

# Telecomunicaciones *y salud*



Simon Fraser/Science Photo Library

**E**N ESTA SECCIÓN de *Telecomunicaciones en acción*, se recomiendan los servicios de telemedicina como procedimiento para dispensar atención médica en los países en desarrollo, donde la infraestructura suele ser rudimentaria o inexistente. La prestación de servicios de telemedicina puede suponer un costo considerable, si bien los gastos iniciales no tienen por qué resultar excesivos. Sería aconsejable abordar la cuestión con cautela, estableciendo proyectos piloto como primer paso, en colaboración quizá con otros sectores económicos que se enfrenten a problemas similares de suministro de servicios, y que desearían participar como asociados. Asimismo, en la presente sección se examinan diversos medios de financiación nacionales e internacionales, y se analizan las posibles cuestiones que pueden surgir en torno al suministro de telemedicina. Se describen tanto los costos como los beneficios, y se presenta una serie de estudios prácticos a fin de ilustrar las posibles aplicaciones. Igualmente, se expone la manera en que, por medio de las telecomunicaciones y la informática, resulta posible proporcionar asistencia sanitaria y servicios médicos a poblaciones que por motivos geográficos, económicos, etc., habían sido privadas de dichos beneficios. Ya se trate de servicios sencillos, de costo mínimo, o complejos, cuyo costo sería considerable, de lo que no cabe duda es de que si se suministraran por medios tradicionales, su costo sería prohibitivo. Así pues, la telemedicina se perfila como un medio eficaz que ayudará a las autoridades sanitarias a cumplir con sus responsabilidades asistenciales, y que avivará el potencial humano de su personal, fomentando de este modo el desarrollo.

**E**L TÉRMINO *telemedicina*, acuñado en la década de 1970, significa literalmente “medicina a distancia”. Hay además una serie de vocablos que derivan de la idea original de la telemedicina, como por ejemplo *telesalud* y *teleasistencia*. Existen diversas definiciones, pero en general estos términos hacen referencia al uso de la informática y las telecomunicaciones para facilitar el suministro de asistencia sanitaria, así como de información y servicios médicos. Estos servicios abarcan desde educar a la población en cuestiones de higiene básica, hasta dirigir o supervisar operaciones quirúrgicas a distancia. La telemedicina resulta especialmente útil en el diagnóstico de enfermedades, permite responder con rapidez ante situaciones de emergencia y puede emplearse con diversos fines educativos.

El director general adjunto de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto la siguiente distinción: “...si por telesalud se entiende la integración de los sistemas de telecomunicaciones en las prácticas de protección y promoción de la salud, mientras que la telemedicina consistiría en incorporar estos sistemas dentro de la medicina curativa, habrá que reconocer que la telesalud corresponde más estrechamente a las actividades internacionales de la OMS en el terreno de la salud pública. Abarca cuestiones de educación sanitaria, salud pública y comunitaria, mejora de los sistemas sanitarios y epidemiología, mientras que la telemedicina se orienta más bien hacia el aspecto clínico”. La teleasistencia está surgiendo como un nuevo campo de atención a distancia y apoyo a la comunidad. *La telemática para la salud*, en la

**RESEÑA  
EMPRESARIAL**

## Centros médicos de red

**U**N PROYECTO de telemedicina desarrollado en el este de Quebec ha pasado a ser un ejemplo de colaboración entre distintos socios para proporcionar las mejores tecnologías de comunicaciones.

Cifra Medical usó avanzados enlaces de comunicaciones proporcionados por Quebec Telephone y Telesat Canada para crear una red que unió a 13 centros médicos. Los enlaces usan avanzadas señales de comunicaciones y permiten combinar diversos tipos de señales, como por ejemplo las de voz, la transferencia de ficheros de computadoras, las imágenes animadas de video y transmisiones de fax, para crear una señal única que transfiere rápidamente la información a varios lugares distantes. Al usar este tipo de red, los especialistas del Laval University Medical Centre pueden proporcionar un diagnóstico en tiempo real a partir de imágenes de ultrasonido de un paciente internado en un hospital muy distante.

