el Mar Egeo y de la isla de Karpathos, en el Dodecaneso, utilizan estos servicios.

Las pruebas de suministro de servicios de telemedicina internacionales se realizaron en colaboración con el Departamento de Radiología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Essen, Alemania. Se instaló una antena VSAT, con ese fin, en el Centro Informático de la Universidad de Essen.

El Centro de Atención de Salud de Naxos se está convirtiendo en una unidad modelo de atención básica de salud, ya que se construye en él un centro de información sobre atención a la salud adecuado, el primero de su tipo en Grecia. Funcionan ya cuatro computadores en los que se ha instalado la versión cliente-servidor de un registro de salud electrónico. Cualquier computador personal conectado a la red local Internet puede acceder a la estación VSAT y todos los médicos estarán equipados de un PC. En paralelo, es posible acceder a la red telefónica normal.

En el Laboratorio de Física Médica se está construyendo un módulo de telemedicina central que simula un hospital de apoyo, capaz de supervisar las actividades de telemedicina. La red VSAT está compuesta de cinco antenas: tres en Atenas, en el Laboratorio, en TECHNOGNOSIS y en el Centro Onassis, una en el Centro informático de la Universidad de Essen y otra en el Centro de Atención Básica de Salud de Naxos. Dentro de los servicios que se suministrarán figuran el tratamiento de casos, el acceso a bases de datos, teleconsultas y televigilancia. Los médicos de los centros de atención sanitaria recibirán asesoramiento de profesionales médicos expertos de los hospitales de apoyo. Los servicios de telecardiología comenzaron a funcionar en mayo de 1995 desde el Centro Onassis a los centros de atención básica de salud de Naxos y Milos [3]. Se hicieron pruebas de aplicaciones en teledermatología y telerradiología.

El proyecto TALOS: una red de telecardiología

Un consorcio de cuatro socios desarrolla actualmente un servicio de telecardiología experimental, para suministrar respaldo médico desde el Centro de Cirugía Cardíaca Onassis a los habitantes de las islas de Naxos, Milos, Santorini, Myconos y Skiathos en el Mar Egeo. Forman parte del consorcio Interamerican Assistance (una filial de Interamerican Insurance, que suministra a sus asegurados un servicio de evacuación de pacientes), el Centro Onassis, el Instituto de Medicina Social y Preventiva (una organización sin fines lucrativos) y el Laboratorio de Física Médica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Atenas. Es la primera vez que instituciones públicas y privadas colaboran en el suministro de servicios de telemedicina al público. El funcionamiento experimental de dichos servicios en los centros de atención básica de salud de Naxos y Milos produce resultados alentadores [4].

Servicios de teleelectrocardiograma

Desde 1993 CARDIOExpress ofrece a sus abonados servicios de electrocardiogramas y de alerta desde el hogar. En la sede, los cardiólogos atienden a los abonados o a sus parientes y, cuando corresponde, envían una ambulancia con equipos y personal médico adecuados para transportar la persona a una clínica cardiológica.

La telemedicina en el Centro Médico de Atenas

El Centro Médico de Atenas, uno de los hospitales privados más grandes de Grecia, está conectado a través de un enlace a 64 kbit/s a dos instalaciones de diagnóstico, una en la ciudad de Trikala, en Grecia central, y la otra en Phaliron, en la zona metropolitana de Atenas. Esta red se utiliza en teleconsultas. El hospital está conectado a una red internacional de atención sanitaria integrada por 200 hospitales de todo el mundo.

Proyectos de investigación y desarrollo en telemedicina

Las instituciones griegas de investigación y desarrollo participan en 22 proyectos de la CE, cuya finalidad es suministrar servicios de telemedicina a título experimental. En cuatro de ellos, el principal asociado es una institución griega y uno, HERMES, Telematic HEalthcare – Remoteness and Mobility Factors in Common European Scenarios (Programa europeo común de teleconsulta de diversas informaciones sobre la organización de la asistencia sanitaria (estadísticas de proximidad y de movilidad)), concebido inicialmente por las Universidades de Edimburgo y de Atenas, demostró que la telemedicina satisface las necesidades del cliente/paciente, al permitirle acceder a la atención sanitaria y le garantiza una continuidad de cuidados en situaciones en las que la distancia y las dificultades de movilidad tienden a disminuir la calidad de los servicios. Estos se centraron en situaciones comunes en Europa que suceden fuera de los hospitales, en las que la falta de información sobre el paciente y la distancia le impiden recibir el asesoramiento adecuado o consultar a su médico habitual y atentan contra una atención de salud apropiada para el ciudadano europeo.

Se prestó una atención particular a la organización de servicios clínicos, la integración de productos y servicios y la satisfacción de las necesidades del paciente/cliente. Se seleccionaron para el proyecto situaciones que se dan cotidianamente en los servicios de telemedicina, para ilustrar tanto la magnitud del problema de atención de salud que debe resolverse como el posible mercado para productos y servicios en toda Europa. El proyecto VSAT antes descrito se realizó en uno de los cuatro sitios piloto de HERMES.

1.13 Islandia

El sistema de atención sanitaria de Islandia se basa en centros de atención básica de salud y en los servicios de médicos generalistas de familia. Ambos están vinculados a los hospitales del país a diversos niveles. Tres hospitales y un instituto privado suministran un servicio de radiología especializado. Se realizan en ellos alrededor de 180 000 exámenes radiológicos por año. Otros veinte hospitales y centros de atención de salud efectúan unos 40 000 exámenes radiológicos anuales. El equipo radiológico es fundamental para una gran variedad de actuaciones médicas. Un número importante de centros de atención de salud depende del médico generalista, que examina las radiografías y da su opinión. Para superar las diferencias de conocimientos entre el radiólogo y el médico generalista se utilizan diversos métodos, entre ellos,

consultas con radiólogos visitantes, el envío de imágenes por correo o por mensajero especial a centros médicos que suministran servicios más completos o la transferencia del paciente a otro instituto, para ser examinado en él. Todo ello puede demandar tiempo y plantear inconvenientes tanto al paciente como al médico, además de resultar oneroso. Por ende, la telerradiología podría aportar una solución eficaz para los problemas mencionados.

Desde 1992 funciona un servicio de telerradiología entre el Hospital Universitario de Islandia y el hospital provincial de las islas Vestmann, al sur del país. Una vez por mes se desplazan a ellas radiólogos para realizar exámenes especiales, pero todas las placas y películas se envían por correo al Hospital Universitario. Entre 1992 y 1994 se enviaron alrededor de 400 imágenes a través del servicio de telerradiología [5].

Por razones de coste, se instaló equipo no conforme con las normas del American College of Radiology (Colegio Estadounidense de Radiología). Las autoridades sanitarias y los médicos no tenían mucha fe en esta tecnología. El objetivo esencial era simplemente demostrar las posibilidades de un servicio de telerradiología y adquirir experiencia en él. El tiempo de exploración y de envío era de 6 minutos, utilizando una cámara CCD vendida en el comercio con una resolución de $512 \times 512 \times 8$ bits, un retroproyector para radiografías y un captador de tramas con un computador personal y un módem.

Este proyecto presentó ventajas e inconvenientes. En efecto, si bien permitió un transporte mejor controlado de los pacientes, la telerradiología no se convirtió en un servicio permanente del Hospital Universitario. Como resultado de la experiencia de telerradiología en Islandia, se estableció en 1995 un servicio nacional de telerradiología. El Hospital Universitario y la Dirección General de Salud Pública, con respaldo del Ministerio de Salud Pública, desarrollaron un plan para establecer un servicio de radiología destinado a hospitales distantes y a algunos centros de atención básica de salud que carecían de un servicio permanente en esta especialidad. En la actualidad, cuatro institutos están conectados a la red y otros catorce van siéndolo en función de las necesidades y posibilidades. El objetivo global es suministrar un servicio especializado a médicos generalistas en instituciones de atención de salud aisladas utilizando una sola red de cobertura nacional. Funcionarán como puntos de recepción tres institutos que poseen servicios de radiología especializados.

Proyectos recientes en telemedicina

Con la participación del Hospital Universitario de Islandia, la Dirección General de Salud Pública y la Empresa de Telecomunicaciones Nacional, se creó un grupo encargado de planificar varios proyectos, uno de los cuales es una videoconferencia interactiva para:

- otorrinolaringoscopia;
- exámenes fetales por ultrasonido (atención materno-infantil);
- dermatología;
- pruebas de laboratorio con microscopios.

Hay otro proyecto de telemedicina para buques utilizando, por ejemplo, la red Inmarsat. Se enviarán a un servicio de emergencia de un hospital especializado, registros de temperatura, electrocardiogramas, presión arterial e imágenes de vídeo fijas que muestren el color de la piel.

En la actualidad, los exámenes fetales por ultrasonido se realizan en asociación con un hospital regional del Sur de Islandia. Un especialista en el extremo receptor dirige al operador durante el examen de la futura madre. Para ello, se utilizan comunicaciones RDSI a 2 Mbit/s, y las imágenes ultrasonido y vídeo en color, que muestran al operador efectuando el examen, se envían en tiempo casi real desde el hospital regional, estableciéndose una conexión audio bidireccional. Las imágenes vídeo de los médicos se utilizan únicamente al comenzar cada examen.

1.14 Indonesia

La densidad de la red telefónica indonesia actual es baja en comparación con Japón y con la mayoría de los países de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN). En Indonesia hay menos de 1,8 líneas telefónicas cada 100 habitantes, en Malasia 6,5, en Tailandia 13, y en Singapur hay 46 líneas telefónicas cada 100 habitantes. Queda mucho por hacer para alcanzar una cifra de cuatro líneas fijas cada 100 habitantes en 1998, 10 para el año 2000 y 20 cada 100 habitantes en 2020. El nivel de calidad actual es aún deficiente y el país depende considerablemente de la tecnología y equipos importados.

Algunos hospitales privados han utilizado ya la telemedicina para hacer consultas en casos complejos con hospitales en el extranjero. En general, son principalmente los pacientes que pueden pagar segundas consultas desde el extranjero quienes tienen acceso a estos servicios.

Indonesia prepara actualmente un plan general de telecomunicaciones para la era de la tecnología de la información. El proyecto, denominado Nusantara 21, prevé conectar todo el archipiélago a una superautopista de la información. Nusantara 21 incluye el desarrollo de tecnología multimedia en varias grandes ciudades y la instalación de autopistas de la información de banda ancha para el año 2001. Participan en este proyecto tanto el sector privado como el Estado.

Nusantara conectará las 27 capitales provinciales del país con circuitos a 155 Mbit/s. Estarán interconectadas todas las infraestructuras de telecomunicaciones existentes, incluidos satélites, submarinos, servicios por cables terrestres y radiocomunicaciones. Debería ser posible conectar para el año 2001 las principales ciudades y capitales de distrito. El proyecto Nusantara incluirá centros de acceso comunitarios. A partir de la red de satélites de Indonesia se prestarán servicios de comunicaciones personales por satélite. Una infraestructura de red correctamente concebida es fundamental para el funcionamiento exitoso de la telemedicina. Deberá evaluarse la posibilidad de combinar una red nacional principal de gran velocidad con puntos de acceso a zonas rurales a velocidades menores, con objeto de lograr la máxima rentabilidad en relación con las inversiones. Una evaluación abarcadora de las posibilidades de la telemedicina debería incluir consideraciones de coste, calidad y facilidad de acceso.

En febrero de 1997 la Dirección General de Atención Médica presentó la tecnología de telemedicina en un seminario nacional. Éste, celebrado en una nueva urbanización a 30 km de Yakarta, fue inaugurado por el Vicepresidente de Indonesia, quien manifestó su apoyo a la telemedicina, en particular para casos de remisión de zonas distantes. Asistieron al seminario muchos profesionales del sector sanitario, responsables políticos y directores de hospitales.

A condición de que se disponga de una infraestructura apropiada, el Ministerio de Salud Pública asignó fondos a un hospital de remisión regional situado en Surabaya. El Hospital Dr. Soetomo de esa ciudad utiliza con éxito tecnología de radiocomunicaciones para casos de remisión procedentes de la región oriental de Indonesia, donde la falta de médicos especialistas obliga a utilizar métodos de ese tipo. El Estado suministra financiación para videoconferencias. El principal objetivo del nuevo programa de telemedicina es conectar hospitales de distrito.

Se prevé que algunos hospitales de zonas aisladas, pertenecientes en su mayoría a empresas petroleras, se conectarán con el Hospital Dr. Soetomo. Con ayuda de la Universidad Libre de Bélgica, se equipará en telemedicina – incluida la telerradiología – a dos hospitales docentes ubicados en Bandung (Java occidental) y Ujung Pandang (Sulawesi meridional). La utilización de la telemedicina en Indonesia dependerá principalmente de los resultados de proyectos piloto en curso y del compromiso de los encargados de adoptar decisiones y de los administradores. Pero, sobre todo, de la disponibilidad de los médicos clínicos a adoptar y utilizar esta técnica en su práctica cotidiana.

1.15 Italia

En 1935 se estableció el Centro Internacional de Radiocomunicaciones Médicas (CIRM), con objeto de suministrar asistencia médica gratuita por radio a buques. En 1950, mediante un decreto ley, el Gobierno italiano transformó el CIRM en una fundación. En él, se amplió el mandato del CIRM para asistir también a pasajeros de líneas aéreas y a pacientes residentes en zonas desprovistas de instalaciones médicas, como las múltiples islas que rodean a Italia.

El CIRM tiene su sede en Roma y está organizado en tres servicios:

- un servicio médico integrado por 10 generalistas y 49 especialistas, que suministran asistencia radiomédica durante las 24 horas del día;
- un servicio de telecomunicaciones (radio, radio-télex, télex, telefax y teléfono);
- una sección de estudios, para realizar investigaciones en el campo de las patologías de los marinos.

En sesenta años de actividad, el CIRM asistió a más de 37 000 pacientes. En los diez años comprendidos entre 1986 y 1996, el Centro suministró asistencia radiomédica a 7 647 pacientes, de los que 6 981 (el 91,3%) eran marinos, 642 (8,4%) personas que viven en zonas aisladas (pequeñas islas italianas) con instalaciones médicas deficientes y 24 pacientes (0,3%) eran pasajeros de aeronaves. En el mismo periodo, el servicio de telecomunicaciones recibió o transmitió casi 80 000 mensajes [6].

La posibilidad de utilizar comunicaciones por satélite en telemedicina quedó demostrada en el proyecto SHARED. El proyecto SHARED (Satellite Health Access for Remote Environment Demonstrator – Acceso Sanitario por Satélite para Demostradores Medioambientales a Distancia) suministra apoyo por telemedicina a misiones humanitarias. En su configuración actual, SHARED funciona en tres lugares: el hospital italiano sobre el terreno en Sarajevo (en el futuro, el Centro Clínico de la Universidad de Sarajevo), el Instituto Científico H. San Raffaele en Milán y el Policlínico Militar CELIO en Roma. Es un centro de prueba de telemedicina para emergencias, por ejemplo, catástrofes naturales. Esta red se extiende actualmente a dos instalaciones de telemedicina nuevas en Tirana y en Valona (Albania).

Como demostró el proyecto SHARED, un sistema de telemedicina por satélite puede suministrar un apoyo eficaz a misiones humanitarias, por las siguientes razones:

- un sistema de satélite puede llegar a zonas remotas y aisladas sin depender de las infraestructuras de comunicación terrestres existentes;
- en caso de emergencia, la red de telemedicina puede ponerse en marcha rápidamente;
- permite compensar la ausencia de profesionales médicos altamente especializados sobre el terreno;
- permite disminuir el aislamiento profesional que sienten los médicos sobre el terreno, al permitirles participar en sesiones de telemedicina.

La ventaja más importante de las actividades de SHARED hasta el momento es el suministro de acceso en línea a atención médica de emergencia y de rutina en zonas anteriormente carentes de estos servicios. Los principales beneficiarios son, en ese contexto, el profesional que necesita hacer una consulta y los pacientes. Entre los beneficios secundarios cabe mencionar un aumento de la calidad de la atención, gracias a una pronta intervención terapéutica y a una mayor eficiencia. Sin las aplicaciones de telemedicina que ofrece SHARED en las zonas distantes y aisladas, la única posibilidad para hacer diagnósticos y preconizar tratamientos seguirá siendo la evacuación de los pacientes.

El Laboratorio de Telerrobótica del Politécnico de Milán hizo investigaciones en robots quirúrgicos durante varios años. En 1993 tuvo lugar uno de los primeros experimentos en telecirugía a larga distancia entre el Laboratorio de Telerrobótica y el Laboratorio JPL de la NASA en Pasadena, California, con una conexión intercontinental por satélite. En 1995, se llevó a cabo la primera biopsia de próstata en un paciente humano mediante un sistema de telecirugía en el quirófano del Instituto de Urología del Policlínico de Milán. La operación consistió en la ablación de dos muestras histológicas de la próstata del paciente por un robot controlado desde el Laboratorio de Telerrobótica.

El principal objetivo del proyecto Telesalud en África fue establecer un enlace de demostración entre algunos hospitales de referencia europeos y hospitales africanos, utilizando comunicaciones por satélite y por otros medios para transmitir y recibir imágenes de diagnóstico y, también, suministrar asistencia y capacitación al personal médico y auxiliar. Esto se hizo en dos demostraciones de telemedicina (transmisión de imágenes de dermatología, cardiología y primeros auxilios) el 6 de mayo de 1996, durante la Conferencia Regional de Desarrollo de las Telecomunicaciones para África (Abidján, 6 al 10 de mayo de 1996), con una conexión por satélite entre el centro de conferencias de Abidján (Côte d'Ivoire), el Instituto Europeo de Telemedicina de Tolosa (Francia) y el Politécnico de Milán (Italia). La semana siguiente, durante la Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información y el Desarrollo (ISAD) (Information Society and Development) se utilizaron conexiones tanto Inmarsat como RDSI entre el centro de conferencias en Midrand (Sudáfrica) y el Politécnico de Milán.

Como resultado del proyecto Telesalud en África, la colaboración internacional continuó en diversas ocasiones; cabe citar en ese sentido la teleconferencia del Laboratorio de Telerrobótica celebrada en Beirut, Líbano, el 13 de noviembre de 1996, durante la Conferencia Regional de Desarrollo de las Telecomunicaciones para los Estados Árabes y la teleconferencia con transmisión de imágenes cardiológicas que tuvo lugar el 30 de junio de 1997, durante el primer Simposio Mundial sobre Telemedicina para Países en Desarrollo, celebrado en Estoril, Portugal, del 30 de junio al 4 de julio de 1997.

1.16 Japón

La telemedicina comenzó en Japón en 1971, cuando se realizó el primer experimento con televisión de circuito cerrado (CCTV – closed-circuit television). La CCTV se instaló temporariamente para suministrar atención sanitaria a las zonas montañosas que tenían limitados recursos médicos. Se transmitieron por CCTV imágenes y sonido en directo, y la documentación fue enviada por una forma de telefax primitiva. Esta experiencia confirmó que la telemedicina era posible, incluso con una tecnología limitada. En el decenio de 1970 se hicieron varias pruebas experimentales, principalmente transmisiones de radiografías a través de líneas telefónicas, televisión y CCTV. A partir de la segunda mitad de los años 80, algunas zonas locales comenzaron a prestar servicios de telemedicina a título experimental. A comienzos del decenio de 1990 muchos hospitales públicos, instituciones locales y organismos estatales realizaron experiencias y organizaron reuniones de estudio sobre telemedicina.

En la segunda mitad de los años 80, los experimentos de telemedicina en zonas locales se centraron en la transmisión de datos médicos e imágenes fijas a través de líneas telefónicas normales. Sin embargo, al iniciarse el decenio de 1990, las comunicaciones por satélite y la RDSI permitieron incrementar los servicios de telemedicina a nivel local. En 1988 se lanzó en Japón un servicio RDSI. En el comienzo, hubo poca demanda y hasta 1992 se habían instalado menos de 200 000 líneas. Pero gracias al aumento meteórico de la utilización de Internet y debido a que en Japón las tarifas telefónicas son relativamente elevadas, surgió una demanda de conexiones de líneas telefónicas rápidas. La utilización de líneas RDSI aumentó rápidamente después de que NTT, un inmenso operador de telecomunicaciones japonés, introdujera un servicio de conmutación de abonados analógicos a la RDSI sin modificar sus números de teléfono. Según

los datos disponibles, en 1997 había más de dos millones de líneas RDSI a 64 kbit/s, es decir una línea RDSI cada 20 hogares.

El Ministerio de Salud y Bienestar de Japón tomó la iniciativa de constituir un grupo de estudio sobre telemedicina en 1996, para examinar la situación y proponer un sistema de telemedicina adecuado para ese país (<http://square.umin.ac.jp/enkaku>).

Hasta el presente se iniciaron 200 experimentos, pero la mayoría (el 70%) fueron interrumpidos debido, principalmente, a la falta de reembolso por los planes estatales de seguros de salud. El sistema de seguros de salud japonés tiene una lista única de aranceles. Además, la mayoría de los proyectos privilegiaban el aspecto tecnológico en vez de las necesidades existentes, si bien esto ha cambiado. La telemedicina, que tiene en cuenta la importancia de prestar un servicio económico y eficaz, suscitará la atención y el respaldo del Estado. La necesidad de mejorar la atención de salud para una población que envejece y para el cual la calidad es un aspecto cada vez más importante incitará a las autoridades a mejorar la infraestructura.

Jurídicamente, en Japón los profesionales médicos deben encontrarse en presencia de un paciente para practicar formalmente la medicina. Por consiguiente, si el médico no se encuentra en la misma sala que el paciente, se plantearán problemas jurídicos. La atención médica sin la presencia física del doctor forma ya parte del sistema médico, ya que el seguro de salud actual comprende las consultas telefónicas normales con un profesional tras una primera visita, con un arancel nominal. La práctica de la telemedicina entre profesionales no plantea en Japón problemas jurídicos. Sin embargo, puesto que no figura en la lista de aranceles, se ignora aún cómo se pagarían los servicios médicos. Las actuaciones no incluidas en la lista oficial de aranceles no se consideran atención médica formal. Pero la telemedicina es técnicamente legal y el problema del reembolso se solucionará próximamente.

Ejemplos de telemedicina

Hay una gran cantidad de proyectos experimentales centrados en el intercambio de imágenes médicas de alta calidad entre hospitales a través de la RDSI, sistemas de comunicaciones móviles y sistemas de comunicaciones por satélite, tanto dentro de Japón como con otros países. No obstante, hay una cantidad mayor de proyectos que utilizan líneas RDSI de anchura de banda reducida (64 kbit/s) debido a la fácil disponibilidad de éstas.

Videoteléfonos para atención pediátrica a domicilio

La atención respiratoria pediátrica a domicilio comenzó en 1983, cuando una niña que padecía una enfermedad muscular fue transferida del Hospital Nacional de Niños de Tokio a su hogar, con un sistema de respiración artificial. Se informó que el número de pacientes en esta situación fue de 160 en 1993, 200 en 1994, 536 en 1995 y 1250 en 1997. El pronunciado aumento de la atención respiratoria a domicilio desde 1995 se atribuyó principalmente a que estos cuidados son ahora reembolsados por el seguro de salud estatal. Los pacientes de pediatría necesitan equipos y conocimientos expertos en esa rama de la medicina; pero el número de personas que comprenden la necesidad de un respirador mecánico a domicilio y que pueden llevar a cabo un tratamiento de este tipo es extremadamente reducido. Hay pocos especialistas en atención respiratoria pediátrica y su número es insuficiente en unidades de terapia intensiva de pediatría. Un estudio nacional realizado en 1992 determinó que la principal frustración de los pediatras que podían prescribir el tratamiento a domicilio de pacientes con enfermedades respiratorias era la falta de disponibilidad de un sistema de apoyo con especialistas en atención de enfermedades respiratorias. Así pues, la introducción de videoteléfono para atención en el hogar tuvo por objeto, inicialmente, aprovechar mejor los conocimientos de los pocos especialistas en atención respiratoria pediátrica disponibles en los hospitales.

Videoteléfonos para atención a domicilio

Se ha desarrollado un sistema económico de atención a domicilio de enfermedades respiratorias que puede ser utilizado para la atención cotidiana en el hogar. Se modificó un videoteléfono cromático autónomo que funciona en RDSI 64 con una cámara de foco fijo incorporada (PicSend R, NTT-Photovision 300 Hitachi, Tokio, Japón) añadiéndosele una cámara sencilla con control a distancia (Aishin Cosmos Inc., Aichi, Japón), un sistema que puede manipularse a través de las teclas del teléfono. Este sistema puede transmitir imágenes de calidad cercana a la televisión a razón de 10 a 12 imágenes por segundo. El sistema fue ensayado con 15 pacientes de pediatría atendidos a domicilio. Si bien la imagen es todavía irregular, puede observarse el movimiento oscilatorio (hasta 40 respiraciones por minuto) de un manómetro de presión de la circulación del aire. La calidad de la transmisión sonora es excelente, pero hay un retardo de aproximadamente 0,05 s con respecto a la imagen. Este sistema demostró tener una calidad suficiente para ser utilizado en esta aplicación. Los videoteléfonos funcionaban exactamente como un teléfono convencional. Cualquier médico o enfermera presentes en la unidad de terapia intensiva pediátrica podía responder al videoteléfono instalado en aquella. No se definieron formas especiales u horarios de llamada particulares.

Tras la instalación del sistema de videoteléfono el número de visitas no programadas al hospital disminuyó considerablemente, así como el número de admisiones. Hubo una disminución del 100% de las llamadas urgentes o semiurgentes a domicilio, lo que ahorró un importante número de horas a los médicos; también, las visitas no programadas a los hospitales disminuyeron en un 80% y las admisiones a los nosocomios en un 50%. Un número considerable de horas de atención pediátrica pudieron asignarse a la atención de otros pacientes. El sistema de videoteléfonos que utiliza una línea RDSI-64 puede considerarse un instrumento práctico y eficaz para aprovechar mejor el tiempo de los especialistas e incrementar la calidad de la atención respiratoria pediátrica a domicilio.

Exámenes médicos a distancia y tratamiento en islas mal comunicadas

En la prefectura de Kagoshima hay muchas islas mal comunicadas, con medios de transporte deficientes. Desde siempre, los médicos se desplazaban a las islas periódicamente (generalmente una vez por mes) para examinar y tratar a la población, oficiando a menudo de médico una enfermera residente. Antes de introducirse este sistema, los médicos y las enfermeras sólo podían comunicarse por teléfono o por telefax, lo que planteaba graves dificultades no sólo en casos de emergencia, sino también en el servicio médico cotidiano, debido a la falta de información. Para superar estas limitaciones se introdujo en 1990 un sistema de examen y tratamiento médicos a distancia, que integra un dispositivo de transmisión de imágenes fijas a través de un circuito telefónico.

Las imágenes captadas por una cámara de vídeo en la clínica de alguna isla se transmiten a un hospital en Kagoshima por un circuito telefónico. En el hospital, los médicos hacen un diagnóstico a partir de la imagen fija y dan instrucciones a una enfermera en la isla. Las imágenes transmitidas se almacenan automáticamente en un disquete para ser utilizadas como referencia cuando sea necesario. Con respecto a la cirugía en caso de traumatismo, el sistema es suficiente para evaluar la gravedad de las heridas. En cambio, las imágenes fijas no bastan cuando se trata de enfermedades internas, para síntomas como disnea o expresiones faciales de dolor. Esto impone límites a los exámenes y tratamientos que pueden hacerse utilizando un sistema de imágenes fijas. En cambio, las decisiones sobre transferencias de emergencia están ahora mejor fundamentadas.

Experiencias en los países en desarrollo

Los países en desarrollo de la región Asia-Pacífico tienen, entre otros, los siguientes problemas en materia de atención sanitaria:

- escasez de médicos especialistas;
- infraestructura subdesarrollada, incluidos medios de transporte y carreteras, que dificulta la transferencia de pacientes para permitirles recibir tratamiento especializado; y
- falta de tecnología médica moderna.

Para solucionar estos problemas, las autoridades públicas japonesas y el sector privado colaboran desde 1993 en el estudio de sistemas de telemedicina internacionales que utilizan satélites. Con objeto de comprender las necesidades de las estructuras médicas en el trabajo cotidiano, el Ministerio de Correos y Telecomunicaciones, la Agencia Nacional de Desarrollo Espacial, la Universidad de Tokai y otras instituciones han realizado experiencias conjuntas en telemedicina estableciendo enlaces por satélite entre organizaciones médicas de diversos países de Asia sudoriental. Se instalaron estaciones terrenas para estas experiencias en seis lugares de Japón, como la Universidad de Tokai y el Colegio Médico de Japón. Los enlaces con el extranjero incluyen cinco sitios en Tailandia, otros cinco en Papua Nueva Guinea, cuatro en Camboya, y uno en Fiji. Este sistema permite transmitir información médica en formato vocal, telefax e imágenes fijas de televisión comprimidas, utilizando circuitos telefónicos y circuitos de datos a 9,6 kbit/s. Hasta ahora, las experiencias consistieron en presentaciones de casos y sesiones de preguntas y respuestas, así como en asesoramiento terapéutico suministrado por especialistas japoneses a médicos de países en desarrollo.

Experiencias con la RDSI-BA (Red digital de servicios integrados de banda ancha)

Con la creciente diversificación de los tratamientos de enfermedades y el número de especialistas médicos, adquiere una importancia creciente el intercambio de información médica en los ámbitos de la educación, la investigación y la medicina clínica. Por consiguiente, la medicina concita interés por ser la aplicación más importante de la RDSI-BA. La Universidad de Kyoto, la Universidad de Osaka y la Empresa de Oportunidades Económicas y Desarrollo Cultural a través de la RDSI de banda ancha (BBCC, Broadband-ISDN Business Chance and Culture Creation) comenzaron en 1995 una experiencia de telemedicina de tres años en investigación y educación utilizando la RDSI-BA. La experiencia consiste en conectar distintos departamentos médicos a través de una red RDSI-BA, lo que permite el intercambio multimedios de información médica interactiva, con calidad sonora y de imagen equivalente a la TVAD. Por consiguiente, las experiencias de enseñanza de telemedicina y de investigaciones telemédicas que incluyen simposios, conferencias y estudios de casos pueden entrañar la participación de las dos universidades mencionadas.

1.17 Jordania

Se estableció el enlace internacional de telemedicina para enseñanza médica entre Jordania y los Estados Unidos utilizando un satélite Intelsat. En los Estados Unidos están conectados los tres centros de la Clínica Mayo (Minesota, Florida y Arizona). En Jordania, el Centro Médico Rey Hussein y el Hospital Quirúrgico de Ammán están conectados a la Clínica Mayo. Todos los centros disponen de instalaciones de videoconferencia para diagnóstico y tratamiento en telemedicina y para la realización de programas de teleeducación. Además de mejorar los servicios de diagnóstico y tratamiento, la telemedicina constituye a menudo un primer paso para determinar si el paciente debe trasladarse a fin de recibir atención especializada. La infraestructura disponible permite a los médicos de cada lugar consultarse mutuamente y obtener segundas opiniones sobre pacientes jordanos. Los programas interactivos de enseñanza médica se difunden desde la Clínica Mayo y se los recibe en el auditorio del Centro Médico Rey Hussein. Los programas, concebidos especialmente para los médicos jordanos, incluyen conferencias en directo de profesionales de la Clínica Mayo y sesiones de preguntas y respuestas.

Las señales vídeo pueden originarse en cualquiera de los dos centros jordanos de atención de salud mencionados, que comparten una estación terrena con antena de 11 m de diámetro, denominada Hashim Norma B, situada en el Centro Médico Rey Hussein. Las transmisiones del Hospital Quirúrgico de Ammán se envían por microondas a la estación terrena de Hashim. El enlace por satélite transmite la señal al Telepuerto Internacional de Washington a través de un satélite Intelsat y el enlace nacional transmite después la señal recibida a los tres centros de la Clínica Mayo. La estación terrena Hashim, construida especialmente para ser utilizada en telemedicina, servirá también con el tiempo para transmitir enlaces de telemedicina a la Clínica Mayo desde otros hospitales jordanos.

1.18 Malasia

Malasia instaló un Supercorredor Multimedia (MSC, Multimedia Super Corridor) cerca de Kuala Lumpur que, se prevé, dará un gran ímpetu a la industria nacional de tecnología de la información. Administra el MSC la Corporación de Desarrollo de Multimedia (MDC, Multimedia Development Corporation) y lo dirige a un Panel Consultivo de Telemedicina. Una de las siete aplicaciones principales es la telemedicina. El Panel, integrado por personas nombradas por las empresas interesadas, por el Ministerio de Salud Pública y por la MDC, se reunió entre marzo y junio de 1997 para diseñar el futuro sistema malayo de telemedicina.

El sistema de salud de Malasia padece de una escasez crónica de médicos. Baste con decir que sólo hay unos 6000 médicos en un país de 20 millones de habitantes y únicamente 200 radiólogos. Los doctores abandonan el sistema de salud pública para dirigirse al sector privado, mejor pagado. Los hospitales no reciben una financiación adecuada. Se prevé que el proyecto de telemedicina mitigará algunos de los problemas que se plantean actualmente en el suministro de atención de salud. El Ministerio de Salud Pública de Malasia seleccionó cinco hospitales, que funcionarán como centros de telemedicina en el país y, como tales, proporcionarán servicios de consulta por telemedicina en patología, radiología, nefrología, psiquiatría y oncología a hospitales de distrito y rurales.

En marzo de 1997, el Parlamento malayo aprobó una Ley de Telemedicina, con lo que ese país fue uno de los primeros en disponer de legislación específica en la materia, que permite la práctica de la telemedicina con utilización de multimedia. La Ley lleva por subtítulo «Ley que rige la reglamentación y el control de la telemedicina y todo lo relacionado con ella». Se define en ella a la telemedicina como la práctica de la medicina utilizando comunicaciones sonoras, visuales y de datos. La Sección 3 (1)(a) de la Ley mencionada dispone que cualquier profesional médico inscrito en el Consejo Médico de Malasia y titular de un diploma válido puede practicar la telemedicina. No se requiere ninguna aprobación, licencia o certificado suplementario. La Sección 3 (1)(b) especifica que cualquier profesional médico no inscrito en el Consejo, pero registrado o autorizado para practicar la telemedicina en su propio país puede ejercer la telemedicina en Malasia, a condición de que: (a) sea titular de un certificado expedido por el Consejo Médico de Malasia que le autorice a ejercer la telemedicina; y (b) ejerza la telemedicina desde fuera del país a través de un profesional médico debidamente inscrito y titular de un certificado de práctica válido. La Sección 3 (3) permite al Director General de Salud Pública autorizar a un profesional médico inscrito provisionalmente, a un asistente médico, una enfermera, una partera o a cualquier otra persona debidamente inscrita como profesional de la atención sanitaria el ejercicio de la telemedicina bajo la supervisión, la dirección y la autoridad de un profesional médico debidamente reconocido.

La Sección 4 (1) de la Ley especifica que un profesional médico registrado o inscrito fuera de Malasia deberá, para solicitar un certificado de ejercicio de la telemedicina, pasar por un profesional médico debidamente inscrito en el Consejo. Este podrá expedir un certificado durante un periodo que no podrá ser superior a 3 años. La Sección 5 (1) dice que, antes de poder ejercer la telemedicina, un profesional médico debidamente registrado deberá obtener el consentimiento escrito del paciente.

En virtud de la Sección 6 de la Ley, el Ministro tiene potestad para prescribir normas mínimas en relación con cualquier instalación, computador, aparato, dispositivo, equipo, instrumento, material, artículo y sustancia que se utilice en la práctica de la telemedicina en cualquier lugar; asimismo, velará por que haya una garantía y un control de calidad aceptables en los servicios de telemedicina. Cualquier persona condenada por una infracción de la Ley deberá pagar una multa de hasta 5 000 ringgits o cumplir una pena de prisión de hasta un año, o ambas cosas.

1.19 Malta

El archipiélago maltés está situado en el Mar Mediterráneo a unos 100 km al sur de Sicilia y a 300 km al norte de Túnez. El grupo de islas está compuesto por Malta (230 km²), Gozo (67 km²), Comino (2,6 km²) y las rocas deshabitadas de Cominotto y Filfla. La principal isla es Malta, con una población de unas 335 000 personas, mientras que la isla de Gozo, a 5 km al noroeste de aquella, tiene 25 000 habitantes. Comino es principalmente un lugar turístico, con pocos residentes permanentes. Las islas tienen una red de carreteras bien desarrollada, que permite el acceso con vehículos de motor a todas las zonas deshabitadas. El transporte entre islas depende de un servicio de transbordador de automóviles y de un servicio de helicópteros.

Los servicios de telecomunicaciones están a cargo de Maltacom, que explota la RPTC local e internacional y los servicios de datos de Telecell, operador de un servicio de telefonía celular, de Skytel, que dispone de un servicio de radiobúsqueda y de Melita Cable TV, operador de un servicio de televisión por cable. Funcionan en el archipiélago varias estaciones de radiodifusión sonora y de televisión inalámbricas. Maltacom ha suministrado varios servicios relacionados con la telemedicina y planifica también la introducción, con el tiempo, de servicios más avanzados.

Servicio de teleatención

Las personas de edad avanzada que desean vivir en sus propias casas a menudo se sienten inseguras y aisladas. Maltacom ha reaccionado frente a estas necesidades suministrando un servicio de teleatención, en colaboración con la Secretaría de Atención de las Personas de Edad. El sistema permite a los ancianos enviar una señal de alarma en caso de necesidad pulsando un botón en un pendiente suspendido alrededor del cuello o en un aparato telefónico especial. Apenas se envía la llamada, el aparato marca automáticamente el número de un centro de control. Se establece así una comunicación vocal entre el particular y el operador, lo que facilita y acelera la atención de dicha llamada. El operador puede pedir ayuda a un pariente, al médico de la familia o a un servicio de emergencia, según corresponda. El centro de control es atendido por operadores especialmente formados y funciona las 24 horas del día. El servicio de teleatención fue introducido en Malta en 1990 y tiene ya más de 5 900 clientes.

La principal dificultad de este sistema es que cuando se produce un corte de electricidad en el hogar de la persona de edad, se activa la batería de sustitución del aparato. Este llama automáticamente al centro de control, para avisar a los operadores que la batería está siendo utilizada. Lamentablemente, si se corta la electricidad en toda una aldea, el centro de control queda sumergido por las llamadas. Este problema está actualmente en estudio. Resulta también algo difícil instruir a las personas de edad avanzada en la utilización adecuada del conjunto de teleatención. Si bien se destinan técnicos especialmente formados a esta tarea, algunos clientes olvidan la manera de utilizar ciertos componentes del equipo, por lo que es necesario visitarlos periódicamente.

El servicio de teleatención permite a las personas de edad disponer de:

- ayuda inmediata en caso de problemas de salud (por ejemplo, ataques de corazón);
- ayuda inmediata en caso de hurto o de intrusión;
- una línea de ayuda para realizar las tareas cotidianas que pueden resultar complejas para una persona de edad que vive sola (por ejemplo, qué hacer cuando hay que cambiar una lamparilla);
- un canal de comunicación cuando la persona se siente sola. Los operadores están formados para entablar una conversación amistosa cuando sucede esto;
- los amigos y parientes están más tranquilos cuando saben que sus personas queridas sólo tienen que hacer una llamada telefónica para contactar a un servicio de emergencia que las atiende las 24 horas del día.

En su conjunto, todas estas ventajas dan tranquilidad de espíritu. Para la persona de edad avanzada y sus parientes es tranquilizador saber que pueden obtener ayuda competente en cualquier momento. Esto cuadra con el enfoque moderno de la atención de salud para las personas de edad, ya que las alienta a permanecer en la familiaridad de sus hogares y a mantenerse mayormente integradas a la sociedad.

Al preparar la escala de aranceles, el factor social prevaleció sobre el económico. La instalación de un equipo de teleatención es gratuita. Cuando no hay una línea instalada, se aplica una tasa de conexión reducida a una nueva línea destinada específicamente al servicio de teleatención. Se exige a las personas de edad avanzada que viven solas y que tienen pocos recursos del pago de las tarifas ordinarias de abonado.

Otros servicios

Las estaciones locales de radio y televisión suministran un servicio difundiendo programas médicos y de salud pública que sirven para incrementar el nivel de educación general en cuestiones de salud. Las estaciones de televisión transmiten información pertinente con sus transmisiones de teletexto, lo que permite a los usuarios que poseen una televisión equipada para teletexto leer la información según su conveniencia.

Las autoridades públicas de Malta encomendaron la realización de un proyecto denominado National Strategy for Information Technology (NSIT) (Estrategia Nacional de Tecnología de la Información), para formular una amplia estrategia centrada en el desarrollo nacional de la tecnología de la información. Maltacom participó activamente en este proyecto. La NSIT determinó tres ámbitos principales en los que la tecnología de la información y las telecomunicaciones contribuiría a difundir la telemedicina:

- Edunet: conectará a Internet escuelas, bibliotecas, colegios técnicos, instituciones de enseñanza médica, redes universitarias y empresas de investigación y desarrollo. Esta red facilitará la difusión de conocimientos, el aprovechamiento compartido de recursos y la transferencia de tecnología;
- Communitynet: permitirá el acceso a consejos locales, bancos nacionales, correos, compras a domicilio, servicios de policía, seguridad social, cuidados domésticos, alojamiento y Edunet. Gracias a la diversidad de sus aplicaciones, esta red permitiría realizar economías de escala para incrementar la presencia de la tecnología en el hogar, facilitando en consecuencia una amplia difusión de las aplicaciones de telemedicina;
- HealthNet: conectará entre sí a todas las instituciones médicas del país, para disponer de historias médicas precisas, información hospitalaria y administrativa, estadísticas, supervisión sanitaria, recursos compartidos, sistemas expertos, correo electrónico y bases de datos especializadas.

En 1995, Maltacom y el Ministerio de Desarrollo Social establecieron un comité conjunto con objeto de definir mejor posibles aplicaciones benéficas de la telemedicina y acelerar su introducción.

Planes futuros

Maltacom procede actualmente al perfeccionamiento de su infraestructura nacional e internacional y está introduciendo circuitos de líneas arrendadas tanto $n \times 64$ kbit/s y 2 Mbit/s. Se trabaja también activamente en la introducción de la RDSI. Con ello, sería posible prestar diversos servicios de telemedicina, incluidas la teleconsulta, la televigilancia y la teleeducación. Si bien es indudable que las aplicaciones de telemedicina dependen de una sólida infraestructura de telecomunicaciones, varias de ellas no requieren una tecnología muy perfeccionada. De hecho, las líneas telefónicas convencionales pueden servir para una gran variedad de servicios de telemedicina. A menudo, todo lo que se necesita es un cambio de mentalidad, más que introducir importante tecnología nueva. Por consiguiente, el público y la comunidad médica deben recibir información y educación en relación con las ventajas que conlleva la atención sanitaria a distancia. Esta toma de conciencia garantizará la aceptación y la utilización eficaz de los servicios de telemedicina, una vez que hayan sido introducidos.

1.20 México

En marzo de 1995, el gobierno mexicano lanzó un programa piloto en el cual los doctores de hospitales de zonas distantes podían consultar a colegas en la ciudad de México por satélite. El enlace de telemedicina resultó de un acuerdo entre el segundo proveedor principal de atención sanitaria en el país, el Instituto de Seguridad Social y Servicios para Empleados Públicos (ISSSTE) y Hughes Electronics. Telecomunicaciones de México (Telecom) suministra el tiempo de satélite en sus satélites Solidaridad.

El Hospital General Doctor Belizario Domingues, un centro clínico regional situado en Tuxtla-Gutiérrez, Chiapas, en el sudeste de México, está conectado con el Centro Médico Nacional del ISSSTE, Hospital 20 de Noviembre, en la ciudad de México. Este sistema permite a los profesionales consultar rápidamente a especialistas que se encuentran a gran distancia sin los costes y el riesgo de transportar a personas enfermas o heridas, a veces por terrenos poco practicables. En cada lugar hay un centro de telemedicina especializado equipado con dispositivos de vigilancia de los pacientes, un escáner para radiología, una cámara de vídeo, un monitor de vídeo y una estación de trabajo informatizada, así como una antena de satélite. El sistema visualiza la información en una serie de pantallas y puede recibir tanto imágenes fijas como móviles. De esa forma, un doctor en el Tuxtla-Gutiérrez puede enviar al Hospital 20 de Noviembre la historia médica de un paciente, radiografías, lecturas en tiempo real de instrumentos médicos y primeros planos de imágenes vídeo del paciente a través del enlace de telemedicina.

El ISSSTE invitó a la Academia Nacional de Medicina de México, a la Academia de Cirugía de México, a la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de México y a la Universidad Anahuac del Sur a participar en los módulos formación médica e investigaciones del sistema de telemedicina.

1.21 Micronesia

El ejército estadounidense mantiene desde 1994 un servicio de telemedicina operacional en los Estados Federados de Micronesia. Éste fue desarrollado originalmente como apoyo para los servicios hospitalarios del Kwajelein Missile Range (KMR), en el Hospital de Kwajelein, República de las Islas Marshall. Utilizando videoconferencia en tiempo real, el Centro Médico Militar de Tripler (Tripler Army Medical Center, TAMC), pudo disminuir el número de remisiones médicas al hospital KMR. Tras la introducción de un videoteléfono de imágenes fijas, el TAMC comenzó a extender el servicio de telemedicina a un grupo de islas en el Pacífico occidental.

El videoteléfono con imágenes fijas (Picasso, AT&T) es un sistema de videoconferencia de imágenes fijas que, al ser utilizado con una cámara de vídeo y una pantalla de televisión, puede digitalizar y transmitir imágenes en color congeladas a través de líneas telefónicas ordinarias. Es también posible conectarlo a un sistema telefónico por satélite. En una reunión de la Asociación Médica de la Cuenca del Pacífico (PBMA) (Pacific Basin Medical Association) en 1995, el equipo de telemedicina del TAMC hizo dos demostraciones para los 75 participantes en la reunión utilizando el teléfono de imágenes fijas: 1) una consulta de larga distancia de Pohnpei a la República de Belau, que evitó la transferencia del paciente a otro lugar; y 2) una conferencia del TAMC en Honolulu a los delegados de la PBMA en Pohnpei sobre el virus VIH en el Pacífico.

Los proyectos de demostración de telemedicina realizados en diversos lugares del Océano Pacífico occidental permitieron efectuar consultas médicas de larga distancia y formación médica permanente a distancia para trabajadores del sector sanitario de zonas aisladas. El teléfono de imágenes fijas puede citarse como ejemplo de un sistema relativamente económico que sólo requiere una línea telefónica normal, necesita muy poco equipo suplementario y es fácil de utilizar. Los proyectos de telemedicina demostraron la utilidad del sistema en: a) las comunicaciones internacionales metropolitanas (de Hawai a Pohnpei, de Hawai a Kosrae); b) las comunicaciones entre islas (de Pohnpei a Kosrae, de Pohnpei a Belau); y c) las comunicaciones dentro de una misma isla (de Nett, Pohnpei a Pohnlangas, Pohnpei). Los proyectos de demostración de telemedicina en el Pacífico occidental comenzaron sin ningún subsidio especial. El principal gasto fue el de las llamadas de larga distancia realizadas. Cuando el sistema telefónico de imágenes fijas pueda ser adaptado a la red educativa por satélite PEACESAT, disminuirá la necesidad de efectuar llamadas telefónicas de larga distancia y la telemedicina se extenderá a muchas islas distantes y mal comunicadas en la actualidad.

1.22 Países Bajos

La telemedicina en los Países Bajos no resultó de un proyecto planificado, sino de una coincidencia, a saber, dos grupos de usuarios distintos que tenían el mismo proveedor de servicios. Las actividades de telemedicina comenzaron con el proyecto WATERNET, que permite a capitanes de barcas comunicarse por correo electrónico móvil. El éxito de WATERNET condujo a la privatización del servicio. El director de proyecto de WATERNET, Jan Joanknecht, fundó Joanknecht B.V., proveedor de red con valor añadido. La empresa consiguió un cliente, la Compañía de Seguros de Atención Sanitaria, RZR, que trabaja con la asociación regional de médicos DHV. La empresa conjunta constituida por RZR y DHV dio origen al servicio GELRENET.

La existencia de estos dos grupos de usuarios permitió una comunicación entre ambos y generó la primera experiencia de telemedicina. Los trabajadores de la industria naviera nacional pudieron consultar a un médico por correo electrónico. Esto fue posibilitado por una pasarela entre los dominios de usuario WATERNET y GELRENET. En 1991, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones de los Países Bajos contrató a una empresa de consultores en administración para estudiar la función de la telemática en la marina de cabotaje; esta empresa preconizó la instalación de un servicio de correo electrónico móvil. Un estudio de viabilidad ulterior mostró que:

- el correo electrónico móvil era viable técnicamente, si se utilizaba en radiocomunicaciones celulares (telefonía móvil);
- había un gran entusiasmo por parte de los integrantes de la marina de cabotaje;
- se disponía de fondos suficientes para comenzar un proyecto piloto.

El proyecto contó con más de 100 participantes. WATERNET se ha convertido ya en un sistema comunitario con:

- servicios de correo electrónico y de telefax;
- noticias cotidianas para la marina de cabotaje;
- grupos de debate y de conferencias;
- bases de datos con información cotidiana sobre alturas del nivel del mar, congestión de las vías de agua, pronósticos meteorológicos y horas de apertura de puentes y esclusas.

GELRENET es una red que permite la comunicación entre agentes del sistema de atención sanitaria. Más de 300 médicos la utilizan para recibir resultados de laboratorio y radiografías en formato electrónico. Seis hospitales, la compañía de seguros, varios empleadores y otras organizaciones utilizan la red GELRENET para el intercambio cotidiano de mensajes EDIFACT y de correo electrónico. GELRENET se ha convertido en la segunda red más importante del sector de atención sanitaria. Al igual que WATERNET, GELRENET incluye distintos módulos, como grupos de debate, conferencias y bases de datos. Muchos proveedores de atención de salud tienen su casilla de correo electrónico en GELRENET y se han incorporado a esta red, también, nuevas compañías de seguros y sus proveedores de atención de salud.

Actualmente, los capitanes de barcas, sus familias y empleados pueden consultar a un médico por correo electrónico. El servicio se presta por el momento a título experimental y es gratuito para los pacientes. Los experimentos deberían conducir a la enunciación de protocolos para el uso de la telemedicina, Por lo que respecta a los seguros, debería llevar a un registro y a la determinación de un precio para cada consulta electrónica. Se trabaja actualmente en un proyecto piloto para el intercambio electrónico de radiografías entre hospitales y médicos generalistas. Otro proyecto piloto verificará si el paciente está asegurado.

1.23 Noruega

Noruega comenzó su experiencia en telemedicina en el decenio de 1980 [7]. La Empresa Noruega de Investigaciones en Telecomunicaciones (Norwegian Telecom Research, NTR) y el Servicio de Salud Pública (Public Health Service, PHS) colaboraron en algunos proyectos piloto a comienzos del decenio de 1990. En uno de ellos, se digitalizó y transmitió por una línea telefónica ordinaria un conjunto de radiografías tomadas en un hospital local, para ser interpretadas por un radiólogo. De esa forma, se ahorró mucho tiempo a los radiólogos sin disminuir la calidad de los diagnósticos. Con el desarrollo de la tecnología informática en los años 80, aumentaron considerablemente las posibilidades de efectuar consultas a distancia. En la actualidad, las aplicaciones de este tipo de consultas dependen del tratamiento digital de la imagen. Los equipos de exámenes médicos pueden producir imágenes digitalizadas directamente o señales vídeo analógicas que pueden digitalizarse más tarde.

En Noruega, los servicios sanitarios están jerárquicamente divididos en tres niveles, a saber, las instituciones que suministran servicios de atención sanitaria básica, los servicios prestados en hospitales locales y los servicios hospitalarios especializados regionales y nacionales. El principio general de este sistema es que el tratamiento comienza al nivel más bajo de atención eficiente. Eso significa que una persona que necesita cuidados médicos empieza por contactar a un médico generalista, quien lo examinará y, en caso de estimarlo necesario, lo derivará a un especialista en un nivel más alto del sistema. La remisión se dirige al especialista competente más cercano, quien puede atender en un hospital central, regional o local. Las consultas a distancia podrían ser una forma de alcanzar el objetivo político de suministrar un servicio sanitario descentralizado, accesible a nivel local.

Las consultas a distancia pueden hacerse en uno de los tres niveles descritos del servicio de atención de salud noruego, o tener lugar entre dos niveles. La consulta a distancia puede referirse al tratamiento directo de un paciente, a la instrucción o a la enseñanza, cuando hay personal sanitario presente en ambos extremos de la conexión.

La manera en que se realizan las consultas a distancia varía considerablemente. En un extremo está la psiquiatría, a saber, personal calificado en una clínica de orientación psicológica infantil trata a un niño o a una familia entera utilizando una conexión bidireccional audiovisual. Para que este proceso funcione adecuadamente, el psicólogo o el trabajador social debe conocer al paciente en tratamiento. La conversación propiamente dicha es extremadamente importante. Es también ventajoso que las consultas a distancia se completen con «casi consultas».

Un ejemplo opuesto es la telerradiología, es decir, se toma una radiografía y se la transmite con la petición de consulta. Esta es examinada por el radiólogo, en cierta medida, independientemente de la información disponible sobre el paciente o del entorno en que se tomó la placa. La mayoría de las consultas a distancia se realizan en algún punto intermedio entre los dos extremos mencionados, por ejemplo, imágenes médicas complementadas con información sobre el paciente. Las consultas telefónicas de un paciente y su médico son, también, una especie de consulta a distancia.

Radiología

Se han realizado experiencias en radiología consultándose a expertos por videoconferencia, con una elevada calidad de transferencia de imagen entre estaciones de trabajo. Estas consultas no han tenido una periodicidad determinada. La calidad de imagen en videoconferencia no es suficiente para visualizar todos los detalles y niveles de gris en, por ejemplo, una imagen de tórax. Es posible enfocar y magnificar la zona de interés y manipular una escala de grises; esto sirve para la enseñanza a distancia y en algunos tipos de teleconsulta, cuando se requiere más tiempo que el habitual para efectuarla. Es necesario utilizar digitalizadores y pantallas de alta calidad para obtener un diagnóstico eficaz en un

servicio de telerradiología normal. La telerradiología sustituyó las visitas semanales de los radiólogos del Hospital Universitario de Tromsø (UHT) a una pequeña clínica regional, el Hospital Militar Tromsø (TMH). El nuevo procedimiento entraña una exploración cotidiana de películas de radiografía analógicas, la transmisión de imágenes digitales al UHT, un examen de diagnóstico en una estación de trabajo con pantallas múltiples y la transmisión digital a la clínica local de los informes dictados. Contrariamente a la mayoría de las demás aplicaciones de telerradiología, el enlace TMH consiste en una vasta circulación permanente de imágenes, más de 100 por día, y el diagnóstico en la pantalla del computador es definitivo, ya que no se visualizan después las películas analógicas. Ello plantea muchas exigencias en términos de velocidad y facilidad de uso de los equipos de digitalización y de visualización. Las imágenes deben ser de muy alta calidad. Se utiliza una línea arrendada a 64 kbit/s para transmitir imágenes del TMH al UHT. Las imágenes se reciben en una estación de visualización basada en el sistema Unix en el UHT.

El servicio semanal de visitas ha sido totalmente sustituido por la telerradiología. Desde octubre de 1992 ya no hay visitas radiológicas al TMH para hacer diagnósticos de radiografías. Los resultados muestran que es esta una solución viable para las clínicas pequeñas que carecen de radiólogos calificados y para clínicas que tienen un solo radiólogo, que debe poder consultar fácilmente a sus colegas. El proyecto demostró también que la telerradiología puede ahora utilizarse como una aplicación de rutina en las clínicas locales, con una pérdida de calidad mínima de la imagen y un aumento considerable del nivel de la atención sanitaria.

Patología

El concepto de utilizar videomicroscopia para prestar servicios de patología a hospitales distantes comenzó a experimentarse hace unos 20 años. Sin embargo, sólo en los últimos años algunos hospitales comenzaron a utilizar sistemas de telepatología de manera constante [8]. El departamento de patología en el UHT estableció un servicio a distancia para dos hospitales locales de Noruega septentrional. Estos fueron equipados con una estación de trabajo para videoconferencia que incluía un videomicroscopio robótico motorizado. El microscopio se controla desde el departamento de patología del UHT y la señal vídeo del mismo se transfiere a través del sistema de videoconferencia. El departamento de patología del UHT recibe continuamente imágenes vídeo (dinámicas) y, a petición, imágenes fijas en pantalla. Es este uno de los primeros sistemas de telepatología robótica-estática puestos en práctica.