El proyecto ha dado tan buenos resultados que 25 hospitales ya se han unido a la red y el número sigue en aumento. Dicho éxito se debe al reconocimiento por parte de Cifra Medical de la diversidad de las necesidades. Usó varios enlaces de comunicaciones para crear una tecnología telemédica que permita la transferencia muy lenta o muy rápida de pequeños o grandes ficheros de datos.

La empresa también participa en el proyecto del hospital Hôtel Dieu de Montreal, que está creando diversas aplicaciones de gestión de redes para la teleconsulta, lo cual permitirá a los especialistas consultarse entre sí y debatir casos clínicos de forma simultánea a través de grandes distancias. Esto crea asimismo la posibilidad de dar formación en línea, mediante la cual los especialistas en un país podrían participar en una operación realizada en otro y aprender los procedimientos médicos usados.

La variedad de tecnología utilizada en el proyecto demuestra cómo podrían crearse “clínicas” en localidades distantes, conectadas con centros telemédicos en hospitales especializados. Una vez establecida una llamada telefónica digital, la distancia deja de ser un obstáculo, y un médico o especialista de cualquier lugar del mundo puede efectuar el diagnóstico del paciente. Sería posible realizar el control y el diagnóstico en tiempo real mediante otoscopios, estetoscopios, microscopios y otros equipos conectados en el lugar distante. Las personas que viven lejos de los centros principales podrían evitarse viajes largos y se podría obtener rápidamente asesoramiento médico de categoría, reduciendo el riesgo que corre el paciente.

Gracias a los consultorios distantes, donde los especialistas pueden dar instrucciones a enfermeras que se encuentran en lugares alejados y que posiblemente sólo hayan recibido una formación básica, podrá lograrse una mejora significativa en la atención primaria de salud, poniéndola a disposición de muchas personas que antes no tenían acceso a la misma.

**Cifra Medical**

Correo electrónico: [jfmeunier@ciframedical.com](mailto:jfmeunier@ciframedical.com)

Páginas Web: <http://www.ciframedical.com>

*Para más información consultar Anexo B*

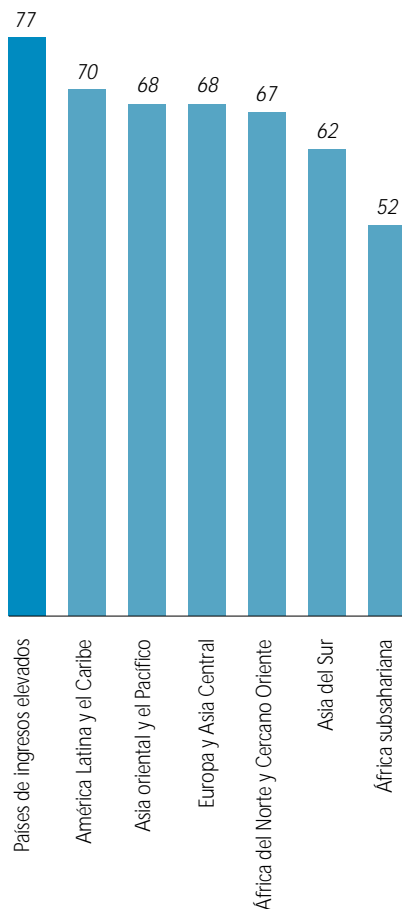
acepción que emplea la Comisión Europea, tiene un amplio campo de aplicación, que abarca no solo la telemedicina y la telesalud, sino también la utilización de la informática en la mejora de los sistemas sanitarios de Europa. (El propio término *telemática* hace referencia a las técnicas que resultan de la combinación de la informática y las telecomunicaciones.)