El sistema permite prestar servicios de diagnóstico a pequeños hospitales rurales y se lo utiliza principalmente para hacer diagnósticos histológicos inmediatos sobre pacientes que están siendo operados. Se ha capacitado a técnicos de laboratorio en los hospitales locales en la preparación de muestras histológicas para microscopia según procedimientos de fijación de cortes normalizados. Con una breve formación, los técnicos de laboratorio pudieron preparar cortes fijos de buena calidad. La validez del diagnóstico de dichos cortes por videomicroscopia fue cotejada con material de archivo. Los resultados muestran que este tipo de técnica ofrece una precisión aceptable.

Tele ORL

Los exámenes de garganta, nariz y oído por endoscopia sustituyen gradualmente a otros métodos. El equipo necesario consiste en una lámpara, endoscopios, una cámara de vídeo y una pantalla. En las consultas a distancia, la cámara de vídeo está conectada a una unidad de videoconferencia. Un médico generalista controla el endoscopio. El paciente y el médico, en un estudio local, pueden comunicarse a través de una conexión audiovisual bidireccional con un especialista que se encuentra en el UHT. Este visualiza el examen endoscópico en una pantalla y actúa sobre el mando y el movimiento del endoscopio que manipula el médico generalista. Los resultados obtenidos de las pruebas muestran que un especialista en un lugar puede examinar a un paciente que se encuentra en otro. El especialista ORL no consideró que la distancia que lo separaba del paciente planteaba problemas considerables, si bien al comienzo estimó que se consagraba demasiado tiempo a cada paciente. Esto se modificó poco a poco y los exámenes a distancia requieren actualmente la misma cantidad de tiempo que un examen endoscópico ordinario. Las endoscopias a distancia podrían tener importantes efectos positivos sobre los costes y la calidad de la atención sanitaria, así como en el acceso a ella.

Ecocardiografía

Los exámenes con equipo de ultrasonido resultan importantes en diversas enfermedades cardíacas. Los cardiólogos del UHT realizan estos exámenes y hacen también visitas a hospitales más pequeños de la región. En las pruebas de teleconsulta se equipó un pequeño hospital con un estudio de videoconferencia. El médico de aquél controló el equipo de ultrasonido y la posición del transductor. Un cardiólogo en el UHT recibió las imágenes transmitidas por vídeo e hizo un diagnóstico; al mismo tiempo, dirigió el examen y asesoró al médico local a través de una conexión audiovisual bidireccional. No se observaron diferencias considerables entre las pruebas de control para comparar los diagnósticos

hechos en el examen directo y los de la videoconferencia, excepto quizá las mediciones cuantitativas del músculo cardíaco. Esto, sin embargo, puede solucionarse si se envían imágenes fijas de alta calidad. La teleconsulta proporciona una formación básica satisfactoria en ecocardiografía. Una prueba del éxito del método es que forma parte ahora del programa de formación de los especialistas.

Dermatología

Los dermatólogos en Noruega septentrional ofrecen un servicio de visitas a pequeños hospitales y centros de salud. En una prueba comenzada en 1989 este servicio fue sustituido por la videoconferencia. Participan en ella un médico generalista y un dermatólogo. Dos veces por mes, el primero lleva a sus pacientes al estudio de videoconferencia. El dermatólogo se encuentra en el estudio de videoconferencia del UHT. El paciente le describe el problema y el médico generalista que lo examinó anteriormente completa la información. La cámara está enfocada en la región afectada y el dermatólogo visualiza una imagen en directo o una imagen fija de alta calidad. En la primera fase, un dermatólogo local verificó los telediagnósticos y se comprobó que ambas opiniones coincidían plenamente. Por consiguiente, el dermatólogo podía confiar en los diagnósticos hechos por teleconsulta. El médico generalista y el especialista hacen el diagnóstico en colaboración. Además de esto y de proponer un tratamiento para el paciente, el dermatólogo transfiere conocimientos al médico generalista. De esa forma, este incrementa su nivel de conocimientos gracias al telediagnóstico. El servicio funciona ya de manera continua entre el hospital local de Kirkenes y el UHT.

Difusión de la telemedicina

Las teleconsultas se están convirtiendo en una práctica habitual en Noruega. El principal obstáculo no es de naturaleza técnica, sino de carácter organizativo y económico. Las consultas a distancia requieren una revisión de las prácticas locales. Deben modificarse las prioridades y adaptarse la legislación. La reglamentación arancelaria debe tener en cuenta los beneficios que aporta la teleconsulta en el plano socioeconómico.

1.24 Polonia

La Sociedad Polaca de Informática Médica lanzó un proyecto de telemedicina denominado TELONC. En su marco, el Instituto de Informática de la Universidad Técnica y el Departamento de Oncología de la Universidad Médica de Lodz desarrollan actualmente un sistema para contribuir a la formación oncológica en diagnóstico y terapia (incluidas la radioterapia, la quimioterapia y la cirugía oncológica) haciéndose particular hincapié en la telemedicina. Se prevé también enseñar a los estudiantes de medicina cómo utilizar eficazmente los medios informáticos en su futura labor profesional. En su primera etapa, el sistema funcionará a través de las dos redes locales de la Universidad de Lodz, conectadas por Internet.

Al crear el sistema, se procuró muy particularmente equipar los programas informáticos con diversos elementos multimedia, para garantizar una comunicación adecuada entre el usuario y el sistema y contribuir a incrementar la eficacia de la enseñanza asistida por medios informáticos. En la primera etapa de ejecución del proyecto se dio especial importancia a las pautas de realización de exámenes de imágenes, fundamentales en los diagnósticos oncológicos. El siguiente paso fue desarrollar los módulos de información sobre medicamentos y prescripción de tratamientos y el de simuladores de capacitación. Se prevé, con los programas informáticos TELONC, incrementar la eficacia y la calidad de la enseñanza impartida en las universidades médicas, permitiendo un amplio acceso al saber médico transmitido de manera clara y fácil gracias a los multimedia. Se espera asimismo que los futuros médicos utilicen racionalmente los últimos adelantos de la informática y la telemedicina.

Debido a su estructura modular, el programa informático TELONC es fácil de ampliar y extender en términos de capacidad. En la enseñanza de la oncología resultan importantes los siguientes factores:

- fácil acceso a un fichero de radiografías e imágenes obtenidas por ultrasonido;
- utilización de dispositivos de simulación para aprender a hacer historias de casos y diagnósticos y, también, adquirir la experiencia adecuada en tecnología médica moderna;
- amplio acceso a la información multimedia sobre medicamentos, incluidas instrucciones sobre la administración de algunos de ellos;
- durante las operaciones, transmisión a larga distancia de señales sonoras e imágenes vídeo directamente desde un quirófano;
- activa participación en teleconsultas médicas.

1.25 Portugal

El Instituto de Informática y Administración Financiera de los Servicios Sanitarios (IGIF) es un instituto público (estatal) que dispone de un departamento de informática para atención sanitaria. Una de sus principales responsabilidades es introducir y promover la tecnología de la información en los sistemas de atención sanitaria. El IGIF tiene un departamento central en Lisboa y filiales en Oporto, en el Norte, y en Coimbra, en la región central del país. En la actualidad, procede a la instalación de una red nacional que permitirá conectar todos los institutos de atención sanitaria portugueses. Esta red utiliza la RDSI para intercambiar información en todos los formatos (datos, imágenes y audio) (Figura 14).

Los principales nodos de la red están en Lisboa, Oporto y Coimbra, y constituyen la médula de un sistema de comunicación a 2 Mbit/s. Los establecimientos sanitarios poseen pequeñas pasarelas que transmiten las comunicaciones hacia y desde la red medular (Figura 15).

La red tiene acceso a redes internacionales (por ejemplo, otras redes europeas y mundiales, incluida Internet) desde Lisboa. Los tres puntos de la red principal constituyen soportes de subredes regionales, con acceso a la velocidad básica de la RDSI (2×64 kbit/s). Una conexión entre dos institutos de la misma región utiliza la red regional para evitar la congestión de la red principal

La RDSI permite prestar los siguientes servicios:

- reservas a distancia;
- acceso a distancia a información administrativa o de atención sanitaria;
- vigilancia a distancia;
- videoconferencia;
- enseñanza e información a distancia;
- acceso a bases de datos internacionales;
- una conexión eficaz entre centros sanitarios primarios y secundarios;
- la conexión entre sistemas de información hospitalarios y centros de atención de salud;
- mantenimiento a distancia de sistemas informáticos.

Ya se ha comenzado a prestar servicios. La primera aplicación permite el teletrabajo e incluye un mecanismo para el intercambio de ficheros con información médica, por ejemplo, tomografía computada, radiografías e imágenes MR). Catorce instituciones utilizan esta aplicación, entre ellas tres hospitales centrales, cuatro hospitales de distrito y siete centros de atención sanitaria básica. Se utiliza un programa informático denominado INTERACT, desarrollado por un instituto de investigación portugués, el INESC. En la Figura 16 se muestra la estructura del sistema.

Los principales objetivos del proyecto de telemedicina son:

- crear en cooperación un entorno de trabajo común para visualizar, manipular y almacenar imágenes médicas y otra información conexas;
- transferir rápidamente información de todo tipo (datos, imágenes y señales sonoras) entre distintos institutos de atención de salud;
- crear un sistema eficaz que permita realizar teleconferencias y el acceso a distancia a información, independientemente de dónde se encuentre ésta;
- permitir un acceso rápido a conocimientos médicos expertos.

Se prevé que este proyecto producirá, entre otros, los siguientes beneficios:

- un mejor acceso de los pacientes a la atención sanitaria;
- disminuciones de costes en el suministro de la atención sanitaria;
- un mejor diagnóstico y seguimiento de los pacientes.

FIGURA 14
Red portuguesa

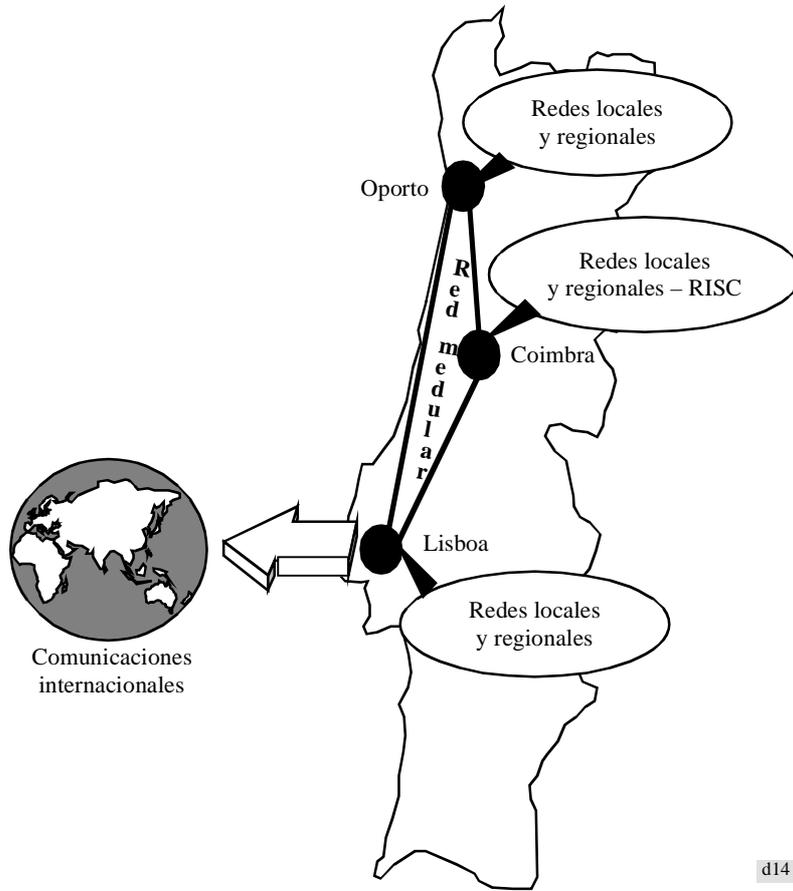


FIGURA 15
Conexiones de red local

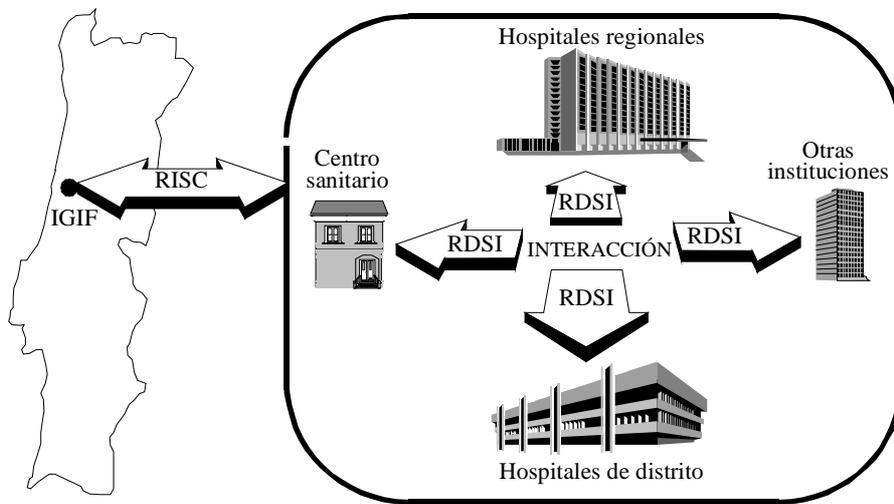
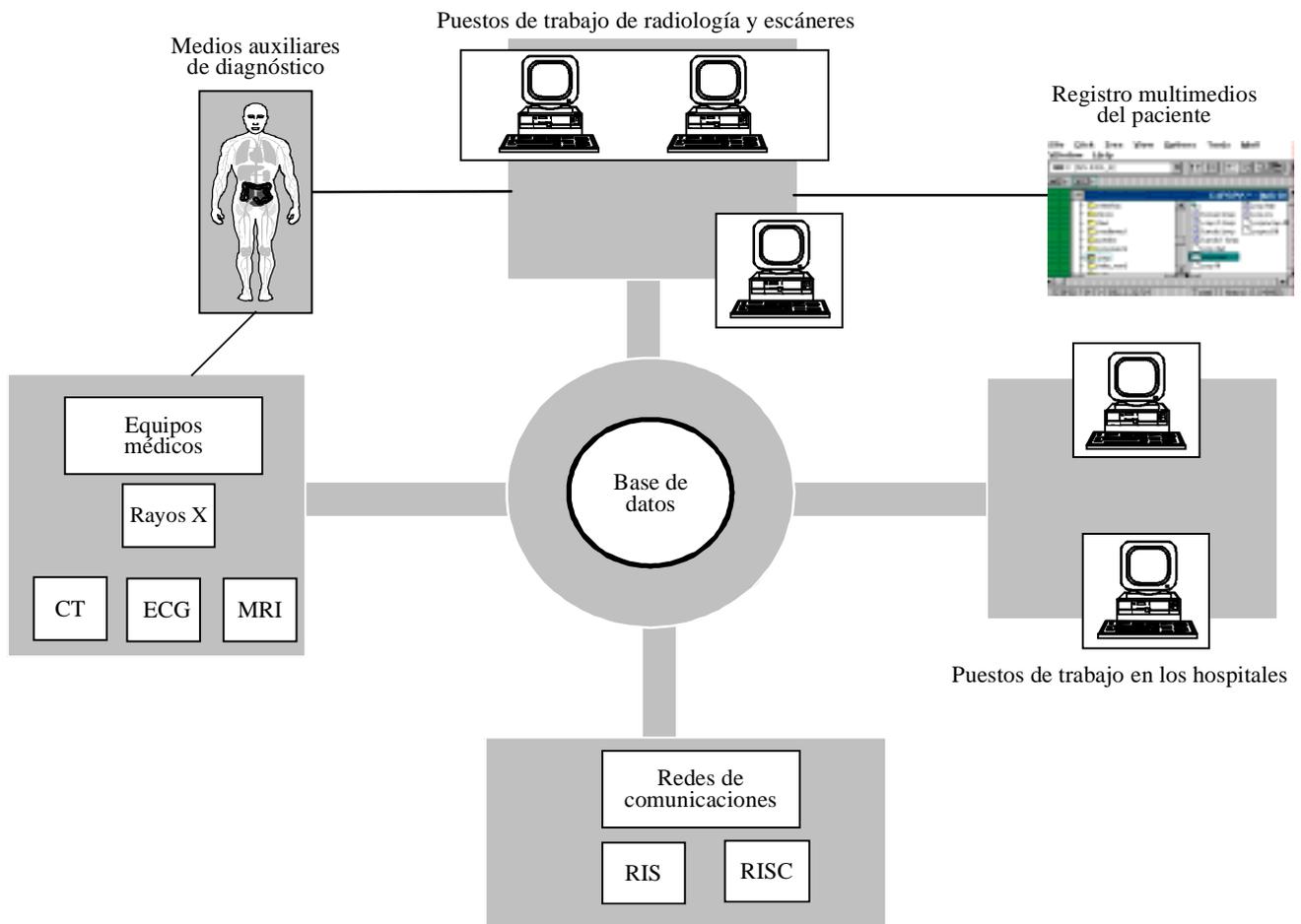


FIGURA 16
Estructura del sistema



1.26 Rusia

En la conferencia Telecom 95, Morsviazspunik, el proveedor ruso a Inmarsat de servicios móviles por satélite, participó, en cooperación con Inmarsat y la UIT, en una demostración de telemedicina. Se organizó una serie de videoconferencias en directo entre científicos del Centro Ruso de Investigaciones Médicas Radiológicas de Obninsk (situado cerca de Moscú) y expertos de la OMS que visitaron el pabellón de la UIT en Ginebra durante la exposición Telecom 95. El objeto de estas videoconferencias fue evaluar las consecuencias del accidente de Chernobyl. Se transmitieron también imágenes de un microscopio equipado con una cámara de vídeo. En general, los científicos hallaron muy prometedores los resultados obtenidos.

Por el momento no hay ningún plan de centralizar la telemedicina en Rusia ni de lanzar un programa general de telemedicina. Esto se debe, principalmente, a los problemas financieros que obstaculizan el desarrollo de la medicina en general en el país. Las videoconferencias arriba mencionadas sólo fueron posibles gracias al apoyo de organismos como Inmarsat, Morsviazspunik, la UIT y la Asociación BASIC de Japón. No obstante, el Centro Médico de Investigaciones Radiológicas hace grandes esfuerzos por desarrollar la telemedicina y contribuir, así, a solucionar los problemas de contaminación provocados por el accidente de Chernobyl. Hay un proyecto en curso, en el que participan el fondo Sasakava, Japón y el Centro Médico de Investigaciones Radiológicas. En ese marco, se procede a un control médico anual de 3 000 personas con glándulas tiroideas radiocontaminadas y que eran niños cuando sucedió el accidente de Chernobyl. El Centro utiliza para este proyecto un laboratorio móvil instalado en un autobús. El personal del laboratorio móvil utiliza dos terminales de satélite Inmarsat-B para comunicarse rápidamente con especialistas eminentes.

1.27 Arabia Saudita

El Hospital de Especializaciones Médicas Rey Faisal es uno de los más grandes de Oriente Medio. Suministra atención médica y alojamiento gratuitos a pacientes locales y, también, a enfermos procedentes del extranjero. El hospital es un centro de investigaciones y de tratamiento del cáncer y de enfermedades hepáticas y cardíacas. Una de las claves de su éxito es la utilización de servicios de telecomunicaciones de avanzada a través de Intelsat. El hospital utiliza un circuito arrendado T1 (1,5 Mbit/s) en un satélite Intelsat para transmitir y recibir imágenes médicas, como radiografías, desde y hacia hospitales y centros de investigación de los Estados Unidos. Esta conexión por satélite permite también al Hospital Rey Faisal ofrecer servicios de videoconferencia a médicos y especialistas de ambos países, para debatir casos específicos, posibles tratamientos y las técnicas médicas más modernas.

La imaginización médica y la videoconferencia tienen lugar en el complejo del Hospital, donde se ha instalado una antena Intelsat de 9 m. En los Estados Unidos, el enlace internacional se recibe en la estación terrena AT&T de norma A en Coram cerca de la ciudad de Nueva York. Una gran parte de los intercambios interactivos se redistribuyen a continuación al Centro Médico de la Universidad George Washington, de Washington, D.C., y participan también en ellos otros hospitales estadounidenses, según el tema y el tipo de conocimientos expertos necesarios. Además de las aplicaciones de telemedicina, una parte del enlace del hospital Rey Faisal incluye 64 kbit/s utilizados exclusivamente para la transmisión de datos y para permitir el acceso de investigadores y doctores a la información difundida por Internet.

Además del enlace internacional, el Hospital de Especializaciones Médicas Rey Faisal establece actualmente enlaces nacionales T1 para ampliar la red a otros hospitales y centros de investigación del Reino. Participan ya en el sistema de telemedicina el Hospital Pediátrico para la Atención de Leucemias Rasheed, también en Riad y la Ciudad Científica y Tecnológica Rey Abdul (KACST). La Ciudad Científica es un gran centro de investigaciones situado en las afueras de la capital; su personal utiliza la red para acceder a las bases de datos médicos de Internet.

1.28 Singapur

La telemedicina es una de las iniciativas identificadas en el plan gubernamental IT2000, cuyo objeto es transformar la infraestructura de Singapur. El Hospital General de Singapur (SGH) ha iniciado un plan quinquenal de modernización de la tecnología de la información, que incluirá la disponibilidad en línea de todas las historias clínicas de los pacientes. Se estima que los registros médicos electrónicos y los sistemas de vigilancia a distancia son recursos de la tecnología de la información que podrían asistir a los médicos en su labor cotidiana. El objeto del proyecto de telemedicina del SGH es suministrar atención sanitaria accesible, asequible y de alta calidad a la población utilizando para ello tecnología de información. Este proyecto se encuentra aún en su etapa experimental. El sistema de telemedicina consta de los siguientes equipos:

- digitalizadores de películas,
- módulos de captación de imágenes,
- unidad de interfaz de modalidad,
- archivo de imágenes,
- estaciones de trabajo de diagnóstico,
- estaciones de trabajo de examen,
- dispositivos para la obtención de copias papel,
- módem, códec, red y líneas RDSI.

Además de los programas informáticos para el sistema de información de radiología, otros componentes de soporte lógico incluyen:

- soporte lógico en los computadores personales que permita visualizar, comprimir, descomprimir y editar las imágenes;
- soporte lógico para efectuar videoconferencias entre los puntos centrales y los lugares aislados.

Los médicos en el SGH y el Hospital Universitario de Stanford en los Estados Unidos comparten imágenes de radiología a través de un enlace informático. De ese modo, los médicos del SGH pueden mantenerse al tanto de los últimos progresos en tecnología médica. Los médicos y otros profesionales de la atención sanitaria pueden transmitirse mutuamente imágenes generadas por exploración MRI o CT y debatir los diagnósticos y tratamientos. Un factor negativo es la cantidad de tiempo y el coste de transmisión de las imágenes. Cada imagen de un escáner MRI requiere 40 s para su envío y tiene un coste de 1,25 dólares. En promedio, un escáner MRI tiene 80 imágenes.

Puesto que el proyecto de telemedicina se encuentra aún en su fase experimental, están aún en estudio diversos aspectos reglamentarios, como tarifas, licencias, normas, confidencialidad de los datos, responsabilidad en caso de imágenes engañosas o defectuosas durante la transmisión o en cualquier otra etapa, la atribución de dicha responsabilidad y otras cuestiones jurídicas.

1.29 España

Teleatención

Existen varias organizaciones públicas y privadas que suministran servicios de teleatención en España. La Cruz Roja es el principal proveedor, ya que tiene 17 000 clientes de teleatención y 50 centros especializados. El sistema de la Cruz Roja comprende los siguientes elementos:

- *Unidades de vivienda:* consisten en una alarma portátil en forma de pendiente y un aparato telefónico especial conectado a una línea ordinaria. Además de las normales, el teléfono incluye algunas funciones especiales, como el discado rápido y la identificación del tipo de emergencia por el centro de teleatención.
- *El centro de control:* consiste esencialmente en un sistema informático en el que una base de datos con información médica e historias clínicas está conectada a la línea telefónica. Cuando se recibe una llamada, el sistema permite visualizar información sobre la persona que llama y datos conexos, por ejemplo, los hospitales que se encuentran cerca del lugar de donde procede la llamada.

Telerradiología

En 1996, se realizó un proyecto piloto en telerradiología entre un hospital de remisión, la Clínica Puerta de Hierro y un centro de atención sanitaria básica en Collado-Villalba, una aldea situada a 50 km de Madrid. Este centro presta servicios a una zona de 70 000 habitantes (140 000 durante el verano). El 40% de los pacientes que acuden al servicio de emergencia del centro (entre 15 y 20 diarios) necesitan un examen radiológico. Fueron estos los casos estudiados durante el proyecto piloto.

En 1984 se creó una red de telerradiología en las provincias de Jaén y Cádiz (Andalucía) para prestar un servicio de tomografía computada en la provincia. En el pasado los pacientes debían viajar a Córdoba, a más de 100 km de distancia, para someterse a un examen de CT. Un acuerdo con el servicio de salud pública local afianzó ulteriormente una sólida base de servicios de remisión y funcionan ya en la provincia cuatro sistemas de MR y dos de CT. Éstos están conectados a través de una red RDSI al centro administrativo de diagnóstico e información de Jaén. El centro dispone de una estación de trabajo EasyVision CT/MR y de sistemas EasyReview para enviar información y diagnósticos de imágenes de todos los centros de imaginización. La instalación de este sistema incrementó la eficacia administrativa general, ya que permite un máximo aprovechamiento de los equipos y del personal disponibles. El personal de Jaén y de Cádiz realiza alrededor de 12 000 exámenes por año. Estos sistemas son fáciles de utilizar, han dado resultados excelentes y son muy fiables.

Videoconferencia

En 1996 el Ministerio de Defensa lanzó un proyecto de telemedicina entre el hospital militar Gómez Ulla de Madrid y un hospital sobre el terreno establecido en Bosnia y Herzegovina, con objeto de prestar apoyo médico a unidades de vanguardia en operaciones militares. El enlace de telemedicina se basa en un sistema de videoconferencia de alta calidad que utiliza un satélite Inmarsat. Permite la consulta a distancia y está compuesto de los siguientes elementos:

- un terminal de videoconferencia en el Hospital Militar Gómez Ulla;
- un terminal de videoconferencia en Bosnia y Herzegovina, incluida una unidad de satélite portátil con una pequeña antena. Se utiliza una cámara de vídeo de alta calidad con un objetivo de distancia focal variable;
- una línea RDSI que conecta el terminal en el hospital militar con la estación terrena de satélite.

El proyecto EMERALD (European Multimedia Services for Medical Imaging – Servicios Multimediales Europeos para Imaginización Médica) es un proyecto de tres años de duración centrado en la introducción de tecnología ATM en la atención sanitaria. Su objetivo es desarrollar un servicio general de banda ancha para atención de salud en el que participe un gran número de hospitales, con objeto de evaluar su rentabilidad y viabilidad. El servicio permitirá la transmisión de imágenes médicas en tiempo real, utilizando la norma DICOM 3.0. Comprende un conjunto de módulos básicos: videoconferencia, trabajo en cooperación, transmisión y recepción de ficheros de datos, digitalización de imágenes y de documentos, gestión de la base de datos DICOM, petición de imágenes DICOM, almacenamiento, recuperación, visualización y tratamiento de imágenes, correo multimediales y seguridad.

La telemedicina en las islas Canarias

Las islas Canarias tienen una red de telemedicina denominada REVISA (Red de videoteléfonos para la atención sanitaria) instalada en 1990. Si bien todos los hospitales están interconectados directamente, la mayoría prefiere derivar las consultas (urgentes, de remisión o científicas) al Centro de Tecnologías de Avanzada en Análisis de Imágenes (CATAD), un instituto especializado en telemedicina con sede en Tenerife. El centro evalúa las remisiones en términos de urgencia y disponibilidad de especialistas en la red o en algún lugar de Europa; asimismo, vela por la compatibilidad de las diferentes normas y sistemas patentados utilizados. Las consultas de telemedicina se denominan videoconsultas porque las imágenes se toman siempre con cámaras de vídeo y su calidad depende del aparato utilizado.

Telemedicina para el seguimiento de la diabetes

Desde hace diez años el Departamento de Bioingeniería y Telemedicina de la Universidad Politécnica de Madrid (GBT-UPM) lleva a cabo actividades de investigación y desarrollo de sistemas de información para la atención de la diabetes en diversos proyectos de investigación nacionales y europeos.

El sistema de telemedicina más novedoso del GBT-UPM es el sistema DIABTel. Este sistema tiene dos funciones básicas: la televigilancia y la teleatención. La televigilancia permite controlar las principales variables que deben supervisarse en caso de diabetes: niveles de glucosa en sangre, régimen, dosis de insulina, actividad física y otros aspectos conexos, es decir, quetonuria, ingestión de drogas y temperatura elevada. Por su parte, la teleatención permite una comunicación bidireccional entre pacientes y médicos, funciona con un sistema de comunicación electrónica de datos y permite a los pacientes pedir consejos para su vida cotidiana. Asimismo, los médicos pueden supervisar las decisiones terapéuticas de los pacientes.

La estructura del sistema de telemedicina está basada en dos componentes principales: la estación de trabajo médica (MW – medical workstation) que utilizan los profesionales médicos y las enfermeras en el centro ambulatorio de diabetes del hospital, y las unidades de paciente (PU – patient unit) que estos utilizan en su vida diaria. Ambos sistemas se comunican a través de la red telefónica pública. Las funciones de televigilancia y de teleatención dependen de la MW, que funciona las 24 horas del día como centro de recepción de llamadas y tratamiento de los datos de supervisión de los pacientes. Recibe también mensajes peticiones de consejos sobre ajustes terapéuticos y otras cuestiones conexas. Si bien el sistema no se utiliza aún en la práctica clínica de rutina, se han realizado pruebas preliminares con pacientes voluntarios.

Proyecto FEST

Como parte del Proyecto Europeo de Investigaciones FEST (Framework for European Services in Telemedicine – Marco para Servicios Europeos de Telemedicina), el GBT-UPM diseñó y desarrolló una aplicación de telemedicina para suministrar un servicio para la adopción de decisiones en cooperación a varios hospitales regionales y a un centro de hemodinámica especializado. Se prevé que estos servicios funcionarán de la siguiente forma: tras visualizar las imágenes recientemente obtenidas, el cardiólogo de remisión podrá debatir el caso con el especialista en hemodinámica, lo que le ayudará a hacer un diagnóstico y a decidir la terapia más conveniente en tiempo real, es decir, mientras el paciente se encuentra aún en el laboratorio de cateterización y es aún posible proceder a un tratamiento quirúrgico. Los límites de tiempo que impone esta operación (menos de 30 minutos) son muy estrictos. Dos hospitales españoles fueron seleccionados para participar en el proyecto FEST: Hospital General Vall d'Hebrón (HVH), uno de los mejores hospitales de Barcelona, como sitio de remisión, y el Hospital de Manresa (HM), como sitio de recepción, situado en una pequeña ciudad a 35 km de Barcelona.

Se estableció una red de comunicaciones para sustentar todos los componentes de la aplicación FEST, instalándose entre las dos unidades clínicas en el HVH y el HM. La infraestructura de red consiste en:

- una red de área local en el HVH utilizada para transportar series de imágenes de un sistema de imagenización digital a la estación de trabajo de telemedicina;
- un enlace entre ambas estaciones de trabajo de telemedicina, en el HVH y el HM. Se trata actualmente de un enlace a la velocidad básica de la RDSI para un funcionamiento a 128 kbit/s.

El servicio de telemedicina se utiliza desde septiembre de 1994 en práctica clínica entre los dos hospitales arriba mencionados. En promedio, hay cuatro sesiones semanales en cooperación, es decir, la media de pacientes derivados del HM al hospital de remisión HVH.

1.30 Suecia

La telerradiología fue introducida en Suecia a comienzos del decenio de 1970, como una aplicación en cooperación entre tres hospitales de atención de casos graves en la región sanitaria más meridional de Suecia. En 1979, se hicieron pruebas de telepatología entre dos hospitales, también en Suecia meridional. Se transmitieron imágenes utilizando tecnología de televisión. La transmisión de imágenes radiológicas a través de la red de telecomunicaciones comenzó en Suecia en 1981 y es en la actualidad la aplicación de telemedicina más difundida en el país, con 60-70 unidades instaladas, en su mayoría en hospitales. Los centros de atención básica de salud disponen de unas 10 unidades de este tipo. Si bien algunos de los sistemas se utilizan en la atención médica clínica de rutina, la mayoría de ellos deberían considerarse pruebas médicas y una forma de que los diferentes consejos provinciales de Suecia adquieran experiencia, como base del futuro desarrollo y difusión de estos sistemas.

Además de la telerradiología, hay en Suecia otros proyectos de telemedicina, a saber:

- telepatología (consultas a expertos);
- teleecocardiología (ultrasonido/pediatría);
- telerradiología/cardiología (diagnósticos médicos/visitas clínicas a distancia);
- la telemedicina y la cooperación entre dos clínicas que efectúan trasplantes;
- telemedicina general (videoconsultas) entre centros de atención sanitaria básica y hospitales;
- teleneurofisiología;
- tele-ECG (transmisión de ECG de ambulancias a hospitales; aplicación utilizada en pacientes que sufren ataques de corazón);
- televigilancia (por ejemplo, lactantes vulnerables al síndrome de muerte blanca).

El medio de telecomunicaciones más utilizado en Suecia es la RDSI de velocidad básica (2×64 kbit/s). Para las aplicaciones móviles se utiliza MOBITEL. El equipo utilizado en telemedicina suele estar adaptado a las necesidades de cada compañía. Tanto las grandes empresas médicas como las pequeñas empresas suministran equipos de telemedicina.

En su mayoría, los proyectos de telemedicina en Suecia se realizan a nivel de departamento y, en general, dos o tres departamentos de radiología cooperan en consultas de telerradiología especializadas. A menudo hay personas muy entusiastas que desarrollan y mantienen los servicios. En los últimos años, sin embargo, la responsabilidad en materia de telemedicina fue transfiriéndose gradualmente a los directores de hospitales (si bien son los responsables médicos los que están en contacto directo con la aplicación). En la mayoría de los casos, los proyectos fueron financiados por consejos provinciales. Existen también posibilidades de financiación a nivel nacional, por ejemplo, el Consejo Nacional Sueco de Desarrollo Industrial y Técnico.

Spri, que pertenece en un 50% al Estado y en un 50% a la Federación de Consejos Provinciales Suecos (gobiernos regionales), publicó informes y documentos sobre telemedicina. La experiencia general adquirida hasta ahora en Suecia en este campo permite inferir que un factor importante es el tiempo necesario para desarrollar un servicio de telemedicina adecuado. No se trata únicamente del funcionamiento correcto de los equipos, sino de que el personal y las organizaciones participantes se adapten para sacar el mayor partido posible a la telemedicina. Algunos proyectos fueron transferidos a secciones plenamente integradas de la práctica clínica cotidiana, modificando muy positivamente los servicios médicos y la organización general.

1.31 Taiwán

Un sistema de telemedicina piloto permite a los médicos de varios hospitales importantes, incluidos el Hospital Universitario Nacional de Taiwán y los Hospitales Generales de Veteranos de Taipei, Taichung y Kaohsiung, compartir sus recursos médicos y realizar diagnósticos en grupo; también, asistir a los médicos de las islas de Penghu y Kinmen en la realización de consultas.

1.32 Tailandia

El Ministerio de Salud Pública de Tailandia prepara actualmente una Política Nacional de Salud Pública para los próximos seis años. Se espera que dicha política facilite la instalación de una red del Ministerio, la normalización de las bases de datos de los hospitales y la enseñanza a distancia, con inclusión de un proyecto de telemedicina. Se considera que esta aplicación permitiría mejorar la calidad de la atención sanitaria a nivel nacional, ya que los habitantes de zonas distantes podrían acceder a los especialistas que se encuentren en las ciudades. Los servicios incluirían la telerradiología, la telecardiología y la telepatología, la videoconferencia, la enseñanza a distancia y la consulta de bases de datos médicos en línea. Se utiliza la comunicación por satélite para comunicar al hospital de Rajvithi con estaciones remotas en Buri Ram, Khon Kaen, Nong Khai, Petchabun, Sakon Nakhon y con el centro informático del Ministerio de Salud Pública. Se preveía instalar en 1997 doce estaciones remotas y se espera disponer de sesenta estaciones en 1999.

Cooperan en este proyecto la OMS y la Comunidad de Telecomunicaciones de Asia y el Pacífico (APT, Asia-Pacific Telecommunity). La APT suministrará los servicios de consultores y expertos en satélites y se establecerán tres comités que estudiarán el tema de la telemedicina: uno de ellos estará dirigido por el Ministro de Salud Pública, otro es un comité académico y el tercero se ocupará de las especificaciones para telemedicina. El sistema de telemedicina previsto constituiría el primer paso hacia una red de información sanitaria nacional. Según las previsiones, esta red servirá para recoger datos sobre salud, de hospitales, profesores universitarios, clínicas y farmacias, que podrían almacenarse en una base de datos. Las personas podrían consultar directamente a los médicos a través de la red y recibir información sobre cómo mantenerse en buena salud. El Ministerio de Salud Pública prevé también difundir datos de salud pública y programas médicos a través de la red de televisión ThaiSky.

1.33 Reino Unido

El UK National Health Service (NHS, Servicio Nacional de Salud del Reino Unido) desarrolla actualmente una red de telecomunicaciones para atención de salud que cubrirá toda Gran Bretaña. El Departamento de Salud, que administra y financia el NHS, llamó a licitación para crear la red de telecomunicaciones, denominada Red General del NHS. British Telecom obtuvo el 90% del contrato y el resto será suministrado por Cable and Wireless Communications. Con el tiempo, podrían conectarse a la red todos los centros de atención sanitaria, desde los grandes hospitales de formación a los médicos generalistas, dentistas y farmacéuticos locales. En el Reino Unido, más del 80% de la atención general de salud está informatizada. Se preveía conectar, para fines de 1997, la mayoría de los consultorios de médicos generalistas a sus centros administrativos regionales y a hospitales. La Red General NHS se concibe como una «intranet» privada, fiable, de anchura de banda variable y con acceso unidireccional a Internet a través de un cortafuegos. El objetivo último es que todo el NHS esté conectado a la red, con acceso por contraseña. La red prestará diversos servicios, entre ellos, de telemedicina, e incluirá el suministro de enseñanza médica, información sobre los servicios prestados en los hospitales y centros médicos académicos y acceso a otros conjuntos de datos médicos apropiados.

Al comprar capacidad en función de sus necesidades, el NHS evitará el enorme coste de establecer una estructura propia. De ese modo, podrían hacerse ahorros administrativos considerables. Cada uno de los 90 centros administrativos regionales del país emplea entre siete y diez asistentes administrativos para rellenar formularios en papel, de los que el nuevo sistema permitiría prescindir. La compra centralizada permitiría al NHS disminuir en un 25% su factura telefónica anual, de 150 millones de libras esterlinas. Se estima que en los próximos siete años el NHS invertirá 60 millones de libras en la red.

Todavía no se han desarrollado las aplicaciones, pero podrían incluir las consultas a distancia, el acceso a bases de datos médicos, la enseñanza a distancia a través de enlaces vídeo en directo o de grabaciones, correo electrónico con fines administrativos, carteleras para el intercambio de información entre clínicos y la transmisión de historias médicas de pacientes, cartas de remisión y resultados de exámenes entre médicos generalistas y hospitales. Entre las actuales aplicaciones de telemedicina en el Reino Unido figuran las siguientes:

Aberdeen: Teleconsulta

Peterhead se encuentra aproximadamente a 60 km al Norte de Aberdeen. La localidad carece de aeropuerto o de servicio ferroviario. Se lanzó un proyecto piloto de telemedicina en el Peterhead Community Hospital utilizándose una combinación de videoconferencia, telepresencia y telerradiología [9]. El enlace fue establecido por RGIT Limited (la rama comercial del Robert Gordon Institute of Technology de Aberdeen). La Enfermería Real de Aberdeen (Royal Infirmary) suministró asesoramiento de especialistas. En su mayoría, las consultas se refirieron a traumatismos menores o pidieron segundas opiniones sobre tratamientos, por ejemplo, el caso de un paciente con un cólico renal (un problema de riñón) para el que se utilizó telerradiología. Otro ejemplo de utilización de telerradiología fue un paciente que tenía problemas con un clavo dinámico en la cadera (que requería un reposicionamiento). Ambos casos combinaron la telerradiología con la videoconferencia. Durante el periodo de prueba de un año, las comunicaciones entre clínicos por enlaces de telemedicina permitieron evitar la transferencia de 70 pacientes, con un ahorro estimado de 65 000 libras.

Belfast: Proyecto de atención comunitaria

El proyecto EPIC tiene por objeto mejorar la calidad de la atención comunitaria de las personas vulnerables mediante el desarrollo de un sistema de información para la atención integrada, que permite a los profesionales sanitarios y de atención social compartir la información disponible. Las aplicaciones iniciales del proyecto se concentran en la atención de personas de edad. Al desarrollar una base de datos de atención compartida entre los médicos generalistas y los trabajadores de los servicios sociales y comunitarios, EPIC puso a prueba la labor realizada en zonas importantes, en términos de enlaces con médicos generalistas y de atención permanente.

Bristol: Sistema de electrodiagnóstico automático

Se estableció una red internacional que utiliza equipo automatizado para electrooculografía. Cuatro sistemas multimediales permiten prestar amplios servicios de electrodiagnóstico, investigación y enseñanza [10]. Cada uno de ellos suministra una evaluación objetiva, fiable y no agresiva a la función visual y tiene una multiplicidad de aplicaciones en neurocirugía, endocrinología, neurofisiología y psicofisiología, ya que contribuye al diagnóstico temprano. Esta red conecta a centros del Reino Unido, Chipre y Malasia.

Dundee: Formación en cirugía con invasión mínima

El desarrollo de la cirugía con acceso mínimo obligó a los cirujanos a desarrollar nuevas y complejas capacidades. La Universidad de Dundee y el Departamento de Cirugía de Ninewells desarrollaron modelos exclusivos que simulan situaciones clínicas, lo que permite perfeccionar las técnicas antes de utilizar estas aplicaciones como ayuda en operaciones reales.

Edimburgo: Clínicas prenatales a distancia

Los adelantos tecnológicos permitieron desarrollar servicios comunitarios a prenatales que incluyen exploración fetal de base y vigilancia fetal en centros sanitarios y en el hogar. La utilización de un registro médico electrónico común, de planes de atención electrónicos y de televigilancia, permitieron mejorar las comunicaciones entre comadronas, médicos generalistas y especialistas. En la Edinburgh Royal Infirmary se controla un monitor portátil que transmite signos vitales.

Ipswich: Educación multimediales en diabetes

Se desarrolló un marco multimediales para contribuir a una mejor comprensión y atención de las enfermedades crónicas. Su primera aplicación es en diabetes y se prevé incluir en el futuro el seguimiento del asma y de enfermedades cardiovasculares. El programa utiliza todos los sistemas multimediales disponibles para que los pacientes, asistentes sanitarios y clínicos puedan intercambiar información que les ayudará a comprender la enfermedad y, por consiguiente, a tratarla más eficazmente. Es posible acceder al programa a través de redes de televisión por cable, redes de telecomunicaciones y de área local o adquirir un equipo independiente. El marco es desarrollado actualmente para su utilización en terminales de acceso público.

Isla de Wight/Londres: Exploración fetal a distancia por ultrasonido

Existen en el Reino Unido pocos centros médicos especializados en medicina fetal, por lo que sería útil poder obtener la opinión de especialistas sin que la futura madre deba desplazarse a uno de ellos. Se hizo una prueba entre el Centro de Medicina Fetal del Queen Charlotte's Hospital de Londres y el St Mary's Hospital de la Isla de Wight, para evaluar la viabilidad de efectuar exploraciones a distancia y suministrar un demostrador [11]. Utilizando un sistema combinado de videoconferencia y de intercambio de datos, el personal del Queen Charlotte's Hospital puede visualizar imágenes ecográficas del feto y dialogar con la futura madre y el operador a través de un enlace vídeo.

Londres: Telemedicina para accidentes y emergencias

Se instaló una unidad de telemedicina entre el Hospital de Wembley y la Unidad de Accidentes y Emergencias del Hospital de Middlesex Central, a 5 km de distancia, para asistir a los practicantes de enfermería en la atención de heridas de poca importancia [12]. La instalación permite al consultor ver y oír al paciente, examinar y anotar radiografías y debatir el caso con el practicante de enfermería y el paciente. El enlace de telemedicina permite a los pacientes recibir atención especializada y un servicio mejor a un coste razonable.

Londres: Apoyo a los practicantes de enfermería

Se estableció un enlace de telemedicina económico entre un gran hospital académico de Belfast, el Royal Victoria, para prestar apoyo a los practicantes de enfermería de un centro de tratamiento de traumatismos y heridas de poca importancia en Londres [13]. Este enlace de telemedicina resultó una manera muy rentable de proporcionar atención médica para cubrir riesgos clínicos en una pequeña cantidad de los casos atendidos que requieren asesoramiento médico experto. Se estimó que el uso de telemedicina permitió un ahorro anual de 42 000 libras.

1.34 Estados Unidos de América

La telemedicina comenzó en los Estados Unidos a fines del decenio de 1950 y comienzos del de 1960, con una serie de proyectos piloto en zonas rurales y urbanas que conectaban clínicas rurales, hogares de ancianos, prisiones y reservas indígenas con centros de atención sanitaria distantes. Si bien el número de proyectos de telemedicina siguió aumentando con el tiempo, el interés en utilizar tecnología de la información en esa aplicación se incrementó considerablemente cuando el Gobierno Clinton incluyó este aspecto de la atención sanitaria en su concepción de una Infraestructura Nacional de Información de 1993, expuesta en «The National Information Infrastructure: Agenda for Action» («La infraestructura nacional de información: programa de acción»). Una red de telecomunicaciones de avanzada puede contribuir a disminuir los costes, mejorar la calidad y ampliar el acceso de todos los ciudadanos americanos a la atención de salud.

Las aplicaciones ya utilizadas en los Estados Unidos incluyen la atención sanitaria básica, la medicina preventiva, la salud pública, sistemas de información sanitaria para los consumidores, la enseñanza médica permanente, servicios consultivos y sistemas para mejorar las transacciones financieras y administrativas y facilitar la investigación. Además de proyectos liderados por la industria, un cierto número de programas federales y estatales asignan fondos para el desarrollo de la telemedicina. Algunas de las fuentes de asistencia federal son la Oficina de Política de Salud Rural del Departamento de Salud y de Recursos Humanos, la Administración Nacional de Telecomunicaciones y de Información (NTIA), el Departamento de Comercio, la Biblioteca Nacional de Medicina, la Administración de Electrificación Rural del Departamento de Agricultura y el Instituto de Proyectos de Investigación de Avanzada. En 1994, por ejemplo, la NTIA financió varios proyectos e hizo demostraciones sobre utilización de tecnología de la información para mejorar la calidad de los servicios de atención sanitaria prestados a una población más numerosa. Estos proyectos abarcaron desde un prototipo de planificación familiar de un sistema de información nacional en línea, para recoger e intercambiar datos sobre salud y procreación, hasta un trabajo en colaboración con el Centro Médico Presbiteriano de Columbia, el Departamento de Salud de la Ciudad de Nueva York y el Servicio de Enfermeras Visitantes, para desarrollar una infraestructura de información que permita una atención coordinada de pacientes tuberculosos en el hogar, en el consultorio de sus médicos o en un hospital.

Ejemplos de proyectos de telemedicina

Más de 35 Estados llevan a cabo actualmente proyectos de telemedicina y muchos de ellos desarrollan redes de telecomunicaciones estatales para conectar los hospitales con las zonas rurales, a fin de disminuir los costes y mejorar la calidad del sistema estatal de atención sanitaria. Por ejemplo, en Georgia fueron conectados 60 sitios de todo el estado, incluidos el Colegio Médico de Georgia, hospitales comunitarios rurales, un centro ambulatorio, un dispensario público de atención sanitaria e instituciones correccionales. En la actualidad se trabaja en el tendido de redes que permitirán conectar a enfermos crónicos con sus médicos, a través de televisión por cable interactiva. De esa forma, los profesionales podrán examinar los signos vitales de los pacientes desde el hogar de éstos con tecnología de realidad virtual, disminuyendo así el número de visitas que deben hacer los pacientes crónicos a los hospitales.

En junio de 1995 se hizo una demostración de evaluación en tiempo real de imágenes de ultrasonido procedentes de zonas distantes en los Advanced Technology Laboratories, Inc. (ATI) en Bothell, Washington. Se procedió a una exploración de los pacientes con un escáner de ultrasonido digital; las imágenes obtenidas se transmitieron a un satélite y, desde allí, al Centro Médico de la Universidad de Washington. En él, fueron examinadas por un radiólogo en una pantalla de vídeo, que procedió a su interpretación y diagnóstico. Se utilizó un satélite de la NASA, ACTS (Advanced Communications Technology Satellite – Satélite de Tecnología de Comunicaciones de Avanzada), que funciona en la banda Ka.

Algunos hospitales estadounidenses prestan servicios a pacientes de otros países. Por ejemplo, la mayoría de los países de Oriente Medio están obligados a suministrar atención universal y de alta calidad a todos sus residentes. En los últimos 20 años, ello entrañó con frecuencia el traslado de los pacientes a Londres, París, Nueva York o Boston. Pero en los últimos años se han edificado centros médicos de avanzada en la región y el nivel de los profesionales médicos progresó de manera considerable. Sin embargo, los pacientes viajan aún a menudo a Occidente para recibir allí una segunda opinión. Desde 1994, sin embargo, algunas de ellas se obtuvieron por teleconsulta. Desde el comienzo de las actividades comerciales de WorldCare y de ATI en Arabia Saudita, en junio de 1994, su servicio de telemedicina permitió realizar más de 35 000 consultas, en su mayoría de telerradiología.

Uno de los proyectos de telemedicina más importantes de los Estados Unidos utiliza equipos de videoconferencia en las prisiones. Aproximadamente 2 500 reclusos de cárceles de Texas recibieron en 1997 tratamiento por telemedicina. El recurso a sistemas de videoconferencia y de computadores integrados, con equipos médicos periféricos y cámaras especialmente diseñados, permite a los profesionales médicos emplear tecnología interactiva bidirección para examinar a los reclusos que se encuentran en cárceles distantes. Esto ahorra tiempo y costes de transporte y evita problemas de seguridad. Médicos de 17 especialidades diferentes utilizan ya la telemedicina para examinar entre 40 y 60 reclusos por semana.

En 1994 se estableció la Red de Telemedicina de Oklahoma, una de las más grandes del mundo, financiada por el Estado de Oklahoma para suministrar servicios de diagnóstico y otros servicios médicos a 38 hospitales rurales. La Clínica Henry Ford de Detroit dio comienzo a una empresa conjunta con IBM, para instalar una red de fibra óptica que conectará sus 38 filiales hospitalarias y transmitirá información e imágenes a todos lados. La Clínica mencionada inició también un programa piloto de telerradiología que, se prevé, le permitirá en el futuro disminuir sus costes de radiología. La Group Health Co-operative de Puget Sound conectó tres sitios de imaginización entre Seattle, Tacoma y Redmond para realizar consultas múltiples sobre imágenes para diagnóstico.

El BJC Health System y la Escuela de Medicina de la Universidad de Washington en St. Louis lanzaron en 1994 el proyecto quizá más ambicioso de todos: se trata de un proyecto piloto de tres años de duración cuya finalidad será integrar en una sola red los sistemas de información de 15 hospitales del BJC. Asimismo, instalará tecnología de telecomunicaciones de avanzada, que permitirá a los médicos del BJC trabajar en estaciones clínicas que recibirán imágenes de diagnóstico para su interpretación. Asimismo, se establecerán conexiones entre centros hospitalarios y consultorios u hogares. Además de la Universidad de Washington, participan en este proyecto IBM, Kodak y Southwestern Bell. El BJC evaluará si la introducción de una gran red puede producir ahorros y eliminar una duplicación innecesaria de servicios. Una preocupación es que la tecnología resulte más onerosa de adquirir y mantener que el coste de mantenimiento de los sistemas existentes. Para establecer la red Project Spectrum, el BJC y sus socios deberán interrumpir y volver a conectar 39 sistemas de programas informáticos diferentes actualmente utilizados en las instalaciones del BJC.

La Clínica Mayo, con base en Rochester, Minnesota, fue una pionera en la utilización de tecnología de satélites en telemedicina, ya que utilizó las comunicaciones por satélite y terrestres en intercambios bidireccionales en tiempo real entre profesionales de la atención sanitaria y pacientes [14]. La Clínica mencionada estableció servicios de telemedicina permanentes con varios lugares de los Estados Unidos, incluidas la Reserva India de Pine Ridge, situada en el extremo sudoeste de Dakota del Sur, y clínicas privadas en Ammán (Jordania) y Atenas (Grecia). La Clínica Mayo utiliza un satélite de comunicaciones de avanzada lanzado por la NASA, que le permite ofrecer consultas quirúrgicas y de diagnóstico, además de transmitir imágenes médicas e información a todo el mundo. Por ejemplo, en un enlace de telemedicina con la Clínica Mayo en Scottsdale, Arizona, los médicos utilizaron ultrasonido para el diagnóstico de un tumor de hígado. Las imágenes fueron enviadas a Rochester, Minnesota, por satélite, donde un profesional dirigió a su colega en Arizona sobre la manera de administrar una inyección de alcohol para destruir las células cancerígenas del paciente. La Clínica Mayo prevé seguir trabajando con otros países a través de una red de información mundial, para proporcionar diagnósticos a pacientes independientemente del lugar en que se encuentren y brindar atención especializada a zonas deficientemente atendidas hasta ahora. El Virtual Medical Center (Centro Médico Virtual, VMC) de Montana, es una aplicación de telemedicina relativamente económica que podría ser útil para los países con limitadas capacidades de telecomunicaciones. El VMC es un sistema informático que permite a los profesionales sanitarios que posean un computador, un módem o una línea telefónica normal obtener asesoramiento clínico, como servicios de bibliotecas médicas, información sobre medicamentos, cursos de formación permanente y consultas clínicas. En su mayoría, los usuarios del VMC son profesionales de atención sanitaria rural de los estados de Montana y Washington, que acceden al sistema a través de números telefónicos gratuitos. Es posible también acceder al VMC por Internet, lo que da al sistema un alcance mundial. Por ser esta una manera económica y eficaz de prestar asesoramiento clínico utilizando tecnología fácilmente disponible, los profesionales del sector sanitario de otros países lo utilizan como modelo para sus respectivas redes de telemedicina rurales.

Telemedicina militar

En la actualidad, el 80% de las muertes en el campo de batalla ocurren dentro de los 60 minutos de ocasionarse las heridas, principalmente por hemorragia. Por consiguiente, en medicina militar los esfuerzos se concentran en hallar a los heridos, estabilizar su condición, diagnosticar su gravedad e iniciar el tratamiento sin tardanza. Los Estados Unidos realizan progresos tecnológicos en todos esos campos. Su Advanced Research Projects Agency (Organismo de Proyectos de Investigación de Avanzada, ARPA) trabaja en colaboración con Sarcos para mejorar el rendimiento de la pantalla de situación del personal de la empresa incorporando un receptor del Global Positioning System (GPS) (Sistema Mundial de Determinación de Posición), que señalará cuando un soldado ha sido herido y donde se encuentra.

La telemedicina permite al personal especializado de una unidad central recibir del campo de batalla imágenes de calidad suficiente para hacer un diagnóstico y datos complementarios, en general a través de un enlace de comunicaciones por satélite, y retransmitir recomendaciones al lugar. De esta manera se utilizan eficazmente los onerosos y escasos recursos disponibles, haciendo circular información en vez de personas. El telediagnóstico seguido de un tratamiento local es más rápido y menos oneroso que evacuar los heridos hacia una zona protegida.