## POSIBILIDADES DE LAS TELECOMUNICACIONES

### La UIT y la telemedicina para los países en desarrollo

La participación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) en la telemedicina se debió a una recomendación de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones celebrada en Buenos Aires en 1994, en la que se invitaba a la UIT a estudiar el potencial de dicha tecnología con objeto de satisfacer ciertas necesidades sanitarias de los países en desarrollo. Dicha cuestión se asignó a un grupo de estudio, que dio cuenta de la escasa experiencia que tenían los países en desarrollo en el campo de la telemedicina, y la necesidad de llevar a cabo ensayos prácticos a fin de evaluar sus repercusiones de forma adecuada. Las conferencias para el desarrollo de las telecomunicaciones regionales celebradas en África en mayo de 1996, y en los Estados Árabes en noviembre de 1996 aprobaron directrices para que la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT) de la UIT organizara ensayos prácticos de telemedicina que sirvieran de banco de pruebas y de modelo para la aplicación con éxito de la telemedicina. El impulso que había cobrado el trabajo de la UIT se vio reforzado cuando la BDT convocó el primer Simposio mundial sobre telemedicina para los países en desarrollo, celebrado en Lisboa en julio de 1997. Se ha publicado un informe en el que figura el trabajo realizado en la BDT hasta la fecha, y en el que se reflejan las conclusiones y recomendaciones del Simposio<sup>1</sup>; además, la BDT publicó a finales de 1998 otro informe de mayor amplitud, titulado *Efecto de las telecomunicaciones en la asistencia sanitaria y otros servicios sociales*.

**ESPERANZA DE VIDA AL NACER, 1996**  
(en años)



Fuente: *Indicadores del Desarrollo Mundial, 1998/99*, Banco Mundial

### Políticas para el empleo de la telemática en la atención de salud

Salud para todos en el siglo XXI es el título de la estrategia proyectada por la OMS para la asistencia sanitaria mundial, y en ella se recoge expresamente una Política para el empleo de la telemática en la atención de salud, adoptada oficialmente en diciembre de 1997. Se acordaron 18 recomendaciones, en las que se alentaba a los estados miembros a examinar de qué forma las técnicas de la telemedicina podrían ser útiles para la prestación de asistencia sanitaria. La UIT, en la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones celebrada en Valletta en 1998, aprobó una recomendación en la que, además de otras cuestiones, se incita a los ministerios de salud y de telecomunicaciones nacionales, y en particular a los de los países en desarrollo, a cooperar en favor de la introducción de una política en materia de telemedicina. Del mismo modo, se alienta a los operadores de telecomunicaciones a participar activamente en el desarrollo de la telemedicina y a colaborar con los proveedores de equipo y servicios, así como con los especialistas en telemedicina.

### Componentes de telecomunicaciones en los servicios de telemedicina

Los circuitos telefónicos locales (entre el teléfono y la central) normalmente utilizan un medio físico, como por ejemplo los cables, de capacidad de transmisión limitada. A pesar de ello, resultan adecuados para el intercambio de información por teléfono o para la transmisión analógica de datos de relativamente baja velocidad (por ejemplo, el fax). Ahora bien, si está equipada con un módem, una misma línea telefónica puede transmitir información digital e intercambiar datos de audio o video entre computadoras. La combinación de telefonía y radio permite utilizar los receptores (teléfonos) sin cables u otras conexiones físicas. Esta característica lo convierte

en el método más ventajoso para los numerosos países en desarrollo en los que no existen infraestructuras físicas. Los servicios móviles comprenden los teléfonos celulares (al principio analógicos, pero ahora con un número cada vez mayor de digitales), los radiomensajeros, los teléfonos satelitales móviles y las estaciones terrenas móviles. La capacidad de transmisión de dichos servicios móviles puede variar, como ocurre por ejemplo al comparar la capacidad que se requiere para la transmisión de voz de los servicios telefónicos con la requerida para la transmisión de datos de alta velocidad de los sistemas de videoconferencia.

### **Técnicas de transmisión de telecomunicaciones empleadas en la telemedicina**

Las técnicas que se exponen a continuación no se excluyen mutuamente, y una aplicación o servicio de telemedicina puede utilizar una sola técnica, o cualquier combinación de ellas.

#### *Transmisión de audio*

La transmisión de audio es una aplicación conocida y muy corriente, que se emplea por ejemplo en las consultas entre médicos y pacientes, o cuando dos médicos comentan un caso entre ellos. En el Reino Unido existe un servicio de telemedicina de gran eficacia y de tecnología sencilla, que consiste en una línea telefónica de asistencia atendida por enfermeras que permite que los usuarios consulten problemas corrientes con un profesional de la salud.<sup>2</sup> Se trata de una idea sencilla pero eficaz, que podría adoptarse en cualquier lugar donde exista una red telefónica apropiada.

#### *Transmisión de datos*

La transmisión de datos permite el movimiento de información médica, ya sea en forma de información estática (por ejemplo, historias clínicas o materiales didácticos), o en forma de información dinámica, como por ejemplo los signos vitales (ritmo cardíaco, tensión arterial, etc.). Entre las aplicaciones más comunes de la transferencia de datos estáticos se encuentra facilitar el acceso de los médicos a las historias de los pacientes, almacenadas en la computadora de una clínica especializada lejana, posibilitar la transferencia de fax o documentos, o el acceso de los internistas a bases de datos médicos especializadas o bibliotecas, con objeto de actualizar sus conocimientos. Un ejemplo de transferencia dinámica de datos tiene lugar cuando desde un hospital se supervisan los signos vitales de un paciente que se encuentra en una ambulancia. Gracias a un reciente adelanto técnico, estos sistemas de telemetría médica se ofrecen para su uso comercial en aeronaves de pasajeros.

#### *Transmisión de imagen*

La transmisión de imagen puede comprender imágenes inmóviles como por ejemplo los rayos X, o imágenes en movimiento, como el video, que podrían emplearse para consultas, interpretación de diagnósticos o videoconferencias. Las imágenes radiológicas son las que se transmiten con mayor frecuencia en el ejercicio actual de la telemedicina, y abarcan los siguientes tipos de imágenes: rayos X, CT (tomografía computarizada), resonancia magnética, ultrasonido, imágenes nucleares (rayos gama), termografía, radioescopia, angiografía y angiografía por sustracción digital. Algunas de estas técnicas producen una imagen analógica, que deberá traducirse a forma digital a fin de que pueda ser transmitida con eficacia. Otras técnicas producen directamente imágenes digitales o registros de datos en forma digital (sin imagen visual alguna) antes de efectuarse la transmisión a terminales distantes donde se reconstituirán las imágenes. La telepatología y la teledermatología emplean técnicas de diagnóstico utilizando imágenes inmóviles, o preferiblemente en



Topham Picture Point

*Una vez que la radiografía ha sido leída por el escáner, puede transmitirse a cualquier lugar del mundo e interpretarse.*

movimiento, las cuales pueden ser transmitidas a un especialista de otro lugar para su interpretación.

En la radiología de imagen fija o en la telecirugía, en la que se requiere imágenes en tiempo real y en movimiento, la transmisión de imagen es uno de los procesos más refinados y complejos que se emplean en la telemedicina, y no siempre resulta práctico, dependiendo de los enlaces de telecomunicaciones y de las técnicas de compresión de las que se disponga. Por ejemplo, para transmitir dos imágenes fijas de rayos X del tórax, un teléfono móvil celular digital emplearía 4,5 horas. Si se utilizara un circuito ATM (modo de transferencia asincrónico) se tardaría 2 segundos. Es evidente que la transferencia de imagen utilizando técnicas de baja velocidad de transferencia no resulta práctico.

Existen otras técnicas de imaginización para uso médico que pueden requerir la transferencia de una mayor cantidad de datos, por ejemplo, las imágenes EEG (electroencefalograma o escáner cerebral) y los escáner CT. En estos casos, es indispensable contar con sistemas de alta velocidad o técnicas de compresión de imagen (que pueden disminuir el tiempo de transferencia de datos reduciéndolo a un 10% o a un 1% de su valor dependiendo de la calidad de imagen que se considere aceptable).

### Aplicación de la telemedicina: perfil de la situación mundial

La aplicación de la telemedicina, que no hace mucho se practicaba con carácter excepcional y experimental, ha tenido un gran auge en los últimos

#### RESEÑA EMPRESARIAL

### Aumentar la productividad

**L**AS TECNOLOGÍAS telemédicas siguen desarrollándose, y una empresa llamada Medweb ha producido una conexión de correo electrónico que en escasos minutos convierte a cualquier computadora personal típica de oficina en un puesto de trabajo de toma de imágenes médicas.