En diciembre de 1992, la Dirección Médica del Ejército de los Estados Unidos lanzó las Iniciativas de Telemedicina y de Tecnología de Avanzada. Se creó en Fort Derrick, Maryland, una Medical Advanced Technology Management Office (MATMO) (Oficina Médica de Gestión de Tecnología de Avanzada), para coordinar la aplicación de los trabajos en este ámbito con objeto de satisfacer las necesidades de los tres servicios. La MATMO colaboró con el Walter Reed Army Medical Center (WRAMC) (Centro de Medicina Militar Walter Reed) para establecer y administrar un centro de telemedicina. Desde su creación, el sistema de transmisión de imágenes médicas incorporó servicios de videoconferencia, imaginización radiológica sin película y pruebas sobre el terreno de equipos auxiliares digitales personales, para incrementar la eficacia de los profesionales que realizan trabajo administrativo. El personal del WRAMC estima que uno de los factores clave del éxito del centro radica en que el servicio está disponible las 24 horas del día. Funciona como una unidad de teleconferencia adicional en la sala de emergencias del WRAMC, lo que permite efectuar consultas independientemente del huso horario en el que operan las fuerzas en cuestión.

Desde los ensayos iniciales en Somalia, en febrero de 1993, el centro de telemedicina prestó servicios en Macedonia, Croacia, a bordo del buque médico USNS Comfort frente a las costas de Haití y en Landstuhl, Alemania. El equipo utilizado en los hospitales de campo incluye un computador portátil con un módem incorporado. Este computador elabora y transmite imágenes en color de alta resolución obtenidas con una cámara digital. El equipo de los centros médicos, más abarcador, incluye un computador más grande con una unidad de disco óptico y una impresora en color que permite obtener fotografías electrónicas sin tener que revelarlas en un laboratorio. El sistema proporciona imágenes electrónicas de calidad de diagnóstico similar a las de otros sistemas que utilizan películas como soporte; las imágenes se almacenan en optodiscotecas, que permiten un rápido acceso a múltiples usuarios desde lugares distintos. Las radiografías subexpuestas pueden recuperarse ajustando brillo y contraste y acentuando determinadas características, como los tejidos adiposos, que son radiológicamente translúcidos.

La evolución tecnológica aumentará los alcances de la telemedicina al automatizar aún más el proceso de recogida de información e introducir la telecirugía. El Laboratorio del Pacífico Noroccidental del Departamento de Energía de los Estados Unidos desarrolla actualmente, en colaboración con el Centro Médico Militar de Madigan, un Advanced Imaging System (AIMS) (Sistema de Obtención de Imágenes de Avanzada) que utiliza ultrasonido para ubicar y supervisar heridas internas. El equipo generará imágenes tridimensionales en tiempo real en las que podrán percibirse los daños biológicos, como hemorragias internas, y ubicar balas o fragmentos alojados en el cuerpo. El sistema AIMS podría constituir la cabecera sobre el terreno de un sistema de telediagnóstico, en sí mismo o como parte de un conjunto de atención de emergencia de traumatismos. El Laboratorio eligió la imaginización por ultrasonido porque esta aplicación permite visualizar tejidos vasculares. En los últimos 10 años, el Laboratorio ha realizado trabajos de investigación y desarrollo de imágenes holográficas de banda ultra ancha para una gran variedad de aplicaciones.

En el marco de otro contrato ARPA, la empresa SRI International desarrolla una versión, para casos de batalla, de un sistema de telecirugía, que permitirá a los cirujanos, durante un combate, operar pacientes sin tener que estar físicamente presentes. Una unidad telequirúrgica (RSU) (Remote Surgical Unit), colocada sobre la mesa de operaciones, contiene los instrumentos, manipuladores y cámaras estereográficas. La RSU está conectada a la consola del telecirujano por cables de cobre, cables ópticos, microondas o enlaces por satélite. El cirujano, mirando una imagen estereográfica de la herida, visualiza los instrumentos a distancia mientras se realiza la operación. Una serie de telemanipuladores quirúrgicos y mecanismos de información especialmente desarrollados permiten al cirujano sentir cuando el tejido se toca.

A fines de 1994, Science Applications International Corporation (SAIC) lanzó un programa financiado por la misma empresa para desarrollar equipo de diagnóstico portátil robusto y compatible con equipos y programas informáticos militares existentes. En un comienzo, los trabajos consistieron en conectar un monitor que transmite signos vitales – electrocardiograma, tensión arterial y oximetría (la saturación porcentual de la sangre por el oxígeno) – con el modelo V2 de la Lightweight Computer Unit (LCU) (Unidad Informática Liviana) desarrollada por la empresa para el programa de equipos y soportes lógicos comunes del ejército de los Estados Unidos.

2 Organizaciones que trabajan en telemedicina

2.1 Comisión Europea

La telesalud es una de las prioridades absolutas mencionadas en el Libro Blanco de la Comisión Europea sobre *Crecimiento, competitividad y empleo* [15] de diciembre de 1993 y del Informe de mayo de 1994 preparado por un grupo de industriales de alto nivel dirigidos por el Sr. Martin Bangemann, Comisario Europeo de Tecnología de la Información. El Informe Bangemann, titulado *Europa y la sociedad mundial de la información* [16], identifica diez ámbitos clave para el desarrollo de una sociedad de la información en Europa, uno de los cuales es la telesalud. Entre las recomendaciones del Informe figura la creación de redes de comunicación directas basadas en normas comunes que

conecten a médicos y generalistas, hospitales y centros sociales de Europa. Se espera que la creación de redes de atención sanitaria permita suministrar una atención de salud más económica y eficaz. El sector privado, las compañías de seguro, las asociaciones médicas y los sistemas de atención sanitaria de los Estados Miembros de la UE establecerían y sufragarían dichas redes.

Según el Informe Bangemann, los pacientes dispondrán de un acceso en línea a especialistas europeos, reservas en línea de análisis y servicios hospitalarios y búsqueda de donantes compatibles para efectuar trasplantes a nivel europeo. Para los contribuyentes y las administraciones públicas, los beneficios adoptarían la forma de un mejor control de los costes, ahorros en los gastos de salud y procedimientos de reembolso acelerados.

La Comisión Europea adoptó desde hace ya varios años un enfoque dinámico en relación con el desarrollo de la telemedicina. Ello se debe en parte a que el sector de salud es el principal empleador público, consume en promedio un 8% del PIB y es responsable de servicios preventivos y terapéuticos que constituyen importantes bazas sociales [17]. Las actividades de investigación y desarrollo tecnológico respaldadas por la UE se realizan a través de su Programa Marco, que constituye a la vez la base y el instrumento de la política europea en esos ámbitos. Establece los objetivos y las prioridades y prepara el presupuesto y su distribución a programas específicos. El objetivo general es mantener y reforzar la competitividad de la industria europea a nivel internacional en sectores de alta tecnología, teniendo presentes las demás políticas de la Unión.

El Tercer Programa Marco (1991-1994) contenía un subprograma denominado «Redes y servicios telemáticos aplicados a la salud», conocido también como AIM (Advanced Informatics in Medicine – Informática de Avanzada en Medicina). El programa AIM dispuso de un presupuesto total de alrededor de 108 millones de ECU, utilizados para prestar apoyo a proyectos que satisficieran los criterios establecidos (sufragándose hasta el 50% de los costes). Su objetivo global fue desarrollar aplicaciones armonizadas de tecnología de la información y de telecomunicaciones para la atención sanitaria y, también, una infraestructura europea de información sobre atención de salud que tuviera en cuenta las necesidades de los usuarios y las oportunidades tecnológicas. La Comisión Europea financió un total de 52 proyectos sobre registros médicos electrónicos, estaciones de trabajo e imágenes multimedios, soportes informáticos para la adopción de decisiones, rehabilitación y atención a domicilio, instrumentación integrada y tratamiento de bioseñales, telemedicina y cuestiones reglamentarias, incluidas la seguridad y la confidencialidad.

Uno de los proyectos del Tercer Programa Marco fue EpiAim, que analizó el empleo de la informática y la telemedicina de salud en África y en América Latina. El objetivo global de este proyecto fue estudiar posibilidades de aplicaciones de telemedicina en el sector sanitario, en el contexto de una cooperación europea e internacional con África y América Latina. Se celebraron en 1994 dos seminarios internacionales. El estudio realizado recomendó, entre otras cosas, que la Unión Europea llevara a cabo actividades experimentales correctamente planificadas a fin de efectuar un examen crítico de las formas de aumentar la capacidad de los sistemas sanitarios mediante aplicaciones telemáticas de salud entre Europa y los países en desarrollo. Se recomendó también que, en actividades de salud relacionadas con África y América Latina, se realizaran acciones específicas pero separadas para aplicaciones de telemática mutuamente beneficiosas. El proyecto EpiAim demostró la viabilidad y la oportunidad de una cooperación entre Europa y el mundo en desarrollo en los ámbitos de la salud y la telemática. El estudio llegó también a la conclusión de que Europa debe interesarse más en cuestiones internacionales de salud y de educación y prepararse mejor para ejercer su influencia sobre la sociedad de la información de los países en desarrollo. Ulteriormente, la Comisión Europea inició su Cuarto Programa Marco, que concentra el respaldo de la UE en las prioridades determinadas en el Informe Bangemann. El 15 de diciembre de 1994 se publicó el programa de trabajo del Programa de Aplicaciones en Telemática (1994-1998). Uno de los sectores (área C, sector 7) del Programa de Trabajo es la «Telemática para la atención sanitaria». Con arreglo a dicho programa de trabajo, la labor en ese campo apunta a permitir que todo el sector de atención sanitaria tenga acceso a servicios telemáticos. Se abordarán dentro del Programa cuatro ámbitos distintos: la informatización y la telecomunicación de historias de pacientes por multimedios, dándose una importancia particular a las imágenes médicas; el desarrollo de la telemática como aplicación que incrementará los recursos de que disponen los profesionales médicos para realizar diagnósticos, aconsejar tratamientos y administrar los servicios de salud; la telemedicina, con objeto de brindar atención adecuada a pacientes aislados; y el suministro a los trabajadores sanitarios y a la ciudadanía de información sobre prevención e identificación de las principales enfermedades graves.

De un total de 843 millones de ECU (1 100 millones de dólares) disponibles para la telemática en el Cuarto Programa Marco de la Comisión Europea, la telemática para la atención de salud recibió una financiación de 135 millones de ECU (175,5 millones de dólares). El Programa de Telemática para la Atención Sanitaria sustituye al programa AIM. Su objetivo es mejorar la calidad de los servicios de atención sanitaria que se ofrecen a los ciudadanos, independientemente del momento o del lugar en que se encuentren. Se ha concentrado en las posibilidades de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones y los requisitos en términos de normalización, compatibilidad, aceptación, confidencialidad, etc.

La Acción 2 C del Cuarto Programa Marco se refiere a la cooperación con los países en desarrollo. El principal objetivo es ayudar a los países en desarrollo a:

- incrementar su base de conocimientos;
- hallar soluciones innovadoras a sus problemas.

Entre las actividades de investigación figuran cuestiones sanitarias y acciones relativas a las tecnologías de la información y a las telecomunicaciones.

El proyecto Ayuda de Emergencia por Telemática (MERMAID) (Medical Emergency Aid Through Telematics) figura entre los proyectos respaldados por la Comisión Europea en su Cuarto Programa Marco. Su objeto es suministrar el modelo de un sistema de telemedicina multilingüe que funcione las 24 horas del día para prestar servicios de vigilancia y de emergencia y, también, establecer una red telemática que conecte entre sí a importantes centros de atención de emergencia públicos y privados de todo el mundo.

Este sistema permitirá la transferencia de conocimientos de medicina especializada por satélite, por la RDSI terrenal y por otras redes, dónde y cuándo sea necesario, en particular para emergencias a bordo de buques y en comunidades distantes y aisladas. De esa forma, las urgencias que puedan plantearse a las tripulaciones de buques y poblaciones aisladas, que deben ser autosuficientes en términos de atención sanitaria, podrán ser atendidas por personas inexperimentadas con poca o ninguna formación médica.

El proyecto MERMAID utiliza la cobertura de área extensa de Inmarsat y tecnologías disponibles relativamente económicas para suministrar atención de salud y dar consignas de seguridad. Las capacidades locales pueden ser complementadas con asesoramiento médico por multimedios. La utilización de material de referencia almacenado localmente, como la guía médica de la OMS para buques, mejora las consultas en línea. Se instalan a bordo de buques y en comunidades aisladas seleccionadas, que carecen de otros medios de comunicación, estaciones terrenas Inmarsat-A e Inmarsat-B, que sirven para sustentar aplicaciones de multimedios y consultas vocales directas.

En 1997, se inició un nuevo proyecto denominado TELEPLANS, propuesto por el Prof. M. Bracciale, de la Universidad de Nápoles. El objetivo del proyecto es «establecer un foro que reúna a autoridades nacionales, encargados de la adopción de decisiones y usuarios, para un intercambio de puntos de vista sobre las experiencias realizadas y las necesidades de los servicios de telemedicina». Además de los participantes europeos, Canadá forma parte del proyecto y Australia podría incorporarse a él. Si bien TELEPLANS surgió de una iniciativa del Grupo de los 7 (véase más adelante), fue aprobado por la Comisión Europea a fines de julio de 1997.

Otros proyectos que reciben apoyo de la Comisión Europea y que podrían ser de interés para los países en desarrollo son:

- HERMES,
- NIVEMES,
- HECTOR,
- WETS (una extensión de los proyectos MERMAID y HECTOR).

En el sitio EHTO (www.ehto.be) se suministran más detalles sobre los proyectos.

La Comisión Europea trabaja actualmente en la elaboración del Quinto Programa Marco, en el que se prevé incluir la telemedicina.

2.2 Observatorio Europeo de Telemática de Salud

El Observatorio Europeo de Telemática de Salud (EHTO) (European Health Telematics Observatory) es una actividad de apoyo del Programa de Telemática de Salud de la Comisión Europea. Su coordinación está a cargo de Portugal, con participación de Bélgica, España, Finlandia, Francia, Grecia y el Reino Unido. El EHTO es un nuevo servicio basado en un sitio en la World Wide Web y su finalidad es:

- contribuir a la difusión coherente y coordinada de información sobre telemática de salud dividida en categorías (tras recogida y análisis científico de aquélla);
- integrar información y demostraciones específicas para contribuir al desarrollo del mercado de la telemedicina;
- contribuir a una vasta aplicación de los resultados y a una mayor utilización de la telemática en la atención sanitaria.

El EHTO ofrece los nuevos servicios siguientes:

- *a los Estados Miembros de la UE y a la industria:* un «mercado electrónico europeo» a través de una red de sitios Web en idioma nacional por satélite en el que los usuarios, los proveedores y los responsables de la adopción de decisiones se integrarán a una estructura común, independientemente de sus idiomas y de la cultura y la organización de sus sistemas sanitarios;
- *a los proyectos:* una plataforma de difusión y de demostración que les permitirá difundir coordinadamente los resultados que obtengan, dirigiendo la información al público adecuado y pudiendo intercambiar experiencias o buscar socios con conocimientos expertos específicos en ámbitos determinados.

El sitio Web del EHTO puede utilizarse:

- para hallar la información más reciente sobre iniciativas, programas, llamados a la presentación de propuestas y proyectos europeos de la Comunidad Europea;
- buscar información en campos específicos y áreas clave sustentadas por aplicaciones o soluciones telemáticas (como diabetes, trasplantes de médula espinal), simplemente accionando las palabras clave correspondientes;
- hacer preguntas de interés general a la Oficina de Telemática Sanitaria de la Comisión o al sector de actividad conexo en Internet;
- hallar punteros que conducen a otros sitios importantes sobre telemática sanitaria;
- publicitar productos disponibles y recabar opiniones al respecto;
- funcionar como un mercado electrónico, en el que los usuarios pueden comunicar al mundo de Internet (incluidos profesionales de salud, responsables de la adopción de decisiones y otros proveedores de equipos, programas informáticos o servicios) quiénes son y cuáles son sus objetivos (perfiles de interés). Las compañías también pueden exhibir sus productos y suministrar un enlace a sus propios sitios Web para quienes deseen una demostración más detallada. (El EHTO permite a los usuarios publicitar gratuitamente su página de anuncio);
- como un foro de debate (público o privado) de cualquier tema de interés en telemática de salud o para realizar seminarios por vía electrónica.

El EHTO permitirá una difusión más coherente de las mejores prácticas y permitirá a la telemática de salud europea ocupar una posición de liderazgo en la cooperación internacional. Por ende, el EHTO procura convertirse en el organismo de referencia para el establecimiento de la Sociedad de la Información en Europa y en otros continentes.

Tras su primer año de instalación y desarrollo, el EHTO incluye ahora a todos los usuarios de telemática sanitaria de la Comisión Europea y a los de otros países no comunitarios. Esta expansión se basa en otro concepto innovador, a saber, los sitios Web de idiomas nacionales por satélite, ya instalados en España, Francia, Grecia y Portugal. Además de estos proyectos piloto, el Ministerio de Salud Finlandés aprobó recientemente la creación de su propio sitio de satélite y otros cinco serán lanzados próximamente: Sudáfrica, Rumania, Ucrania (que comprenderá tanto el idioma ucranio como el ruso), Bulgaria y Alemania.

Estos sitios por satélite utilizan la WWW y tecnologías de Internet para comunicarse a través de sus redes. Se dispone de servicios multimedios para la difusión de información y para realizar videoconferencias por computador. Un lugar de demostración instalado de manera permanente en el EHTO está relacionado con el proyecto MERMAID (telemedicina para buques) y utiliza una antena parabólica Inmarsat enlazada a otros terminales Inmarsat en distintas partes del mundo, con objeto de garantizar un acceso permanente a la asistencia por telemedicina.

Los sitios a través del satélite español y portugués, así como el francés, tienen la misión especial de intercambiar información y comunicación con países latinoamericanos hispanófonos y países africanos lusófonos, respectivamente.

¿Quién saca partido del EHTO?

Los ciudadanos se beneficiarán indirectamente del EHTO y de sus sitios Web por satélite. Estos constituirán una dinámica plataforma para prestar apoyo a organizaciones sanitarias, contribuir a una mejor información de los encargados de la adopción de decisiones a nivel sanitario y poder adoptar las soluciones más apropiadas, con objeto de mejorar la atención sanitaria ofrecida a la población.

Conjuntamente con su red de sitios Web por satélite, el EHTO contribuirá al desarrollo de la telemática sanitaria en cada país. El acceso interactivo en los respectivos idiomas comunitarios a los sitios Web nacionales por satélite ayudará a los grupos de usuarios de cada país a definir sus necesidades y a los encargados de la adopción de decisiones a optar por las tecnologías más apropiadas. Asimismo, esto generará sinergias de los conocimientos existentes y contribuirá a hallar nuevas aplicaciones a la telemática de salud.

La información coherente e integrada sobre telemática sanitaria difundida a través del EHTO podría también resultar beneficiosa para las pequeñas y medianas empresas y para otras industrias. Contribuirá al desarrollo de un mercado coherente y evitará una fragmentación errónea, que persiste aún en el presente.

El EHTO procura satisfacer las necesidades manifestadas en el Informe Bangemann y por recientes reuniones del Grupo de los 7 (G-7). Por consiguiente, son también objetivos clave de la red coordinada de sitios Web de idiomas nacionales por satélite desarrollar las comunicaciones y contribuir al establecimiento de la Sociedad de la Información.

Con respecto a los sitios Web de idiomas nacionales por satélite, el EHTO considera que deberían trasuntar un claro compromiso de la industria local y las autoridades sanitarias y reflejar la necesidad de este nuevo medio de difusión de la información. El contenido de cada sitio, a su vez, debería ilustrar sobre la cultura sanitaria y la estructura de salud locales. Así pues, el contenido de cada sitio Web por satélite es diferente y no tan sólo una copia o una traducción de los demás.

Los sitios Web nacionales por satélite deberían financiarse localmente con publicidad o con otros tipos de servicios pagos. Esto ha sido logrado por todos los sitios Web por satélite ya instalados y se lo considera un signo alentador de que empieza a madurar el mercado para un servicio como el que presta el EHTO.

Desde esa óptica, los mercados electrónicos se desarrollarán en la red Internet y entrañarán también la posibilidad de dirigir con precisión la información correcta al usuario apropiado en el formato adecuado y en el idioma correspondiente. En ese sentido, el EHTO es una muestra adecuada de un servicio del futuro. Su cometido es convertirse en la primera opción para hallar información sobre telemática sanitaria (sobre productos, servicios, instituciones, reglamentos, demostraciones, otros sitios y debates temáticos) en Internet.

El hecho de que los sitios por satélite EHTO gozan del respaldo de las respectivas autoridades sanitarias locales (como canales oficiales de difusión de información) añadirá interés al sistema como un instrumento de toma de conciencia. Esto da un valor añadido a todo el sistema y tiene un efecto enriquecedor sobre la red EHTO, con lo que atrae a un público calificado y otros tipos de patrocinamiento directo.

Se prevé finalizar el proyecto EHTO en enero de 1999. No obstante, en 1998 el EHTO se convertirá en principio en una institución europea independiente y autofinanciada (por ejemplo, una fundación) respaldada por un consejo estratégico multisectorial.

2.3 Instituto Europeo de Telemedicina

En julio de 1989, la Universidad de Ciencias Paul Sabatier creó el Instituto Europeo de Telemedicina en el Hospital Universitario de Tolosa, bajo la égida de la Comisión Europea, con objeto de fomentar y promover el desarrollo de la telemedicina en Europa.

Programas transnacionales

Se han llevado a cabo programas operacionales transnacionales gracias al respaldo prestado por la Comisión Europea y el Hospital Universitario de Tolosa.

El programa MAC-NET (Medical Advice Centres Network – Red de Centros de Asesoramiento Médico) desarrollado entre 1986 y 1991 fue un programa de cooperación europeo entre centros marítimos de consulta médica situados en Madrid, Tolosa, Roma, Atenas y Lisboa para mejorar la asistencia médica en el mar.

A fin de planificar mejor la libre circulación de mercancías decidida por el Acta Única en 1993, la Comisión Europea inició un programa EUROTOXNET (Red Toxicológica Europea) ya en 1988-1989, con la participación de centros de información sobre sustancias venenosas de Bruselas, Milán, Londres, Tolosa y Munster, para armonizar los programas toxicológicos europeos y el tratamiento de pacientes que han ingerido sustancias venenosas.

El programa SAME-NET desarrollado en 1991-1992 con Atenas tuvo por cometido mejorar la asistencia médica a distancia para permitir a cualquier persona herida o enferma en Europa, aunque esté totalmente aislada, recibir atención y asesoramiento médico especializado. En el momento de establecerse el Instituto Europeo de Telemedicina, ésta consistía principalmente en consultas médicas y asistencia médica de urgencia (es decir, un servicio médico similar al de la atención médica de urgencia francesa), así como en asistencia médica en el mar, en cooperación con los centros marítimos de consulta médica, y en aplicaciones de toxicología, con asistencia de los centros de información sobre sustancias venenosas, con transmisión de datos vocales.

El concepto de red comprende el intercambio de experiencias en los diversos centros, el desarrollo de bases de historias clínicas y de datos compatibles y comunes (por ejemplo, creación de un sistema centralizado de archivos médicos para marinos, de bancos de datos de productos y de una bibliografía sobre toxicología).

Hasta julio de 1992, el Instituto Europeo de Telemedicina concentró sus esfuerzos en programas de formación para aprovechar al máximo los medios y sistemas disponibles. La telemedicina estaba vinculada esencialmente a la noción de formación de instructores.

Esas aplicaciones iniciales ilustraron claramente la utilidad de las redes de señales vocales y de datos en el campo de la medicina. Los progresos realizados en los últimos años en telecomunicaciones e informática facilitan ahora el recurso a redes de señales vocales, datos e imágenes en medicina.

Las redes RDSI constituyeron una importante innovación al permitir a los usuarios acceder fácilmente a la transferencia de señales vocales, de datos y de imágenes, incluida la transmisión de imágenes fijas y en directo. Muy pronto, la transferencia de imágenes y la videoconferencia se convirtieron en una necesidad.

Desde julio de 1992, el Instituto Europeo de Telemedicina ha organizado 200 sesiones de videoconferencia con corresponsales regionales, nacionales e internacionales entre Tolosa y hospitales de los países miembros, de países no miembros, de departamentos y territorios de ultramar y de centros de formación profesional, con objeto de mejorar la formación y la remisión médica.

Entre mayo y diciembre de 1994, con respaldo financiero de la Comisión Europea, se desarrolló el programa ETELNET (Red Europea de Telemedicina) en el sector de salud pública. Este programa utiliza la telemedicina (transferencia de señales vocales, de datos y de imágenes) para coordinar el intercambio de información a nivel europeo, con miras a llevar a cabo actividades de prevención y de educación sanitaria entre Alemania, Andorra, Bélgica, España, Francia, Grecia y Portugal.

La labor interactiva se realiza con médicos a niveles local, regional, nacional e internacional. Los profesionales de la salud de los diversos Estados Miembros y los participantes en programas de protección sanitaria intercambiaron datos y experiencias a fin de promover asociaciones que permitieran evaluar los métodos existentes, la circulación de información sobre las prácticas eficaces y la definición de objetivos comunes en ámbitos de interés específicos (nuevas cuestiones sanitarias o riesgos para la salud).

Las acciones emprendidas en el marco del programa ETELNET pusieron claramente de manifiesto el valor añadido de la telemedicina en la prevención y la educación sanitaria. La telemedicina facilita el establecimiento de redes escalonadas a todos los niveles (europeo, nacional y regional), reuniendo las capacidades disponibles para realizar acciones eficaces y correctamente coordinadas en el sector sanitario, en beneficio de toda la población europea. El respaldo financiero concedido por la Comisión Europea fue fundamental para lanzar redes de colaboradores y corresponsales capaces de suscitar una colaboración duradera y fructífera.

En enero de 1996 se comenzó a trabajar en el proyecto de Servicio Mundial de Telemedicina de Urgencia (GETS) (Global Emergency Telemedicine Service) con Italia. Este proyecto fue planificado en la Conferencia Mundial de Telemedicina celebrada en Tolosa, Francia, en diciembre de 1995; se lo realiza en el marco del subproyecto 4 del programa de salud del G-7 y su finalidad es crear un servicio de atención de urgencia de alcance mundial que utilice aplicaciones de telemedicina y televigilancia multidisciplinarias, multilingües y permanentes. El proyecto requiere la instalación de centros médicos piloto capaces de responder a la llamada de cualquier persona que viva en una zona aislada, distante o en desarrollo. Un sistema complementario de este tipo, que reunirá todos los recursos disponibles, permitirá reaccionar en caso de emergencia en cualquier parte del mundo. El objetivo último del proyecto es desarrollar un servicio realmente universal. En el Simposio Internacional de Telemedicina celebrado en Roma en diciembre de 1996, el informe final destacó claramente la viabilidad del programa propuesto por los países del G-7. Entretanto, se organizaron varias videoconferencias de telemedicina desde el Instituto Europeo de Telemedicina entre Tolosa y Roma, París, Colonia, Melbourne, Perth, Adelaida, Montreal, Mídrand (Sudáfrica), Abidján, Beirut y Bamako.

Red sanitaria regional en Midi-Pyrenées

El objetivo de estructurar una red sanitaria en la región de Midi-Pyrenées (Francia) utilizando telemedicina determinó las diversas iniciativas emprendidas hasta ahora. La telemedicina incrementa la complementariedad entre capacidades y recursos médicos, con un objetivo común, a saber, permitir el acceso de todos, independientemente del lugar en que se encuentren, a una atención de alta calidad, controlando al mismo tiempo los gastos de salud. La telemedicina puede considerarse un elemento estructural de las instituciones sanitarias que permite crear verdaderas redes de atención sanitaria las que, a su vez, podrían convertirse en sinónimo de eficacia, calidad y seguridad y contribuir a crear una atención hospitalaria equitativa gracias a una política de desarrollo regional bien dirigida.

La conexión de dichas redes a estructuras hospitalarias es una garantía de eficacia. El establecimiento de redes de centros profesionales de salud es una condición previa para desarrollar un servicio sanitario cuyos circuitos estén adecuadamente previstos para cada disciplina y riesgo sanitarios. La telemedicina debería promover la cooperación entre las diversas estructuras de atención sanitaria y los profesionales, a fin de velar por una continuidad de la atención del paciente en su hogar.