La conexión de correo electrónico es proporcionada gratuitamente a cualquier hospital que compre un servidor Medweb. Su tamaño es lo suficientemente reducido como para que los médicos incluyan una copia en sus mensajes por correo electrónico. Los usuarios que reciben una historia clínica enviada por correo electrónico pueden abrir el software y estudiar las imágenes mientras leen las notas. Así, los especialistas pueden redactar notas en casos selectos, incluir impresiones dictadas unidas a anotaciones gráficas y devolver los resultados por correo electrónico junto con sus observaciones.

Un servidor Medweb ofrece economías de gastos de hasta 50.000 dólares por máquina que son importantes en comparación con los de otros puestos de trabajo. En vez de usar un puesto de trabajo costoso para enviar imágenes, los técnicos pueden visualizar y transmitir las usando un lector Internet, una conexión Medweb y una computadora personal. Cuando se usa con Netscape Navigator, Microsoft Explorer o Lotus Notes, la conexión permite a los usuarios transferir, visualizar, manipular o enviar estudios de radiología con anotaciones por correo electrónico.

Medweb fue constituida en 1993 para modificar muchos de los métodos de transferencia de imágenes y brindar soluciones a los grupos de radiología a fin de aumentar drásticamente la productividad, reducir enormemente los gastos y asistir en la reestructuración completa de sus servicios profesionales.

Los afiliados a Medweb están acercándonos al concepto de

una red de imágenes médicas extendida por todo el país que sea eficaz en función de los costos y que en el futuro podría modificar incluso la forma en que se transfieren las imágenes médicas a nivel mundial. Se conectan centros de actividad no costosos pero intuitivos, que son computadoras de oficina capaces de tareas múltiples, con servidores de Medweb que ofrecen servicios más rápidos y una mejor gestión de historias clínicas de pacientes para facilitar un diagnóstico y un seguimiento más precisos.

La empresa ofrece una tecnología económica pero avanzada gracias al uso de su red de telecomunicaciones ya establecida, que combina el conjunto de servicios digitales de numerosos prestadores de servicios de telecomunicaciones regionales y de larga distancia. La red presta servicios de bajo costo a los usuarios de toma de imágenes médicas incluso en regiones rurales y distantes.

Ellos y todos los demás usuarios pueden acceder a imágenes y estudios en redes locales y/o de zona amplia y en Internet, usando la singular conexión de lectura de Medweb. La codificación protege la confidencialidad y una contraseña de niveles múltiples permite transmitir a nivel mundial.

#### Medweb

Correo electrónico: [pete@medweb.net](mailto:pete@medweb.net)

Páginas Web: <http://www.mednet.net>

Para más información consultar Anexo B

**OBJETIVOS**

- Ayudar a los usuarios a encontrar con rapidez la información más útil, actualizada y aprobada con objeto de poner en práctica la telemática de la salud, sin olvidar el acceso a programas informáticos multimedia de carácter educativo.
- Indicar y proporcionar acceso a las páginas Web que se consideren de interés para la profesión médica de los países en desarrollo.
- Ofrecer información sobre una serie seleccionada de proyectos pilotos de telemedicina en los países en desarrollo, que servirán de estudios prácticos.
- Ayudar a divulgar los resultados de los proyectos de investigación.
- Ayudar a los fabricantes a difundir información relativa a equipos y servicios biomédicos, a fin de que llegue a los destinatarios debidos, incluyendo los países en desarrollo.

**ANTECEDENTES** Un problema clave al que se enfrentan los que desean indagar acerca de la telemedicina reside en la fragmentación de la información. La innovadora propuesta del Observatorio Europeo de la Telemática para la Salud (EHTO) y su red de páginas conectadas de idiomas nacionales (NLAS), permitirá resolver ese problema, y posibilitará que las diferentes estructuras de atención de salud, tanto a nivel nacional como regional, reciban la información adecuada.

**DESCRIPCIÓN** El EHTO, cuya dirección en Internet es <<http://www.ehto.org>>, es un punto de acceso único en Europa, que permite obtener información cualificada, clasificada y calificada sobre telemática para la salud (incluyendo la telemedicina). El EHTO se encarga de divulgar la información más reciente sobre las iniciativas, programas y proyectos emprendidos por la Comisión

Europea, y a su vez solicita propuestas. Por medio de los diversos proyectos de las páginas EHTO puede obtenerse información acerca de los conocimientos especializados de los que se dispone en Europa, y los resultados de las investigaciones relativas a la telemática para la salud. El EHTO puede utilizarse para buscar información sobre determinados campos y temas clave, empleando aplicaciones o soluciones telemáticas, con solo pinchar con el ratón en las palabras clave.

El EHTO opera asimismo como un mercado electrónico, al permitir el intercambio de información entre los profesionales de la salud, el sector y los proveedores de servicios. Las páginas EHTO ofrecen un espacio para grupos de debate y talleres informáticos.

La red EHTO-NLAS es totalmente interactiva, y cada página conectada puede servir de enlace para acceder a páginas de otros países que emplean el mismo idioma (por ejemplo, las páginas conectadas existentes en Francia, Portugal y España están estableciendo enlaces con otros países de menor desarrollo económico que hablen estos mismos idiomas). Se han creado páginas conectadas en Grecia y Finlandia, y estaba previsto en el transcurso de 1998 crear nuevas páginas en Sudáfrica, Europa del Este (Rumania, República Checa, Bulgaria y Ucrania), Alemania, Canadá y Australia.

**COSTOS** Durante los primeros tres años, la Comisión Europea sufragó los costos del EHTO en un 100% (a razón de 220.000 dólares por año). Los operadores nacionales de telecomunicaciones y los ministerios de salud se encargan de subvencionar la totalidad de los costos de las páginas conectadas al EHTO (en el caso de los países en desarrollo, el costo aproximado por año alcanza los 95.000 dólares; en

los países desarrollados, inscribirse como página conectada cuesta cerca de 220.000 dólares).

**RESULTADOS** El proyecto EHTO lleva funcionando casi tres años, y ha obtenido un gran éxito gracias a la creación y puesta en práctica de la red EHTO-NLAS, en la que participan tanto los ministerios de salud como los operadores de telecomunicaciones.

Uno de los principales objetivos del EHTO es proporcionar asistencia a las zonas rurales. Acceder al EHTO por medio de Internet, o a alguna de sus páginas Web conectadas, abre nuevas posibilidades para las zonas remotas. El EHTO integra imagen y sonido, facilitando el acceso a la información sanitaria y la puesta en contacto. Puede accederse por medios terrestres o satelitales, siendo posible participar en acontecimientos médicos de tipo práctico (por medio del EHTO pueden verse videoconferencias a distancia), y las zonas remotas pueden beneficiarse del uso de herramientas educativas (video, CD-ROM, simposios o conferencias celebradas en lugares distantes). La posibilidad de acceder al Directorio de telemedicina europea supone otra herramienta de gran utilidad para los profesionales sanitarios y el personal directivo de regiones remotas, que les permitirá mantenerse informados de la evolución de los productos, y les ayudará a elegir los más apropiados.

**DIRIGIRSE A:**

Maria Laires  
Observatorio Europeo de la Telemática para la Salud (EHTO)  
Portugal Telecom  
Praça Marquês de Pombal  
15 – s/loja  
1250 Lisboa, Portugal  
Tel: +351 1 319 32 12  
Fax: +351 1 315 94 30  
Correo electrónico:  
[maria.laires@ehto.org](mailto:maria.laires@ehto.org)

años. Este rápido crecimiento se ha visto sobre todo en los países industrializados, mientras que los países en desarrollo todavía se encuentran en la fase de realización de ensayos prácticos y proyectos piloto. En esta sección se exponen una serie de estudios prácticos de dichos proyectos. En Europa y América del Norte, los resultados de los ensayos prácticos de telemedicina llevados a cabo con anterioridad han sido prometedores. Las técnicas han continuado evolucionando, tanto en el terreno médico como en el campo de la informática y las telecomunicaciones, y cuentan con la aprobación de los organismos gubernamentales, que respaldan su difusión. Además, los costos de suministro de sistemas han disminuido, ya que cada vez son más las partes, sobre todo del sector privado, que se dedican a la provisión competitiva de sistemas y servicios. En un reciente informe<sup>3</sup> se calculaba que en 1996 se gastaron en telemedicina 500 millones de dólares y que para el año 2001, tan solo en Europa y el litoral del Pacífico se gastarán 1.400 millones de dólares. La mayor parte de estos desembolsos corresponde a los países industrializados.