Las nuevas tecnologías de la comunicación permiten genuinos intercambios profesionales interactivos a distancia entre equipos médicos y redes, definidos a nivel nacional y europeo, y convertirse también en una prioridad a nivel regional, al permitir un máximo aprovechamiento de los recursos de salud disponibles en un territorio determinado. Este enfoque se adapta plenamente a la planificación social y sanitaria regional, enunciada en la legislación hospitalaria más reciente. Asimismo, contribuye a la enseñanza y al desarrollo profesional. Existen ya enlaces por telemedicina en la región de Midi-Pyrenées entre los Hospitales de Tolosa y los de Rodez, Cahors, Lourdes, Foix-Parniers y Luchon.

La telemedicina es un factor clave en la continuidad y la práctica humanitaria de la atención de salud.

2.4 EuroTransMed

EuroTransMed es una organización sin fines de lucro establecida como fundación para suministrar formación médica de alta calidad en toda Europa. Difunde programas semanales de CME a un público especializado de Europa central y occidental, sobre una gran variedad de temas médicos. Los programas se difunden por satélite.

2.5 Iniciativa relativa a la sociedad mundial de la información

En febrero de 1995, la Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información del G-7, celebrada en Bruselas, definió once proyectos piloto conjuntos, uno de los cuales trataba sobre atención sanitaria. El proyecto mundial de salud apunta a la creación de redes de comunicación directa basadas en normas comunes que permitan conectar mutuamente a médicos generalistas, hospitales y centros sociales. El proyecto contiene seis subproyectos, cuyos objetivos son mejorar la cooperación en atención de salud, facilitar el acceso de los profesionales a las formas de tratamiento más eficaces y promover un aprovechamiento compartido de los conocimientos a través de redes informáticas.

Tres de estos subproyectos podrían resultar de interés para los países en desarrollo. El primero de ellos, titulado «Hacia una red mundial de salud pública», tiene por finalidad facilitar el trabajo de las instituciones de salud pública, en particular su lucha contra enfermedades infecciosas o importantes riesgos sanitarios. El objetivo global es incrementar la cooperación mundial en salud pública suministrando servicios de telemedicina a los profesionales de salud y a las autoridades de salud pública, inicialmente en los países del G-7 y, con el tiempo, a todo el planeta. El proyecto estudia la viabilidad de conectar redes telemáticas de datos sobre salud pública existentes y emergentes de Canadá, Europa, Japón, los Estados Unidos, la OMS y otras organizaciones internacionales que trabajan en la esfera de la salud. Se preveía lanzar la Red Mundial de Información sobre Salud Pública en el tercer trimestre de 1996.

El subproyecto 4, denominado «Sistema de vigilancia y atención de emergencia por telemedicina multilingüe y permanente», tenía por objeto establecer un servicio universal de telemedicina de emergencias (GETS) (Global Emergency Telemedicine Service). Esta iniciativa, empero, ha quedado en suspenso. Existe un informe sobre el estudio de viabilidad disponible en la Comisión Europea. El Dr. André Lacroix configuró un nuevo subproyecto cuyos detalles se suministran en la subsección siguiente.

El subproyecto 5, «Activar mecanismos para una red mundial de atención sanitaria», trata sobre nomenclatura, códigos y normas, instrumentos de navegación y acceso a las redes, aspectos lingüísticos (incluida la traducción en línea) y armonización de normas de seguridad para el intercambio de datos relativos a pacientes.

Subproyecto 4: Telemedicina

El objetivo de este subproyecto es concebir y llevar a la práctica plataformas operativas (principales) para el desarrollo de servicios de telemedicina (de emergencia o de otro tipo) en los países del G-7 y en todo el mundo.

En una reunión de los Coordinadores Nacionales de Proyectos de Aplicaciones de Atención Sanitaria del G-7, celebrada en Bethesda (febrero de 1997), se decidió confiar al Dr. André Lacroix, de Canadá, la dirección del subproyecto 4. En marzo de 1997, la UE llamó a licitación para el desarrollo de una Red Transeuropea de Telemedicina (TEN-Telecom). Ulteriormente, se decidió fusionar este proyecto con el subproyecto 4 del G-7. Otro proyecto europeo, PLATINUM (PLATform for an INtegrated UMBrella of telemedicine services – Plataforma para un servicio general integrado de telemedicina) tiene por objeto coordinar las actividades de demostración de proyectos en curso y promover la consolidación de sus resultados. Se invitó al Dr. Lacroix a participar en ambos proyectos. Como Presidente del subproyecto 4 del G-7, asistió a la Reunión Cumbre Transatlántica de Telemedicina celebrada en Boston (20-22 de mayo de 1997). A continuación, viajó a París para participar en una reunión (el 28 de mayo de 1997) organizada por el Dr. Guy Rossignol para finalizar el proyecto TEN y después fue a Kobe, Japón, para copresidir la primera reunión de coordinadores del

subproyecto 4 del G-7 modificado (30 de mayo-1.º de junio de 1997). El subproyecto 4 modificado integra dos enfoques complementarios: el primero es realizar foros temáticos sobre telemedicina, para reunir a autoridades de atención sanitaria, importantes encargados de la adopción de decisiones, expertos en telemedicina y usuarios de los siete países del G-7 y de otros países seleccionados. Estos foros/seminarios, que tendrán una periodicidad semestral, abordarán temas como los siguientes:

- interoperatividad de diversas aplicaciones y redes de telemedicina;
- evaluación de la rentabilidad de las aplicaciones en relación con los costes;
- aspectos medicolegales de las aplicaciones nacionales e internacionales;
- calidad y normas técnicas; y
- repercusiones de la telemedicina sobre la gestión de la atención sanitaria.

El segundo enfoque se ha denominado Proyecto IMPACT del G-7 (Proyecto internacional multipunto de comunicación de avanzada en telemedicina); su finalidad es desarrollar una red principal internacional entre unidades de telemedicina. En los países del G-7 y en Australia, uno de los objetivos es desarrollar los protocolos técnicos y los acuerdos con interlocutores académicos e industriales, para examinar la viabilidad de efectuar reuniones multipunto con diversos equipos de telemedicina. El proyecto comenzará en un lugar piloto en cada país, si bien el objetivo último es conectar las redes nacionales a una red principal internacional. IMPACT permitirá realizar reuniones conjuntas, multidisciplinarias y multimodales de grupos de expertos en diversos campos de la medicina clínica y efectuar teleconsultas en casos complejos o si se producen emergencias sanitarias de gran magnitud. Se preveía finalizar el plan de acción del subproyecto 4 del G-7 para octubre de 1997. Se solicitó al Dr. Lacroix que estudiara el desarrollo de un componente canadiense, algo particularmente importante, ya que ese experto desearía que el primer foro del subproyecto 4 del G-7 se celebrara en Montreal en marzo de 1998.

Se preveía presentar el subproyecto 4 del G-7 revisado en la reunión de los Coordinadores Nacionales de Proyectos de Aplicaciones de Atención Sanitaria del G-7 en Bruselas (30 de septiembre-1.º de octubre de 1997). En principio, el subproyecto será oficialmente aprobado en la reunión de Coordinadores Nacionales prevista en Japón en marzo de 1998.

2.6 Inmarsat

Inmarsat es una empresa comercial que explota una red mundial de comunicaciones. Está sustentada por diez satélites que permiten suministrar comunicaciones a cualquier punto del planeta, excepto las regiones polares extremas. La organización posee 81 países miembros, si bien sus servicios se utilizan en más de 160 naciones. Inmarsat suministra capacidad de satélite como un mayorista, en general por minuto, a estaciones de acceso denominadas estaciones terrenas en tierra (LES-land earth stations). Un operador de estaciones terrenas en tierra (LESO) o un proveedor local de servicios agente de un LESO suministran el servicio al usuario final.

Existen más de 100 000 estaciones terrenas móviles en funcionamiento, producidas por diferentes fabricantes de todo el mundo. Inmarsat establece las especificaciones de las estaciones terrenas móviles y cada fabricante debe satisfacer estrictos procedimientos normalizados de aprobación de Inmarsat antes de que sus equipos puedan incorporarse al sistema de satélites (Cuadro 3).

Inmarsat es el único proveedor mundial de comunicaciones móviles por satélite de socorro y seguridad y de aplicaciones comerciales en tierra, aire y mar. Las comunicaciones por satélite como las que suministra Inmarsat son un medio rentable de ofrecer atención sanitaria a aldeas, asentamientos y campamentos aislados, así como a tripulaciones y pasajeros de buques y de aeronaves.

La telemedicina no es una aplicación nueva para Inmarsat. En agosto de 1984, un niño swasi fue examinado a distancia por los médicos del Great Ormond Street Hospital de Londres, diagnosticándosele la enfermedad de Crouzon, en la que se produce una osificación defectuosa del cráneo en los primeros años de vida. La exoftalmia se debe a la deformación de la cuenca ocular y, a medida que la enfermedad progresa, el paciente tiene dificultad para cerrar los ojos, lo que puede provocar una disminución de la vista. Durante la demostración de telemedicina, se transmitió un vídeo de exploración lenta del niño enfermo desde Swazilandia a la sede de Inmarsat en Londres. El paciente viajó ulteriormente a Inglaterra, donde fue operado y tratado con éxito. La actividad de telemedicina recibió el patrocinio de una compañía británica, el CAP Group, que había equipado un Land Rover con una estación terrena móvil portátil Inmarsat, que constituyó uno de los primeros ejemplos de utilización de este sistema en telemedicina. Los profesionales sanitarios utilizaron el Land Rover para trasladarse a zonas distantes de Swazilandia y prestar allí asistencia médica.

CUADRO 3

Comparación de sistemas Inmarsat (Inm)

	Inm-B	Inm-phone	Inm-C
Coste de los equipos (aprox., en dólares de EE.UU.)	20 000-30 000 \$	3 000 \$	4 000 \$
Coste por minuto ⁽¹⁾ (en dólares de EE.UU.)	3-6 \$	3 \$	1 ⁽²⁾ \$
Peso (mínimo)	10 kg	2 kg	4 kg
Tamaño de la antena (aprox.)	0,9 m	0,5 m	0,3 m
Batería optativa	Externa	Interna	Externa
Teléfono	Sí	Sí	No
Telefax grupo 3 (máximo)	9,6 kbit/s	2,4 kbit/s	n/a
Velocidad de datos (máxima)	9,6 kbit/s	2,4 kbit/s	600 bit/s
Datos de alta velocidad	64 kbit/s	No	No
Conectividad con Internet	Sí	Sí	Sí
Transmisión de vídeo	Sí	No	No
<p>(1) Las tarifas varían según la estación terrena en tierra utilizada para la interconexión con redes terrestres y pueden aplicarse tarifas adicionales de líneas terrestres. Se ofrecen descuentos a los usuarios que optan por las horas de poca actividad o que hacen una cantidad considerable de llamadas. Se dispone de terminales multicanales y de antenas de gran abertura. Se aplican tarifas más elevadas para la transmisión de datos de alta velocidad.</p> <p>(2) Tarifa aproximada de un mensaje típico de 100 caracteres. Las transmisiones más breves de datos pueden ser considerablemente más baratas.</p>			

Desde entonces, el sistema Inmarsat fue utilizado en numerosas aplicaciones de telemedicina, en tierra, aire y mar, tanto en países industrializados como en desarrollo. A continuación se dan algunos ejemplos:

En tierra

- Con el objeto de mejorar la calidad de la atención sanitaria dispensada a las tropas españolas asignadas a misiones internacionales, el Hospital Central Gómez Ulla de Madrid desarrolló un sistema que permite efectuar conexiones por satélite desde cualquier punto del planeta a ese hospital, con lo que los especialistas pueden asistir a los médicos que atienden a la tropa. El sistema permite la transmisión vídeo y audio en tiempo real desde el teatro de operaciones y utiliza equipo de fácil empleo a un coste razonable [18]. El Ministerio de Defensa español lanzó el servicio en 1996, con un sistema de videoconferencia de alta calidad que utiliza un terminal Inmarsat-B para conectar el Hospital Gómez Ulla con una unidad portátil en Bosnia. Este sistema permite la consulta a distancia y consiste en un terminal de videoconferencia en el Hospital Militar Gómez Ulla y un terminal similar en Bosnia y Herzegovina, configurado con un módem a 64 kbit/s y una cámara de vídeo con un objetivo de distancia focal variable.
- Los médicos del ejército de los Estados Unidos utilizaron también Inmarsat en Somalia, Croacia, Bosnia y otros lugares para asistir tanto al personal militar como a la población local. En Somalia, el ejército estadounidense estableció un sistema de comunicaciones clínicas a distancia (RCCS, Remote Clinical Communications System) [19] utilizando componentes adquiridos en el comercio, incluidos una cámara digital en color de alta resolución (Kodak DCS 200ci), un computador portátil (Macintosh PowerBook 180), programas informáticos de captación de imágenes (Adobe PhotoShop) y un terminal Inmarsat suministrado por Magnavox (MX 2020P MAGNAPhone). La cámara digital fue utilizada para obtener una imagen digital en color de 24 bits, que contenía un disco duro en el que se almacenaron las imágenes. Estas fueron transferidas al computador portátil utilizando una interfaz pequeña de sistema informático (SCSI, Small Computer System Interface). Se utilizó el programa informático Adobe PhotoShop para almacenar, comprimir y visualizar las imágenes. Los datos e imágenes se transmitieron al Hospital Médico Militar Walter Reed a través de un módem conectado a un teléfono ordinario o al terminal Inmarsat.

- Un proyecto piloto en Obninsk, Rusia, se basa en el empleo de una estación terrena móvil Inmarsat-B y un conjunto de videoconferencia con multimedios para datos de alta velocidad. En varias clínicas, las víctimas del accidente nuclear de Chernobil se someten a controles y tratamientos periódicos bajo la supervisión de expertos que se encuentran en Japón. Inmarsat colaboró con Morsviazspunik (su signatario ruso), la UIT y la OMS en una serie de demostraciones de videoconferencia, con objeto de permitir la comunicación en directo entre científicos del Centro Ruso de Investigación Radiológica en Obninsk (cerca de Moscú) y expertos de la OMS en Ginebra. Se enviaron también imágenes directamente desde un microscopio equipado con una cámara de vídeo.
- La OMS se ha convertido en un importante usuario de servicios Inmarsat. Cuando se desencadenó la contagiosa y mortífera enfermedad de Ebola en el Zaire (ahora República Democrática del Congo), pasaron varios días antes de que el mundo se enterara de la situación. Se utilizó como medio de comunicación un terminal Inmarsat-M cuando los especialistas comenzaron a llegar a ese país.

En el aire

- Telemedic Systems, una empresa británica, desarrolló un equipo de vigilancia del tamaño de un maletín que puede utilizarse a bordo de aeronaves, en particular en vuelos de larga distancia. (Este dispositivo puede emplearse también en zonas distantes y rurales o en ambulancias). United Airlines es una de las primeras compañías aéreas que utiliza el maletín, capaz de supervisar los signos vitales del paciente, incluidos ECG, presión arterial, niveles de oxígeno en sangre, temperatura y otros datos, que se transmiten por Inmarsat a los médicos en tierra. Estos pueden entonces ayudar a la tripulación a hacer un diagnóstico o a suministrar un tratamiento. Telemedic Systems dispone ahora de equipos de telemedicina que utilizan una anchura de banda reducida. Estos equipos incluyen telemonitores móviles para vigilar el ritmo cardíaco fetal y telemonitores móviles de supervisión de signos vitales. El segundo equipo fue producido por IBM y Nera UK y combina en un solo maletín la unidad de signos vitales con dos teléfonos Inmarsat, uno para el envío de datos y otro para la comunicación vocal.

En el mar

- Una aplicación en el mar entrañó la participación de la División Médica del Centro de Supervivencia RGIT de Aberdeen, de Nera UK y de British Telecom. El dispositivo de telemedicina suministra cobertura médica a las personas que trabajan en las plataformas petroleras del Mar del Norte. (El RGIT presta también servicios al British Antarctic Survey in Antarctica (Equipos de Estudios en la Antártida Británica [20])). Un auxiliar médico en las instalaciones petroleras puede utilizar una estación terrena móvil Inmarsat para comunicarse con un hospital en Peterhead que, a su vez, está conectado por líneas en tierra de la RDSI al Departamento de Accidentes y Emergencias del Aberdeen Royal Infirmary. British Telecom y Nera desarrollaron un sistema de telepresencia que permite al usuario de una zona distante (en este caso, una instalación petrolera en alta mar) estar en contacto con un especialista médico mientras se examina a un paciente. El dispositivo central del sistema CamNet es un casco que el operador lleva puesto y que incluye una minúscula cámara de vídeo, una pequeña pantalla de visualización y un enlace audio bidireccional.
- El Centro Internacional de Radiocomunicaciones Médicas (CIRM), con base en Roma, suministra a buques asistencia médica gratuita por radiocomunicaciones. Por decreto ley, el CIRM fue establecido como fundación por las autoridades italianas. En dicho decreto se amplió también el mandato del CIRM a la asistencia de pasajeros de aeronaves y de pacientes residentes en zonas que carecen de instalaciones médicas. Para los buques que navegan lejos de las costas italianas, el sistema de comunicación más frecuentemente utilizado es Inmarsat.
- Inmarsat se utiliza actualmente en el proyecto MERMAID [21], financiado parcialmente por la Comisión Europea, para suministrar el modelo de un sistema de telemedicina multilingüe que funcione las 24 horas del día y para servicios de emergencia; también, para establecer una red telemática que interconecte a importantes centros de atención de emergencia privados y públicos de todo el mundo. El proyecto MERMAID utiliza la cobertura de área amplia de Inmarsat y las tecnologías disponibles, relativamente económicas, para suministrar atención de salud y de seguridad. Los multimedios pueden complementar ahora a las capacidades locales en las actuaciones médicas. Las consultas en línea han sido mejoradas por la utilización de material de referencia almacenado localmente, como la Guía Médica de la OMS para la Navegación. Las estaciones terrenas Inmarsat-A e Inmarsat-B, capaces de sustentar tanto aplicaciones multimedios como consultas vocales en directo, se instalan a bordo de buques y en un grupo seleccionado de localidades rurales que carecen de otros medios de comunicación.

Estaciones terrenas móviles

Las estaciones terrenas móviles de Inmarsat (MES-mobile earth stations) pueden ser transportadas a mano hasta zonas remotas con comunicaciones inadecuadas, para que el personal de atención sanitaria local pueda contactar a hospitales regionales para hacer consultas o recibir instrucciones. Con esos terminales pueden utilizarse computadores y multimedios adquiridos en el comercio para diversas aplicaciones.

El usuario puede elegir una MES que satisfaga sus necesidades en términos de funcionalidad, tamaño, peso, necesidades de energía y coste. Las MES pueden adquirirse, arrendarse o alquilarse a los proveedores de servicios, fabricantes, sus agentes, integradores de sistemas o agencias de alquiler especializadas (existen más de veinte fabricantes de estaciones terrenas móviles Inmarsat. Para obtener una lista completa sírvase dirigirse a Inmarsat). El Cuadro 3 contiene una breve comparación de las características técnicas y económicas de los sistemas MES Inmarsat más frecuentemente utilizados en aplicaciones de telemedicina.

Inmarsat-B

Inmarsat-B permite prestar servicios de alta calidad de teléfono digital, telefax, datos, télex y datos de alta velocidad (HSD, high speed data) a 64 kbit/s. El sistema suministra al usuario un medio sencillo de marcación directa para comunicarse con cualquier teléfono o télex en el mundo o con un computador personal. En el sentido opuesto, los abonados terrestres pueden llamar a usuarios de estaciones terrenas móviles con la misma facilidad con que llamarían a cualquier otro número internacional. Los terminales Inmarsat-B cuestan alrededor de 25 000 dólares y los costes de utilización comienzan en menos de 3 dólares por minuto. Es posible conectar otros equipos periféricos al terminal, como computadores personales, módems, equipos de videoconferencia y escáneres. Además de vídeo de exploración lenta y de compresión, Inmarsat-B puede utilizarse para transmitir o recibir imágenes en blanco y negro, en color, fotografías, imágenes digitalizadas de radiografías, escáneres por ultrasonido y otras aplicaciones multimedios de calidad suficiente para efectuar diagnósticos.

Inmarsat-phone

En respuesta a una demanda de teléfonos más pequeños, livianos y baratos para las comunicaciones móviles por satélite, Inmarsat desarrolló el Inmarsat-phone (conocido también como mini-M), que tiene el tamaño de un computador portátil. Este sistema digital suministra servicios vocales, telefax y datos a 2,4 kbit/s. Los terminales Inmarsat-phone son livianos (2 kg, incluidos la antena, el microteléfono y la batería incorporada). Su fácil portabilidad, funcionamiento de la batería y menor coste global de funcionamiento convierten al Inmarsat-phone en un instrumento particularmente útil para comunicaciones de emergencia y de socorro en caso de desastre y para equipos médicos móviles.

Inmarsat-C

Cuando se prefiere enviar y recibir cortos mensajes escritos en vez de efectuar comunicaciones vocales, Inmarsat-C es una alternativa rentable. Este sistema proporciona una mensajería bidireccional y comunicaciones de datos que pueden almacenarse y enviarse, y permite también el envío de información unidirección sobre posición y datos. En telemedicina es un medio de enviar informes en formato «libre» o previamente cifrado y de recibir instrucciones. Los terminales instalados en vehículos con antenas omnidireccionales permiten enviar y recibir informes de posición y mensajes mientras están en movimiento.

Los pequeños terminales digitales pueden montarse en un vehículo o transportarse en un maletín que pesa unos 4 kg. Combinado con un pequeño computador personal (inclusive un organizador de datos de bolsillo), Inmarsat-C ofrece un recurso para comunicarse con hospitales o con autoridades a fin de hacer una evaluación exacta de la situación y las necesidades. El mensaje puede transmitirse a través de una línea telefónica o de datos. En el extremo móvil, las instrucciones recibidas pueden ser visualizadas, almacenadas en la memoria o impresas. Este sistema sirve en aplicaciones de telemedicina, por ejemplo, para evaluar los riesgos de epidemia cuando se producen inundaciones o terremotos.

Inmarsat es también miembro del Grupo de Midjón (anteriormente denominado Grupo Europeo de Colaboración en Telemedicina), formalizado como asociación bajo el derecho francés. El Grupo está integrado por expertos del sector de las telecomunicaciones, de institutos de telemedicina, de ministerios de salud pública, de fabricantes y abastecedores de equipos, de universidades y de hospitales, que comparten el objetivo común de promover aplicaciones de telemedicina en los países en desarrollo. El Grupo de Midjón hizo demostraciones de diversas aplicaciones en varias conferencias de la UIT y prestó apoyo al primer Simposio Mundial de Telemedicina para Países en Desarrollo de la Unión, celebrado en Portugal en julio de 1997.

2.7 Instituto de telemedicina y teleatención

La única organización académica de investigación en telemedicina en el Reino Unido se encuentra en la Queen's University de Belfast. Sus principales cometidos son la investigación y la enseñanza en todos los aspectos de la telemedicina y la teleatención. El Instituto coordina actualmente una serie de pruebas de investigación en telemedicina, incluidas la Prueba de Tele dermatología en Centros Múltiples, una prueba de un enlace de telemedicina para tratar heridas de poca importancia y

una comprobación de ecografías fetales a distancia. Puede obtenerse más información al respecto en el sitio Web <http://www.qub.ac.uk/telemed>.

2.8 Intelsat

Intelsat, un importante proveedor mundial de comunicaciones por satélite desde hace ya más de 30 años, contribuye al desarrollo socioeconómico difundiendo servicios de comunicación y radiodifusión básicos y de avanzada y suministrando una gran variedad de aplicaciones de servicios a sus 139 miembros y a más de 80 clientes no miembros. Como agente del desarrollo, Intelsat contribuyó a estimular la actividad económica y facilitó el suministro de servicios sociales a través de sus satélites, ofreciendo conexiones para realizar dichas actividades en cualquier país o región e, inclusive, en aldeas remotas e islas dispersas.

Los progresos tecnológicos tanto de las telecomunicaciones como de la medicina permitieron suministrar servicios de telemedicina, es decir, la aplicación de las telecomunicaciones a la atención de salud, un servicio facilitado por las comunicaciones por satélite. Con la infraestructura apropiada, Intelsat puede ofrecer servicios de telemedicina a quien los necesite y en cualquier momento.

La telemedicina ofrece una solución a los países en desarrollo en los que la atención sanitaria de la población se ve obstaculizada por una serie de factores, como la escasez de recursos (por ejemplo, médicos profesionales capacitados), de instalaciones y equipos médicos y la falta de una infraestructura sanitaria adecuada. A través del sistema Intelsat, la telemedicina permite prestar servicios sociales – como atención de salud – a las poblaciones rurales y aisladas. Intelsat permite el acceso telefónico a todo el personal médico, tanto local como internacional, a consultas en línea de historias clínicas de pacientes, la organización de sistemas de control logístico de farmacias y droguerías, enlaces con ambulancias y otros vehículos en caso de emergencia y diversas aplicaciones de formación y consulta. Además, las autoridades públicas pueden sacar aún más partido del suministro de información por satélite, gracias a aplicaciones que proporcionarán elementos para fundamentar la formulación de políticas, la concepción de programas, la planificación, la presupuestación, el seguimiento y la evaluación de programas nacionales de atención sanitaria. Asimismo, obtendrán información útil para la planificación, la gestión y la formación del personal de la salud y para efectuar análisis estadísticos de los indicadores de planificación de la atención sanitaria, así como de aspectos demográficos, epidemiológicos y de investigaciones médicas.

La telemedicina fue establecida con éxito en Arabia Saudita y en Jordania a través del sistema Intelsat. Las demás naciones deberían examinar las ventajas que ofrece esta tecnología para mejorar los servicios sanitarios de los respectivos países.

La telemedicina ofrece innumerables posibilidades a los profesionales médicos y a los pacientes. Disminuye las desigualdades mundiales de acceso a la atención sanitaria, ya que permite a todos los países disponer de servicios sanitarios desarrollados. Intelsat ha hecho realidad este objetivo eliminando la distancia y las barreras físicas para la comunicación y el intercambio de información, lo que garantiza a los ciudadanos saudíes y jordanos el suministro de servicios sanitarios de calidad, permanentes e integrados. La exitosa implantación de la telemedicina en Arabia Saudita y en Jordania es un testimonio de la contribución de Intelsat al suministro de servicios sociales en la Región Árabe.

2.9 Sociedad Real de Medicina

La Sociedad Real de Medicina (Royal Society of Medicine) es una organización académica con sede en Londres. Está integrada por unos 20 000 profesionales (en su mayoría, pero no exclusivamente, médicos), de los que unos 2 000 se encuentran en el extranjero. La Sociedad Real de Medicina publica la *Journal of Telemedicine and Telecare* (Revista de Telemedicina y Teletención), la única publicación periódica académica para un público especializado incluida en MEDLINE. La Sociedad organiza también las conferencias internacionales anuales TeleMed (véase <http://www.qub.ac.uk/telemed/tmed> y el Telemedicine Forum (una organización de telemedicina, principalmente para el Reino Unido)).

2.10 SatelLife

SatelLife es una organización internacional sin fines de lucro que enlaza a centros y a médicos profesionales de todo el mundo para un aprovechamiento compartido de la información. SatelLife, que posee un consejo internacional de científicos y profesionales del sector médico, es una asociación Este-Oeste con oficinas en Boston y en Moscú.

SatelLife creó un sistema de telecomunicaciones denominado HealthNet, que conecta a trabajadores de atención sanitaria de todo el mundo y les permite acceder a las fuentes de información adecuadas. HealthNet combina satélites de órbita baja (LEO – low-earth-orbit satellites), estaciones en tierra y redes de correo electrónico de base telefónica. El sistema fue concebido para funcionar de manera fiable y económica incluso en zonas en las que la infraestructura de telecomunicaciones es deficiente o inexistente. SatelLife instala redes nacionales que utilizan programas informáticos

especiales, módems de corrección de errores y líneas telefónicas locales para la comunicación dentro de un país. Cuando las condiciones lo permiten, se recogen mensajes de correo electrónico dirigidos al extranjero y se los transmite utilizando circuitos telefónicos de marcación directa internacionales desde un computador central, con módems de alta velocidad. En lugares más distantes, desprovistos de servicio telefónico internacional o con servicios deficientes, la comunicación pasa por un microsátélite denominado Healthsat. Este satélite LEO almacena y retransmite mensajes entre estaciones en tierra poco onerosas suministradas por SatelLife. En ambos casos, lo único que se requiere para acceder a HealthNet es una llamada telefónica local utilizando un módem y un computador personal.

Por ejemplo, un trabajador de atención sanitaria de un hospital rural puede enviar un mensaje por computador a un colega en un distrito vecino, en la región, o a una institución situada en alguna otra parte del mundo. Este sistema de correo electrónico ha permitido a muchos médicos que ejercen en zonas remotas de África enviar y recibir mensajes sobre pacientes a y de especialistas de hospitales nacionales. Estos mensajes contribuyeron ya a salvar vidas y a un rápido diagnóstico de enfermedades. El sistema HealthNet de SatelLife permite ahora también a los usuarios participar en conferencias electrónicas, difunde en línea informes e investigaciones médicas de actualidad y permite un acceso en línea a bases de datos médicos internacionales. HealthNet funciona ya en quince países africanos, tres países de América Latina y varios países asiáticos.

Aunque la tecnología que utiliza SatelLife no puede considerarse de avanzada, posee una cualidad más importante, a saber, es rentable y se adapta a las condiciones prevalecientes en el mundo en desarrollo.

En 1987 SatelLife compró dos satélites LEO construidos por Surrey Satellite Technology Ltd. del Reino Unido y encomendó su lanzamiento a Arianespace. HealthSat 1 fue lanzado en 1991 y HealthSat 2 en 1993.

Cada satélite, que es a grandes rasgos del tamaño y de la forma de un pequeño refrigerador, describe órbitas alrededor de la Tierra en una trayectoria polar a una altura de 800 km. Al girar en torno al planeta cada 100 minutos, pasan sobre cada punto de la tierra por lo menos tres veces al día. En razón de su órbita polar y de la rotación de la Tierra, las estaciones terrestres situadas en el Ecuador tienen menos acceso, ya que los satélites pasan en promedio por encima de ellas cuatro veces al día, mientras que los lugares situados cerca de los polos disponen de hasta 14 sobrevuelos por día. Dado que los satélites están situados a una altura relativamente baja y utilizan técnicas de cifrado y de modulación compleja, las conexiones a las estaciones en tierra son sólidas y prácticamente carentes de errores, a pesar de una potencia radiada aparente relativamente baja.

Las estaciones terrestres pueden establecer contactos con el satélite durante unos 15 minutos en cada sobrevuelo del satélite que permite una conexión. El soporte lógico de compresión permite la transmisión de datos a una velocidad de alrededor de una página de texto por segundo. Los mensajes procedentes de computadores pueden ser telecargados al satélite, donde se los almacena hasta que éste pase por encima de la estación terrestre del destinatario. En ese momento, el mensaje se retransmite al receptor.

Si bien las estaciones terrestres siguen prestando servicios a instalaciones médicas muy remotas con la tecnología disponible, las mejoras en la calidad de las conexiones telefónicas internacionales a las capitales permitieron a SatelLife, a comienzos del decenio de 1990, transferir una gran parte de su volumen de correo electrónico y de información de los satélites a las líneas telefónicas. Sin embargo, SatelLife sigue utilizando tecnología de almacenamiento y retransmisión, por adaptarse ésta adecuadamente a la calidad deficiente del servicio telefónico que sigue afectando a muchos usuarios de HealthNet que trabajan en hospitales de distrito y clínicas distantes de las ciudades capitales.

Pueden realizarse importantes ahorros al sustituir la comunicación en tiempo real por la tecnología de almacenamiento y retransmisión, utilizada en conjunción con el satélite o con líneas telefónicas. Por ejemplo, la red Internet está llegando a Tanzania. El gasto de conexión promete ser «barato»: ¡sólo 100 dólares por mes! Con un ingreso de aproximadamente 150 dólares mensuales, un profesional de salud pública en Tanzania no podrá conectarse a un servicio de este tipo. Con HealthNet, el mismo profesional abona únicamente el coste de una llamada telefónica local para enviar todos los mensajes de correo electrónico y recibir la información de HealthNet que desee.

HealthNet sirve ya a unos 4 000 trabajadores de atención sanitaria en 25 países y la red se expande rápidamente. En los países donde opera, un «Consejo de usuarios de HealthNet» trabaja con SatelLife para definir las necesidades de información sanitaria del país y desarrollar recursos de comunicación apropiados. Un «equipo de gestión de la red» administra el sistema en cada país.

Si bien los usuarios de HealthNet pueden enviar y recibir correo electrónico dentro de la red y a cualquier punto de Internet, el suministro de comunicaciones fiables es sólo una parte del cometido de SatelLife. De igual importancia es suministrar a los trabajadores de la salud del mundo en desarrollo información que no podrán encontrar a través de la red Internet. HealthNet permite el acceso a la información más actualizada disponible sobre investigación y práctica clínica

y salud pública destinada a médicos, investigadores y otros profesionales del sector de salud de África, Asia y América Latina. Los servicios HealthNet permiten a sus usuarios:

- recibir publicaciones electrónicas producidas por SatelLife como el semanario *HealthNet News*, que incluye extractos de importantes publicaciones médicas para un público especializado, así como extractos de *The Journal of the American Public Health Association*, el *World Health Organization's Library Digest for Africa*, el *WHO/AFRO Infodigest*, el *AIDS Bulletin* y el *AHRTAG's Child Health Dialogue*, entre otros;
- acceder a bases de datos médicos internacionales a través de BITNIS, un sistema de soporte lógico que permite a los investigadores efectuar búsquedas electrónicas a distancia en 21 bases de datos de extractos en la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos; y
- participar en conferencias electrónicas dirigidas por profesionales sobre temas importantes para el mundo en desarrollo, como las enfermedades emergentes, el SIDA y otras enfermedades sexualmente transmisibles y drogas esenciales.

¿Qué entrañaron estos servicios para los usuarios de HealthNet? Pueden citarse dos ejemplos ilustrativos: un médico en un lugar remoto de Zambia examinó a una paciente con misteriosas excrecencias en la boca. Normalmente, la única alternativa habría sido emprender un arduo viaje de varios días a un hospital de distrito, al que esta paciente podría no haber sobrevivido. Utilizando en cambio una estación en tierra de SatelLife, el médico pudo enviar un mensaje por correo electrónico al principal hospital de clínicas del país, describiendo los síntomas. Varias horas más tarde llegó por la misma vía una respuesta con el tratamiento preconizado: una intervención quirúrgica que podía hacerse en el lugar. En 1995, cuando la epidemia del virus Ebola en el Zaire provocó preocupación en todo el mundo, los profesionales de la atención sanitaria en países vecinos pudieron recibir la información más reciente de los médicos sobre el terreno, de la Organización Mundial de la Salud y de los Centros de Control de Patologías a través de una conferencia por correo electrónico copatrocinada por SatelLife.

Los servicios de HealthNet seguirán expandiéndose en el futuro. Entre las posibles aplicaciones figuran las siguientes:

- *Planificación familiar.* En virtud de un acuerdo de cooperación con Management Sciences for Health (MSH) (Asociación de Gestión Científica para la Salud), SatelLife refuerza la red HealthNet existente y la está introduciendo en nuevos países, para respaldar a la MSH en sus programas internacionales de formación de expertos en planificación familiar. La MSH lleva a cabo su programa en virtud de un contrato firmado con la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos.
- *Investigación de campo.* En Cupertino, conjuntamente con el Fondo de Protección de los Gorilas Diane Fossey, SatelLife proporciona un enlace de telecomunicaciones a través de HealthSat II entre investigadores de campo y la sede del Fondo en Londres utilizando una estación en tierra portátil. Parte de la investigación del Fondo tiene repercusiones epidemiológicas y puede ayudar a los científicos a comprender los orígenes de nuevas enfermedades.
- *Diagnóstico a distancia.* La miniaturización de la tecnología de estaciones en tierra permite ahora a los trabajadores de atención sanitaria de lugares aislados comunicarse utilizando un computador y una antena portátiles. Incluso las imágenes digitales captadas por cámaras experimentales pueden transmitirse por satélite. El satélite LEO de SatelLife, HealthSat II, fue utilizado recientemente por un fotógrafo de la revista National Geographic para transmitir una imagen digital desde el Polo Norte, revelando así posibilidades de diagnóstico a distancia a partir de fotografías, lo que permitiría a los profesionales médicos en lugares aislados enviar imágenes a especialistas de cualquier parte del mundo, para su análisis y diagnóstico inmediatos.
- *Comunicaciones por ondas decamétricas.* SatelLife trabaja con muchos profesionales de salud que dependen de las radiocomunicaciones por ondas decamétricas (HF – high frequency radio) para comunicarse. Al integrar la tecnología de radiocomunicaciones a las de satélites y telefónica, es posible suministrar a los usuarios de este tipo de comunicaciones un servicio HealthNet completo, incluido el acceso sin discontinuidades a Internet.
- *La World Wide Web.* SatelLife trabaja con proveedores de información sanitaria reconocidos en la creación de un «centro de intercambio de información» médica apropiada. Por ejemplo:
 - 1) SatelLife alberga al servidor de la Web «Medicine and Global Survival» del *British Medical Journal*.
 - 2) Mantiene amplios archivos de PROMED y PROCARE, dos foros mundiales de debates dirigidos sobre enfermedades emergentes, el virus VIH y el SIDA y enfermedades transmisibles por vía sexual.
 - 3) Trabaja en un proyecto con la División de Gestión de la Planificación Familiar de la MSH para suministrar acceso a una versión electrónica de la publicación «Family Planning Management», un recurso destinado a reforzar las capacidades y técnicas de gestión de la planificación familiar en los países en desarrollo;

La mayoría de los abonados a HealthNet pagan únicamente el coste de las llamadas telefónicas locales periódicas y un arancel nominal de abonado mensual, para contribuir a cubrir los gastos de funcionamiento de la red en el país correspondiente.

3 Referencias

- [1] Proukakis C., Sotiriou D., Tsagaris M., Tsantoulas D. Telemedicine services for primary health care in Greece: medical aspects. *Proceedings of the Health Telematics '95 Conference*, Ischia, Nápoles, Italia, 2 al 6 de julio de 1995, pp. 233-236.
- [2] Sotiriou D., Proukakis C. VSAT network for telematics and health care. *Proceedings of the Health Telematics '95 Conference*, Ischia, Nápoles, Italia, 2 al 6 de julio de 1995, pp. 55-58.
- [3] Mavrogeni S., Sotitiou D., Thomakos D., Venieris N., Panagopoulous P. Telecardiology services in the Aegean Islands. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1996; **2** (sup. 1): 74-76.
- [4] Kontaratos A., Papayonopoulos A., Sotiriou D., y otros. TALOS: a system providing tele-cardiology services in the Aegean Islands. *Proceedings of the World Congress on Telemedicine*, Tolosa, 30 de noviembre-1º de diciembre 1995, pp. 205-208.
- [5] Palsson T., Brekkan A., Eriksoon A. Establishing a national teleradiology and international consultation network. *CAR '95 Proceedings*. Berlín: Springer Verlag, 1995: 717-722.
- [6] Amenta F., Dauri A., Rizzo N. Organization and activities of the International Radio Medical Centre (CIRM). *Journal of Telemedicine and Telecare* 1996; **2**: 125-131.
- [7] Elford D.R. Telemedicine in northern Norway. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1997; **3**: 1-22.
- [8] Weinstein R.S., Bhattaharyya A.K., Graham A.R., Davis J.R. Telepathology: a ten-year progress report. *Human Pathology* 1997; **28**:1-7.
- [9] Amstrong I.J., Haston W.S. Medical decision support for remote general practitioners using telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1997; **3**: 27-34.
- [10] Papakostopoulos D., Ramani V., Papakostopoulos S., Dean Hart J.C. Telematic electrodiagnosis from six laboratories in three European countries and one Asian country. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1998; **4** (supl. 1): 23-24.
- [11] Fisk N.M., Sepulveda W., Drysdale K., y otros. Fetal telemedicine: six month pilot of realtime ultrasound and video consultation between the Isle of Wight and London. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1996; **103**: 1092-1095.
- [12] Tachakra S., Sivakumar A., Hayes J., Dawood M. A protocol for telemedical consultation. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1996; **3**: 163-168.
- [13] Darkins A., Dearden C.H., Rocke L.G., y otros. An evaluation of telemedical support for a minor treatment centre. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1997; **2**: 93-99.
- [14] Tangalos E.G., McGee R., Bigbee A.W. Use of the new media for medical education. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1997; **3**: 40-47.
- [15] *Growth, competitiveness, Employment: The Challenges and Ways Forward into the 21st Century*. Libro Blanco de la Comisión Europea. Luxemburgo, 1994.
- [16] *The Bangemann Report: Europe and the global Information Society*. Recomendaciones al Consejo Europeo. Bruselas, 26 de mayo de 1994. Disponible en <http://www.cordis.lu>.
- [17] Sosa-Iudicissa M., Levett J. The information society: why Europe and developing countries should boost partnership in health, knowledge transfer and telematics? En: Sosa-Iudicissa M., Levett J., eds. *Health, Information Society and Developing Countries*. Amsterdam: IOS Press, 1995: pp. 15-32.
- [18] Ruiz A.J., Relanzón, J. Sistema Móvil de Telemedicina: La experiencia en Bosnia del Ejército Español, *International Telemedicine* 1997; **2**: 42-49.
- [19] Crowther J.B., Poropatich R. Telemedicine in the US army: case reports from Somalia and Croatia. *Telemedicine Journal* 1995; **1**: 73-80.
- [20] Siderfin C.D., Haston W., Milne A.H. Telemedicine in the British Antarctic Survey Medical Unit. *Journal of Telemedicine and Telecare* 1995; **1**: 63-68.
- [21] Anogianakis G., Stravroula M. MERMAID rescues those in peril on the sea. *European Hospital Management Journal* 1996; **3**: 51-54.

APÉNDICE 2

Respuestas al cuestionario sobre telemedicina

En septiembre de 1995 la UIT e Inmarsat enviaron a sus miembros un cuestionario sobre telemedicina. Se recibieron respuestas de 59 países. Los resultados del cuestionario se resumen en el cuadro que figura en las páginas 106-110.

Corresponde destacar algunos elementos. Las respuestas indican que hay pocos casos de telemedicina *comercial*. Por supuesto, hay ejemplos de esto. Pero en la mayoría de los países todos los servicios de telemedicina reciben subvención estatal y/o del operador de telecomunicaciones y/o de universidades y/o de un hospital. Resulta también claro que son los países industrializados, quienes poseen una gran variedad de tecnologías y servicios cada vez más perfeccionados y costosos, los que han acumulado gran parte de la experiencia en telemedicina. No obstante, se han hecho importantes experiencias de telemedicina en algunos países en desarrollo y muchos otros manifiestan interés en esta aplicación. Puede citarse como ejemplo de ello la respuesta de Senegal al cuestionario:

Senegal no tiene un programa de telemedicina. Sin embargo, se estudiará la posibilidad de introducir esta aplicación para contribuir a mejorar la atención de salud o a facilitar el acceso a datos médicos exteriores, a reserva, en particular, de la existencia de una red de comunicaciones eficaz que permita llegar hasta ciudades o aldeas remotas.

La telemedicina podría también ayudar a mejorar los sistemas de información con fines administrativos y proporcionar, además, un útil medio para la transmisión de datos que servirían para la adopción de decisiones y el rápido envío de información a quien la solicite.

La formación médica podría sacar ventajas de la telemedicina, ya que ésta permitiría el acceso a bases de datos externas. Desearíamos estudiar posibles formas de instalar servicios de telemedicina en Senegal.

Algunos países que están interesados carecen de la infraestructura adecuada y, por tener necesidades más acuciantes, ni siquiera conciben la posibilidad de consagrar recursos al desarrollo de servicios de telemedicina. No obstante, existen oportunidades para los proveedores de servicios que desean asumir una gran parte de la responsabilidad de ofrecer un servicio de extremo a extremo. Algunas respuestas al cuestionario revelaron la participación de empresas del sector privado en iniciativas de telemedicina en los países en desarrollo.

Respuestas al cuestionario sobre telemedicina (continuación)

País	¿Quién responde?	¿Su país tiene alguna experiencia en telemedicina?	La telemedicina se utiliza para:	¿Qué tipo de imágenes se transmiten: B/n, color, vídeo?	¿Cuáles son los principales periféricos utilizados?	¿Las consultas de telemedicina se efectúan entre médicos o entre médico y paciente?	¿Quién participa en telemedicina o suministra este servicio?	¿Es telemedicina un servicio público, comercial o experimental?	¿Cómo se subvenciona el servicio de telemedicina?	¿Su servicio de telemedicina se proporciona a otros países?	Si así no fuera, ¿podría serlo?	¿En qué idiomas se ofrece el servicio de telemedicina?	¿Qué medio de telecomunicación se utiliza?	¿Hay alguna política o reglamentación que afecta al servicio de telemedicina?
Canadá	Univ.	Sí	1, 2, 3, 4, 5	B/n, color, vídeo	Fax, conf. audio, correo electrónico, códecs, CD-ROM, etc.	Ambos	OT, univ., hosp.	Comercial, experimental	Subvenciones, usuarios, univ., hosp.	Sí	Sí	Inglés, francés	Teléfono, radiocomunicación, satélite	Si
Chile	OT	Si	1, 2, 3,4	B/n, color, datos	PC, vídeo	Entre médicos	MSP, hosp., univ.	Experimental	OT, hosp., PS			Español		No
Croacia	Univ.	Si	1, 2, 3,4	B/n, color, vídeo	PC, equipo de telemedicina	Entre médicos	OT, MC, MSP, hosp., univ.	Experimental, servicio público	Univ., hosp., gobierno, PS	Sí	Sí	Inglés, croata	Teléfono, computadora, red	Si
Chipre	MC	No												
República Checa	OT, MSP	No												
Dinamarca	OT, MSP	Sí	4	Color, vídeo		Ambos	MSP, hosp., univ., consejos	Servicio público	Subsidio gubernamental, hosp., consejos	No	No	Danés	Teléfono	Sí
Ecuador	Hosp.	Sí	2	Vídeo	Satcoms	Entre médicos	Hosp.	Servicio público	Hosp.			Español	Satélite	No
Eritrea	MSP	No												
Finlandia	OT	Sí	1, 2, 3, 4,	Todas	PC, escáneres, vídeo, etc.	Ambos	OT, MSP, hosp., univ.	Experimental, comercial	OT	No	Sí	Finés, inglés, sueco, sami	GSM, RDSI, ATM	No aún
Francia	MSP	Sí	1, 2, 3, 4	B/n, color, vídeo	PC, minitel, etc.	Ambos	OT, univ., hosp., PS	Experimental, servicio público	Gobierno, univ., hosp., OT, PS	Sí		Francés	Teléfono, RDSI, Inmarsat, ATM	Sí
Georgia	OT	No												
Alemania	OT	Sí	2, 4	Todas	PC multimedia	Ambos	OT, hosp., univ., PS privados	Todas	Subsidio gubernamental, OT, compañía de seguro	Se inicia	Sí	Inglés, alemán	RDSI, 25, ATM, teléfono, satélite	Sí
Grecia	OT	Sí	2, 4	B/n	PC, VSAT	Entre médicos	MSP, hosp., univ.	Servicio público	Subsidio gubernamental, univ., hosp.	No	Es posible	Inglés, griego	Teléfono, satélite	No
Guyana	MSP	No	1		Fax	Entre médicos	MSP					Inglés		No

Respuestas al cuestionario sobre telemedicina (continuación)

País	¿Quién responde?	¿Su país tiene alguna experiencia en telemedicina?	La telemedicina se utiliza para:	¿Qué tipo de imágenes se transmiten: B/n, color, vídeo?	¿Cuáles son los principales periféricos utilizados?	¿Las consultas de telemedicina se efectúan entre médicos o entre médico y paciente?	¿Quién participa en telemedicina o suministra este servicio?	¿Es telemedicina un servicio público, comercial o experimental?	¿Cómo se subvenciona el servicio de telemedicina?	¿Su servicio de telemedicina se proporciona a otros países?	Si así no fuera, ¿podría serlo?	¿En qué idiomas se ofrece el servicio de telemedicina?	¿Qué medio de telecomunicación se utiliza?	¿Hay alguna política o regulación que afecta al servicio de telemedicina?
Honduras	MC	No												
Indonesia	OT	Sí	2, 3, 4	Vídeo	Televisión, PC, ES	Entre médicos	OT, MSP, hosp., univ.	Experimental, servicio público	Subsidio gubernamental, univ.	No			Telefonía inalámbrica, radiocomunicación, satélite	No
Irán	OT	Sí	1, 2, 4			Ambos	MC, MSP	Servicio público	OT	No	Sí	Farsi	Teléfono	Sí
Italia	OT	Sí	3, 4	B/n, color, vídeo	Escáneres, vídeo, PC	Ambos	OT, MSP, hosp., univ.	Todas	Subsidio gubernamental, hosp., OT	No	Sí	Italiano, inglés	Teléfono, radiocomunicación	Sí
Kenia	MSP	Sí	4	Señales vocales			Hosp.	Servicio público	Factura telefónica	No	Sí	Inglés	Teléfono	No
Malasia	OT	No												
Mali	OT, univ.	Sí	5	Datos	PC, módem	Entre centros de investigación	Facultad de medicina	Discontinuado	Centro de investigación externo		Sí	Inglés	Satélite	No
Malta	OT, MSP	Sí	2, 3, 4		Teléfono, alarma	Ambos	OT, MSP, MC, hosp.	Servicio público	Subsidio gubernamental, OT	No	Sí	Maltés, inglés	Teléfono	Sí
Micronesia	MC	Sí	1, 2, 3, 4	B/n, color, vídeo	Cámara imagen fija, teléfono	Entre médicos	Hosp., univ.	Servicio público, experimental	Subsidio gubernamental, univ.	No	N/a	Inglés	Teléfono	No
Namibia	MSP	Sí	1, 2, 3, 4	B/n	PC, correo electrónico	Entre médicos	OT, MSP, hosp.	Experimental	Hosp.	Sí	Sí	Inglés	Teléfono	No
Países Bajos	OT, PS	Sí	1, 4	B/n	PC, módem, correo electrónico	Ambos	Hosp., SP, compañía de seguro	Experimental	SP, compañía de seguros		Sí	Holandés	Comunicación inalámbrica, teléfono	No
Nueva Zelandia	MC	No?												
Noruega	OT	Sí	1, 2, 3, 4	B/n, color, vídeo, MM	Escáneres, vídeo, etc.	Ambos	OT, MSP, hosp., univ.	Experimental, comercial	Gobierno, univ., OT, hosp.	Sí		Noruego, inglés	Teléfono, Inmarsat	Sí

Respuestas al cuestionario sobre telemedicina (*fin*)

País	¿Quién responde?	¿Su país tiene alguna experiencia en telemedicina?	La telemedicina se utiliza para:	¿Qué tipo de imágenes se transmiten: B/n, color, vídeo?	¿Cuáles son los principales periféricos utilizados?	¿Las consultas de telemedicina se efectúan entre médicos o entre médico y paciente?	¿Quién participa en telemedicina o suministra este servicio?	¿Es telemedicina un servicio público, comercial o experimental?	¿Cómo se subvenciona el servicio de telemedicina?	¿Su servicio de telemedicina se proporciona a otros países?	Si así no fuera, ¿podría serlo?	¿En qué idiomas se ofrece el servicio de telemedicina?	¿Qué medio de telecomunicación se utiliza?	¿Hay alguna política o reglamentación que afecta al servicio de telemedicina?
Siria	OT	No												
Tanzanía	OT	Sí	1, 2, 3, 4, 5	B/n, color, vídeo	Ultrasonido, PC, RDSI, módems	Ambos	MSP, OT	Todas	Subsidio gubernamental, univ., OT	No	Sí	Inglés, kiswahili	Teléfono, radiocomunicación, satélite	Sí
Turquía	OT	No												
Uganda	OT	Sí	2, 4, 5		Módems	Entre médicos	Univ., médicos	Experimental	Usuarios			Inglés, francés	Teléfono, satélite	No
Ucrania	OT	No												No
Estados Unidos	OT	Sí	1, 2, 3, 4, 5	Todas		Ambos	Hosp., univ.	Comercial, experimental	Subsidio gubernamental, univ., hosp., OT, usuarios	Sí		Inglés, español	Telefonía alámbrica	Sí
Yugoslavia	OT	Sí	2, 5	B/n, color, vídeo	PC, equipo médico	Entre médicos	OT, hosp., univ.	Experimental	Univ., hosp., OT	No	Sí	Inglés, serbio	RDSI	No

OT = Operador de telecomunicaciones;

MSP = Ministerio de Salud Pública;

MC = Ministerio de Comunicaciones;

hosp. = hospital o clínica;

B/n = negro/blanco;

univ. = universidad;

PS = proveedor de servicio o suministrador de equipo.

APÉNDICE 3

Documentos y publicaciones**Contribuciones de la UIT**

A continuación se enumeran las contribuciones hechas a la Comisión de Estudio 2 del UIT-D, a su Grupo de Trabajo y al Primer Simposio Mundial de Telemedicina para los Países en Desarrollo. Muchas de ellas fueron incluidas, de una u otra forma, en el Informe sobre Telemedicina.

Comisión de Estudio 2 del UIT-D, Ginebra, 1.º al 11 de mayo de 1995

- 2/004 Using mobile satellite services for delivery of health care (Inmarsat)
- 2/015 Propositions concerning the formulation of Questions (UNESCO)
- 2/044 Presentation from Bhutan concerning Questions 4/2, 5/2, and 6/2 (Bhutan)
- 2/049 A study on environmental protection and information communications; proposal on telemedicine case studies and cases in Japan (Japan : Nomura Research Institute Ltd.)
- 2/056 Network and application aspects of using telecommunications to provide health care (Canada: Nortel World Trade)
- 2/077 The use of telemedicine to expand access to and improve the quality of health care (USA)
- 2/099 Incidence des télécommunications sur les soins de santé et les autres services sociaux (Haiti)
- 2/115 Improving the impact of telecommunications in sectors of public concern (UNESCO)
- 2/118 Initial draft Report on Telemedicine (Source: Rapporteur)

Comisión de Estudio 2 del UIT-D, Grupo de Trabajo B, Ginebra, 4 a 7 de diciembre de 1995

- 2/055 Draft Report on Telemedicine (Source: Rapporteur)
- 2/138 Health-care and telemedicine applications in Malta (Malta)
- 2/163 Country report (Guinea)
- 2/181 Americas Healtnet (USA)
- 2/189 Application for telemedicine: A metropolitan area network in the Tuscany region (Telecom Italia)
- 2/190 Telemedicine: An enabling technology for remote medical care (USA)

Comisión de Estudio 2 del UIT-D, Grupo de Trabajo B, Ginebra, 16 al 19 de septiembre de 1996

- Country paper for final report concerning Questions 1/1 and 6/2 (Uganda)
- Country paper for final report concerning Questions 1/1, 3/1, 6/2 and 7/2 (Malta)
- Country paper for final report (Cambodia)
- Country paper for final report (France)
- Country paper for final report (Malta)
- Contribution for final report (Intelsat)
- Contribution for final report (USA: SatelLife)

**Contribuciones al Primer Simposio Mundial de Telemedicina para los Países en Desarrollo,
Portugal, 30 de junio al 4 de julio 1997**

N.º	Título	País o ponente
001+001A	<i>Telehealth in Malta: The telecare service/The health-care information system</i>	Pace/Agius Muscat
002+002A	<i>Telemedicine in Peru</i>	López de la Piniella
003A	<i>Global networked health-care: Views and visions – A European perspective</i>	Duwe
004A	<i>A paradigm shift in health-care delivery mechanisms – Current barriers and opportunities</i>	Richardson
005+005A	<i>Telemedicine assistance to Arctic areas – a feasibility study</i>	Bergsten
006A	<i>Telemedicine service in Ethiopia</i>	Ethiopia
007+007A	<i>Use of electronic communication in management and delivery of health services in developing countries</i>	Neuvians
008A	<i>Telecentre pilot project in Bhutan for telemedicine services</i>	Bhutan
009A	<i>Heartbeat-Jordan and the Ministry of Health</i>	Lattouf/Zayadin
010+010A	<i>The tropical medicine resource – a computer-based tool for health-care education</i>	Barnes
011+011A	<i>Prospects for large-scale development of telemedicine applications</i>	Rossignol
012A	<i>The advantages of telemedicine technology</i>	Plotnizky
013+013A	<i>Structure and basic principles of the NIVEMES telemedicine project</i>	Samiotakis
014+014A	<i>Optimising benefits by using integrated telemedicine for clinical, educational and administrative purposes</i>	Mitchell
015A	<i>Asia-Pacific medical information network using ETC-5 satellite on «Partners» project</i>	Nakajima
016A	<i>La télémédecine en Guinée</i>	Guinea
017A	<i>Telemedicine in the developing world</i>	Wootton
018+018A	<i>Applications and techniques of teleradiology</i>	Welz/Ratib
019+019A	<i>Telemedicine links between the European Institute of Telemedicine and developing countries: What lessons can be learned?</i>	Lareng/Savoldelli
020+020A	<i>The Western Pacific HealthNet/The Micronesia Human Resource Development Center Information Letter</i>	Dever
021+021A	<i>Health Telematics in Ukraine: Problems and prospects</i>	Mayorov
022A	<i>Portugal Telecom's approach to telemedicine</i>	Padinha
023+023A	<i>ENN Project – European Neurological Network</i>	Paiva
024A	<i>Index of Portuguese medical journals</i>	Crespo
025A	<i>Experiences with low bandwidth emergency vital sign monitoring</i>	MacDonald
026+026A	<i>Telemedicine pilot project in Galicia (Spain)</i>	Argüeso Fernandez
027+027A	<i>Telemedicine in Cambodia</i>	Cambodia
028A	<i>Transtelephonic cardiac monitoring and vital signs homecare</i>	Royston
029+029A	<i>Teleradiology project in Mozambique</i>	Welz/Zita
030+030A	<i>Broadband telemedicine activities at the Central Hospital of Vila Nota de Gaia and the HIM project</i>	Silva/Da Gama
031A	<i>Health service in Albania</i>	Albania
032+032A	<i>Telemedicine programme of the BDT/ITU</i>	Androuchko
033A	<i>Primary health-care and HealthNet: a Kenyan experience</i>	Bukachi
034A	<i>College of Medicine: HealthNet in Nigeria</i>	Oduola
035	<i>Télémédecine au Tchad</i>	Chad
036	<i>A telemedicine link among a central hospital and the surrounding emergency centers: A case study</i>	Nieves
037A	<i>Telemedicine: Medical information on the network</i>	Martínez del Cerro

N.º	Título	País o ponente
038	<i>Télémedecine à Djibouti</i>	Djibouti
039	<i>Telemedicine in Zambia</i>	Zambia
040A	<i>Diffusion and some experiences of telemedicine in Sweden</i>	Olsson
041A	<i>Telemedicine in the United Kingdom</i>	Wootton
042	<i>Télémedecine au Burkina Faso</i>	Burkina Faso
043A	<i>Intérêts de la télémedecine, de la téléformation et du télé-enseignement pour les pays en développement</i>	Dellagi
044A	<i>Video-Conference between the Hospital de Egas-Moniz (Lisbon) and the Centre Hospitalier Universitaire (Toulouse)</i>	Vasconcellos/ Savoldelli/Lareng
045	<i>Telemedicine in Tanzania</i>	Tanzania
046	<i>The MERMAID project</i>	Anogianakis
047	<i>Télémedecine au Mali</i>	Mali
048	<i>Telemedicine in Sri Lanka</i>	Sri Lanka
049A	<i>Transtelephonic ECG</i>	Mata Antunes
050	<i>Opportunities for telecommunication in public health</i>	Zöllner
051	<i>Telematic project</i>	Veloso
052	<i>Telemedicine: a social system</i>	Imai
053	<i>Telemedicine in Uganda</i>	Uganda
054	<i>Telemedicine as viewed by WHO</i>	Mandil
055	<i>Télémedecine au Sénégal</i>	Senegal
056	<i>Telemedicine in India</i>	India
057	<i>The development of international telemedicine networks (G-7 and Europe)</i>	Rossignol
058+058A	<i>Telemedicine: Challenges for implementation</i>	Sousa Pereira
059	<i>Telemedicine needs in Rwanda</i>	Rwanda
060	<i>Proposal for collaboration in the introduction of telemedicine in Kenya</i>	Kibuga
061	<i>The Midjan Group</i>	Rossignol
063	<i>Application of telemedicine in the health system in Croatia</i>	Croatia
064+064A	<i>Conditions for the financial sustainability</i>	Houle
065	<i>Projet de télémedecine en RCA</i>	Central African Republic
066	<i>Telemedicine in Argentina: Present and future</i>	Schor Landman
067	<i>New strategy for teleradiology infrastructure</i>	Kajiwara
068	<i>Telemedicine in Jordan</i>	Jordan
069	<i>The Portuguese telemedicine project</i>	Neto
070	<i>SatELife: Pioneering the path for electronic communication and health information in the developing world</i>	Mullaney

Contactos

En la siguiente dirección electrónica se enumera una lista de contactos:

<http://www.inmarsat.org/inmarsat/html/topics/telemed/draftrept.html>

Publicaciones: libros e informes

Global Telemedicine Report

AJ Publishing Inc.

PO Box 294

New Oxford

PA 17350

Estados Unidos de América

Tel: + 1 717 624 8418

Fax: + 1 717 624 8718

Email: ajpubs@aol.com

A Guide to Telemedicine Policy, Programs, and Opportunities

AJ Publishing Inc.
 PO Box 1454
 Germantown
 MD 20875-1454
 Estados Unidos de América

Tel: +1 800 632 3109
 Fax: + 1 301 540 3665
 Email: ajpubs@aol.com

Report of the Working Conference on Telemedicine Policy for the NII

(Airlie House, Virginia 1994)

Pueden obtenerse ejemplares en:

The Center for Public Service Communications
 1600 Wilson Boulevard
 Suite #500
 Arlington
 VA 22209
 Estados Unidos de América

Tel: +1 703 528 0801
 Fax: +1 703 528 0802
 Email: jscott@access.digex.com

Telemedicine Health Guidance Note

(NHS Estates, 1997, £60)

The Stationery Office
 PO Box 276
 Londres SW8 5DT
 Reino Unido

Tel: +44 171 873 0011
 Fax: +44 171 873 8200

Telemedicine: Past, Present, Future. January 1966 through March 1995 (1634 citaciones)

Preparado por Kristine Scannell, Douglas A. Perednia y Henry M. Kissman

Vendido por el Director de documentación

US Department of Health and Human Services
 Public Health Service
 National Institutes of Health
 National Library of Medicine
 Reference Section
 Pittsburgh PA
 Estados Unidos de América

Telemedicine: Theory and Practice

Editado por Rashid L. Bashshur, Jay H. Sanders y Gary W. Shannon
 (89,95 dólares, 1997)

Charles C. Thomas Publisher Ltd.
 2600 South First Street
 Springfield
 IL 62794-9265
 Estados Unidos de América

Publicaciones periódicas*Health Data Management*

Faulkner & Grey
 Eleven Penn Plaza
 New York
 NY 10001
 Estados Unidos de América

Tel: + 1 212 967 7060

Hospitals and Health Networks

American Hospital Publishing Inc.
737 N Michigan Avenue
Chicago
IL 60611
Estados Unidos de América

Tel: + 1 312 440 6800

IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine

John von Neuman Computer Network and
New Jersey Institute of Technology
4390 US Route 1 North, Third Floor
Princeton
NJ 08540
Estados Unidos de América

Tel: + 1 609 514 3830
Fax: + 1 609 514 9010
Email: swamy@jvnc.net

International Telemedicine

Redacción y Administración
C/. San Quintín, 8
28013 Madrid
España

Tel: + 34 1 548 11 63
Fax: + 34 1 542 1145

Journal of Telemedicine and Telecare

Royal Society of Medicine Press Ltd.
PO Box 9002
Londres W1A 0ZA
Reino Unido

Tel: + 44 171 290 2927/8
Fax: + 44 171 290 2929
URL: <http://www.qub.ac.uk/telemed/jtt>

Modern Healthcare

740 N Rush Street
Chicago
IL 60611-2590
Estados Unidos de América

Fax: + 1 313 446 6777

Telemedicine Journal

Mary Ann Liebert Inc.
2 Madison Avenue
Larchmont
New York 10538
Estados Unidos de América

Tel: + 1 914 834 3100

Telemedicine Today

PO Box 11122
Shawnee Mission
KS 66207-1122
Estados Unidos de América

Tel: + 1 800 386 8632
Fax: + 1 913 268 3783
Email: aallen@telemedtoday.com
URL: <http://www.telemedtoday.com>

Telemedicine and Telehealth Networks

600 Harrison Street
San Francisco
CA 94107
Estados Unidos de América

Tel: +1 415 9052134
Email: ddakins@mfi.com

Sitios en la World Wide Web

Hay centenares de sitios Web de telemedicina en Internet. La siguiente lista enumera algunos sitios seleccionados:

Descripción	Sitio en la Web
CyberDocs, atención médica interactiva en línea médico-paciente	www.cyberdocs.com
Cyberspace TeleMedical Office	www.telemedical.com
European Health Telematics Observatory	www.ehto.be
Finnish Society of Telemedicine	www2.fimnet.fi/telemedicine/society.html
Health On the Net Foundation	www.hon.ch
Institute of Telemedicine and Telecare	www.qub.ac.uk/telemed
International Telemedicine Center, Inc.	www.int-telemedicine.com
Mayo Clinic	www.mayo.edu
Midjan Group	www.ensmp.fr/admiroutes/action/theme/social/midjanfr.htm
Society for the Internet in Medicine	www.mednet.org.uk
Telemedicine, home care and telephone triage news	www.feed-back.com
Telemedicine Information Exchange	tie.telemed.org
US government Web site for finding health-care information on the Net	www.healthfinder.gov
Universidad Politécnica de Madrid (telemedicine in Spanish)	www.infomed.dia.fl.upm.es
Virtual Medical Library	www.ohsu.edu/clinweb/wwv1
Visible Human Project	www.nlm.nih.gov/research/visible

APÉNDICE 4

Glosario**ACR**

American College of Radiology.

AIM

Informática avanzada en medicina (Advanced Informatics in Medicine) (Estados Unidos de América).

Algoritmo

Conjunto de reglas que especifica una secuencia de acciones que debe llevarse a cabo para resolver un problema. Cada regla se define de forma precisa e inequívoca, de forma que, en principio, pueda ser realizada por una máquina.

Angiocardiografía

Examen radiológico del corazón y de los grandes vasos sanguíneos tras la inyección de sustancias de contraste.

Angiografía

Estudio del sistema cardiovascular a través de radiografías con sustancias de contraste.

ATM

Modo de transferencia asíncrono (Asynchronous Transfer Mode).

AT&T

American Telephone and Telegraph Company.

BT

British Telecom.

Cardiología

Rama de la medicina que se ocupa de las funciones y las enfermedades del corazón.

CCD

Dispositivo de acoplamiento de cargas (charge-coupled device). Es un dispositivo semiconductor que se basa en el almacenamiento a corto plazo de portadoras minoritarias en zonas de agotamiento definidas espacialmente en su superficie. Las cargas así almacenadas pueden moverse mediante la aplicación de tensiones de control a través de conductores metálicos a los puntos de almacenamiento, al modo de un registro de desplazamiento.

CICR

Comité Internacional de la Cruz Roja.

Códec

Los códecs se utilizan en los sistemas telefónicos para convertir las señales vocales analógicas en señales digitales, que pueden transmitirse a velocidades de datos superiores y con tasas de errores inferiores.

CT

Tomografía computada (Computed Tomography); reconstrucción de imágenes transversales del cuerpo realizadas mediante una fuente y un detector rotativo de rayos X que se mueven alrededor del cuerpo y registran las transmisiones de los rayos X a lo largo de la rotación de 360°.

Dermatología

Rama de la medicina que se ocupa de la piel y sus enfermedades.

DICOM

Comunicaciones de Imágenes Digitales en Medicina (Digital Image Communications In Medicine).

DSA

Angiografía por sustracción digital (Digital Subtraction Angiography); técnica radiológica según la cual se digitaliza una radiografía inicial y se sustrae de otra tomada tras inyectar una sustancia de contraste. Como el contraste sólo se añade en los vasos sanguíneos, se pueden obtener imágenes de alta calidad de estos vasos sanguíneos después de una pequeña inyección intravenosa.

Ecocardiografía

La ecocardiografía es el examen de la estructura y el funcionamiento del corazón mediante la utilización de ondas ultrasónicas reflejadas. Puede conectarse otra cámara a la de la unidad de electrocardiograma por medio de un cable de vídeo ordinario.

Electrocardiograma

Registro de la actividad eléctrica del corazón.

Electroencefalógrafo

Instrumento para el estudio de las ondas de tensión asociadas al cerebro; se compone de un detector sensible (tensión o corriente), un amplificador de corriente continua con muy buena estabilidad y un sistema de registro electrónico.

Endoscopia

Toda técnica para la inspección visual de los órganos internos.

Endoscopio

Instrumento médico para inspeccionar y fotografiar las cavidades internas del organismo. Para iluminar e inspeccionar el interior del cuerpo humano desde el exterior se utiliza normalmente la fibra óptica.

Epidemiología

Ciencia que estudia las enfermedades de la población, define su incidencia y frecuencia, examina la influencia de los factores externos, como las infecciones, la alimentación o las sustancias tóxicas, y estudia las medidas preventivas o curativas apropiadas.

Farmacología

Estudio científico de la acción de sustancias químicas en organismos vivos.

FEST

Marco para los Servicios Europeos de Telemedicina (Framework for European Services in Telemedicine); proyecto financiado por la Comisión Europea con cargo a su Tercer Programa Marco.

Fluoroscopia

Examen de un objeto a través de la observación de su perfil de rayos X en una pantalla fluorescente. En medicina esta técnica se utiliza para estudiar la fisiología de los pacientes (ritmo cardíaco, respiración, etc.).

GETS

Servicio Universal de Telemedicina de Urgencias (Global Emergency Telemedicine Service); proyecto financiado por la Comisión Europea dentro de su Cuarto Programa Marco (1994-1998) como contribución al subproyecto 4 sobre asistencia sanitaria mundial en el marco del tema de la Sociedad Mundial de la Información del Grupo de los Siete.

Ginecología

Rama de la medicina que se ocupa de las enfermedades de la mujer, principalmente las relativas al aparato genito-urinario.

HERMES

Telematic **H**Healthcare **R**emoteness and **M**obility Factors In Common **E**uropean **S**cenarios (Programa europeo común de teleconsulta de diversas informaciones sobre la organización de la atención sanitaria (estadísticas de proximidad y de movilidad)).

IFRC

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja.

IMIA

Asociación Internacional de Informática Médica (International Medical Informatics Association).

Inmarsat

Organización Internacional de Telecomunicaciones Móviles por Satélites; proporciona satélites para comunicaciones marítimas, aeronáuticas y móviles terrestres.

ISO

Organización Internacional de Normalización.

JPEG

Grupo Mixto de Expertos en Fotografía (Joint Photographic Experts Group); normativa para la compresión de imágenes fijas y en movimiento.

MDIS

Sistema de imaginización para el diagnóstico médico (Medical Diagnostic Imaging Support).

Medicina nuclear

Rama de la medicina en la que se utilizan radionucleidos para el diagnóstico o tratamiento de las enfermedades.

Médico generalista

En el Reino Unido son los médicos no especializados los que proporcionan a la población la atención básica. Habitualmente los pacientes acuden en primer lugar a sus consultorios para todo lo que no sea una urgencia médica.

MEDLARS

Sistema de análisis y búsqueda de documentación médica (Medical Literature Analysis and Retrieval System). Es un conjunto de más de 25 bases de datos biomédicos elaboradas por la National Library of Medicine, situada en Bethesda, Estados Unidos de América.

MERMAID

Asistencia médica de urgencia asistida por la Telemática (Medical Emergency Aid Through Telematics); proyecto financiado por la Comisión Europea con cargo a su Cuarto Programa Marco.

Módem

Contracción de *modulador-demodulador*. Dispositivo que se utiliza para convertir datos digitales (por lo general procedentes de una computadora) en una configuración adecuada para su transmisión por la red telefónica pública, y viceversa en recepción.

MPEG

Grupo de Expertos en imágenes animadas; normativa para la compresión de imágenes fijas y en movimiento.

MRI

Imaginización por resonancia magnética (Magnetic Resonance Imaging); técnica que utiliza la resonancia magnética nuclear de los protones para elaborar mapas o imágenes de la densidad protónica del cuerpo humano.

NASA

National Aeronautics and Space Administration. Organismo responsable de las actividades espaciales de carácter civil en los Estados Unidos de América (investigación y desarrollo).

NEMA

National Electrical Manufacturers Association.

NREN

National Research and Educational Network.

Oftalmología

Estudio del ojo y de sus enfermedades.

Oncología

Rama de la medicina que se ocupa de las neoformaciones tisulares (tumores) del organismo.

OMS

Organización Mundial de la Salud; Organismo de las Naciones Unidas con sede en Ginebra.

OPS

Organización Panamericana de la Salud.

Otorrinolaringología

Rama de la medicina que se ocupa de las enfermedades del oído, la nariz y la garganta.

PACS

Sistema de Archivado y Comunicación de Imágenes (Picture Archival and Communications System).

Patología

Rama de la medicina que estudia las causas de las enfermedades y los cambios que éstas producen en el cuerpo humano. La telepatología es la transmisión de imágenes de muestras de células o tejidos para su examen y evaluación microscópicos. En las consultas a distancia, durante las cuales se procede a exámenes de cortes de células y tejidos con ayuda de un microscopio controlado a distancia, se transmiten señales de vídeo, vocales y de datos para dirigir el microscopio y las diferentes cámaras.

PEACESAT

Programa Experimental de Enseñanza y Comunicación por Satélite para los países del Pacífico (Pan-Pacific Education and Communication Experiments by Satellite).

PET

Tomografía por emisión de positrones (Positron Emission Tomography).

Psiquiatría

Estudio de las enfermedades mentales.

Radiología

Estudio científico de los rayos X y de otras radiaciones de energía elevada que se utilizan en medicina.

RCCS

Sistemas de Teletransmisión de Datos Clínicos (Remote Clinical Communications Systems).

RDSI

Red Digital de Servicios Integrados. Conjunto de normas establecidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones y el ex Comité Consultivo Telegráfico y Telefónico de la UIT que definen un tipo de servicio de telecomunicación digital que permite la transmisión integrada de voz, datos e imágenes fijas en forma digital.

RTPC

Red telefónica pública conmutada. Sistema telefónico convencional.

SEISMED

Entorno seguro para los sistemas de información utilizados en medicina (Secure Environment for Information Systems in Medicine) (Estados Unidos de América).

SPECT

Tomografía por emisión de fotón único asistida por computador (Single Photon Emission Computed Tomography).

SuperJanet

Super Joint Academic Network.

Sustancia de contraste

Sustancia (utilizada ampliamente en diagnósticos radiológicos) inyectada en la sangre para aumentar el contraste en los procedimientos de rayos X; generalmente contiene yodo.

TAMC

Tripler Army Medical Center (Hawaii).

TEACH

Capacitación aplicada a la salud pública (Training Education Applied to Community Health) (Hawaii).

Telemedida

Técnica para controlar y estudiar las funciones fisiológicas del ser humano o de los animales (es decir, el ritmo cardíaco o la presión sanguínea, etc.) a distancia.

Telepresencia

Técnica que permite que una persona tenga la sensación virtual de estar en un lugar diferente de aquel en el que se encuentra.

Telepsiquiatría

Puede practicarse a través de una línea telefónica de asistencia o por medio de un equipo de videoconferencia que ponen en comunicación al paciente y al especialista.

Telerradiología

La telerradiología permite a los médicos, enfermeras y otros profesionales de la asistencia sanitaria transmitir imágenes generadas por medio de sistemas de imaginización por resonancia magnética (MRI) o de tomografía computada (CT) y discutir el diagnóstico y el tratamiento. Por las líneas telefónicas normales pueden transmitirse radiografías, tomografías, imágenes MRI, mamogramas e imágenes similares. Además, la telerradiología permite la consulta mutua entre hospitales, enfermerías, laboratorios, farmacias y otras instalaciones, ya que su personal puede ver imágenes, resultados de laboratorio, ficheros de datos y examinarlos y estudiarlos. La transmisión y el archivado de imágenes electrónicas permite a los médicos tener acceso inmediato a los mismos sin que éstos tengan que salir del departamento de radiología del hospital. Las imágenes se digitalizan y se almacenan en una base de datos informática. Pueden eliminarse así los problemas de disponibilidad, transporte y almacenamiento de imágenes.

Teleterapia

Servicio de asesoramiento proporcionado habitualmente por teléfono.

Termografía

Técnica que se sirve del calor que irradia el cuerpo humano para construir imágenes de las zonas en las que una emisión de calor superior puede indicar la existencia de un tumor o una inflamación.

TETRA

Telemedicine and Educational Technology Resources Agency.

TVAD

Televisión de alta definición.

UIT

Unión Internacional de Telecomunicaciones; organismo de las Naciones Unidas que se encarga de las telecomunicaciones.

Ultrasonido

Técnica que consiste en hacer pasar una onda sonora de alta frecuencia (2-4 MHz) por el cuerpo del paciente. Las ondas reflejadas se registran, formando así una imagen.

UNIX

Nombre comercial de un sistema operativo no asociado a ningún fabricante de computadores en particular. Es una marca registrada de los laboratorios de AT&T.

UUCP

Copia de UNIX a UNIX (UNIX to UNIX copy). Red de mensajería de uso muy extendido que conecta diferentes equipos que funcionan con sistema operativo UNIX, con frecuencia a través de líneas telefónicas normales.

VSAT

Terminal de satélite de muy pequeña abertura (very small aperture satellite terminal).

WWW

World Wide Web. Sistema de información mundial basado en Internet.

CUESTIONARIO SOBRE TELEMEDICINA

Directorio de asociaciones y proveedores de telemedicina

El Sector de Desarrollo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones ha emprendido un estudio sobre la posibilidad de la telemedicina para paliar algunas de las necesidades de atención sanitaria de los países en desarrollo. Una copia de la versión actual del Informe sobre la Telemedicina en los Países en Desarrollo se puede encontrar en el siguiente sitio Web de Inmarsat:

<http://www.inmarsat.org/inmarsat/html/topics/telemed/draftrept.html>

Como ayuda para identificar posibles soluciones, hemos compilado un directorio de proveedores de productos de telemedicina, programas informáticos, proveedores de servicio, integradores de sistema e institutos de telemedicina. Este directorio se enviará a los 188 países miembros de la UIT y estará disponible en la World Wide Web.

Si usted desea estar incluido en este directorio, sírvase rellenar y enviar este Cuestionario al Relator (coordinador) del Informe de estudios sobre telemedicina: David Wright, Inmarsat, 99 City Road, Londres EC1Y 1AX, Reino Unido. Fax: +44 171 728 1778. Correo electrónico: david_wright@inmarsat.org. Una copia de su respuesta se enviará también al Sr. Leonid Androuchko, Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones, UIT; Place des Nations, 1211 Ginebra 20, Suiza. Fax: +41 22 730 5484.

Cuestiones

C.1

Sírvase describir en un máximo de 10 líneas los productos, servicios o programas informáticos que su compañía, instituto u organización suministra, que usted considera serían apropiados y convenientes en función de los costes para los países en desarrollo de todo el mundo. Sería de ayuda si pudiera indicar el costo aproximado de sus productos o servicios.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C.2

El directorio presentará una lista de las diferentes categorías de productos, servicios y programas informáticos para la telemedicina, así como de organismos de financiación. Sírvase indicar en qué categoría o categorías debe figurar su producto o servicio:

- Cámaras (imagen fija y vídeo)
- Computadoras
- Digitalizadores
- Organismos de financiación
- Equipo de telemedicina domiciliario

- Equipo de imaginización
- Periódicos y publicaciones
- Bases de datos de aplicaciones médicas
- Equipo de medicina
- Productos o servicios de formación médica
- Módems
- Equipo de monitorado
- Proveedores de servicio
- Escáneres
- Soporte lógico
- Integradores de sistema
- Telecomunicaciones
- Equipo de teleendoscopía
- Institutos de telemedicina
- Sitios Web sobre telemedicina
- Equipo de telepatología
- Equipo de telerradiología
- Videoconferencia
- Otros (sírvase especificar)

C.3

Si su compañía, instituto u organización suministra productos, servicios o soporte lógico para telemedicina, ¿en qué mercados de telemedicina se centra usted principalmente?

- Líneas aéreas
- Servicios de ambulancia
- Atención sanitaria a domicilio
- Hospitales
- Pacientes considerados individualmente
- Compañías de seguros
- Naval (barcos)
- Militar
- Ministerios de salud pública
- Servicio Sanitario Nacional
- Centros de atención sanitaria rurales/primarios
- Universidades
- Otros (sírvase especificar)

C.4

¿En qué regiones del mundo están disponibles sus productos o servicios?

- África
- Región del Caribe
- Países de la CEI
- Europa

- Subcontinente indio
- América Latina
- Oriente Medio
- América del Norte
- Región del Pacífico (incluida Australia)
- Sudeste asiático
- Sólo determinados países (sírvese especificar)

C.5

¿Tiene usted comerciantes, intermediarios, mercados de ventas o personal de servicio posventa en las regiones y/o países que usted ha indicado en la cuestión C.4 anterior?

- Sí
- No

C.6

¿Ha usted suministrado productos o servicios a zonas rurales de países en desarrollo? En caso afirmativo, le agradeceremos tenga a bien proporcionar una breve descripción del lugar y con qué propósito se ha utilizado su producto o servicio, así como si éstos han producido los beneficios de costes previstos.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

C.7

¿Su organización financia proyectos de telemedicina en países en desarrollo?

- Sí
- No

C.8

En caso afirmativo, esa financiación ¿figura en el marco de un programa específico? (Sírvese especificar.)

.....
.....
.....
.....
.....

C.9

Si la UIT quisiera también identificar posibles colaboradores de proyectos piloto sobre telemedicina en países en desarrollo, ¿estaría usted interesado en contribuir o en participar en un proyecto piloto?

- Sí
- No

C.10

En caso afirmativo y si usted tuviera preferencias, ¿en qué países estaría usted más interesado?

.....
.....
.....
.....

C.11

Si usted está interesado en colaborar en proyectos piloto sobre telemedicina, ¿qué tipos de aplicaciones o servicios de telemedicina serían de mayor interés para usted?

- Acceso a bases de datos sobre telemedicina, aplicaciones médicas y/o atención sanitaria
- Consulta, diagnóstico
- Teledermatología
- Teleeducación
- Telepatología
- Telerradiología
- Videoconferencia
- Monitor de signos vitales (telemedida)
- Otros (sírvese especificar)

C.12

Su compañía u organización, ¿pertenece a una asociación, sociedad o grupo de telemedicina? En caso afirmativo, sírvase identificar la asociación, dónde se encuentra y proporcionar su número telefónico, fax y/o dirección de correo electrónico.

<i>Asociación:</i> .....	.....
<i>Dirección:</i> .....	.....
<i>Ciudad:</i> .....	.....
<i>Estado o provincia:</i> .....	.....
<i>Código postal:</i> .....	.....
<i>País:</i> .....	.....
<i>Teléfono:</i> .....	.....
<i>Fax:</i> .....	.....
<i>Correo electrónico:</i> .....	.....
<i>Sitio Web:</i> .....	.....

C.13

Sírvase indicar una persona de contacto en su compañía u organización:

<i>Nombre:</i> .....	.....
<i>Título:</i> .....	.....
<i>Organización:</i> .....	.....
<i>Dirección:</i> .....	.....
<i>Ciudad:</i> .....	.....
<i>Estado o provincia:</i> .....	.....
<i>Código postal:</i> .....	.....
<i>País:</i> .....	.....
<i>Teléfono:</i> .....	.....
<i>Fax:</i> .....	.....
<i>Correo electrónico:</i> .....	.....
<i>Sitio Web:</i> .....	.....

Si usted quisiera proporcionar cualquier información complementaria acerca de su producto o servicio, sírvase enviarla al Relator en la dirección indicada en la introducción. Muchas gracias por su colaboración.