### Telemedicina e Internet

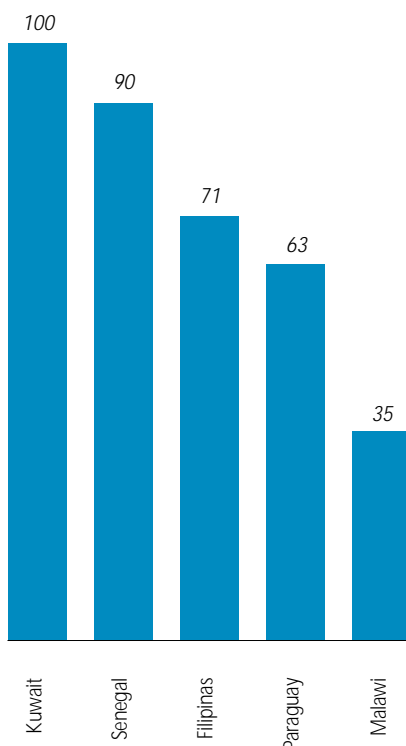
La disparidad que existe en la distribución de la utilización de la telemedicina entre el Norte y el Sur obedece a que no todos los países disponen de las infraestructuras informáticas y de comunicaciones adecuadas, incluyendo Internet y su aplicación más utilizada, la World Wide Web. Si bien ciertos países en desarrollo tienen acceso a Internet, no ocurre así en todo el mundo, ya que en numerosos lugares no existen redes de telecomunicaciones de apoyo. En América del Norte y Europa, un gran número de importantes centros médicos e instituciones de enseñanza están conectadas a Internet, y permiten el acceso a sus bases de datos médicos almacenados en formato electrónico. Los hospitales locales y los ambulatorios no han mostrado el mismo interés; fuentes de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos indicaban que solo el 25% de los mismos tenían acceso a Internet en 1995. Los cálculos realizados en marzo de 1996 señalaban que en todo el mundo, los hospitales que contaban con su propio servidor de información no llegaban al 1%. Con el propósito de incitar a los hospitales a usar Internet, la Fundación de Salud en la red (Health On the Net Foundation)<sup>4</sup>, con sede en Ginebra, facilita una lista en la que figuran los hospitales de todo el mundo que ofrecen acceso a consulta por medio de Internet, al tiempo que describe los servicios y especialidades ofrecidas, así como información relativa a las direcciones de Internet pertinentes.

El aumento de utilización de Internet posibilita que cualquier usuario, así como el personal médico o sanitario pueda obtener información, ponerse en contacto con especialistas, ofrecer asistencia directa y fomentar los programas de medicina preventiva. Internet es una herramienta de comunicaciones de bajo costo cuya accesibilidad va en aumento (a finales de 1998, 200 países tenían acceso a Internet). Gracias a su calidad y bajo costo, las nuevas herramientas de videoconferencia y audio de Internet representan un valioso recurso, que permite realizar consultas y diagnósticos a distancia.

### Internet y telemedicina en los países en desarrollo

No cabe duda de que Internet puede contribuir en gran medida a la mejora de las comunicaciones y a la difusión de la información en los países en desarrollo, si bien su disponibilidad depende de la existencia de infraestructuras de telecomunicaciones adecuadas, es decir, redes telefónicas. La consolidación de Internet como un factor de progreso dependerá de cuánto cueste acceder a ella, y de la habilidad con que se use. Si se aprovecha su potencial de manera que se ajuste a las necesidades locales, con un costo al alcance del usuario corriente, se convertirá en un incentivo muy beneficioso. En África, una parte del personal sanitario puede obtener acceso directo en tiempo real a las líneas

**ACCESO A LA ATENCIÓN SANITARIA, PAÍSES SELECCIONADOS, 1990-1995**  
(% de población)



Fuente: *Indicadores del Desarrollo Humano, 1997*, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

de Internet por medio de un número cada vez mayor de proveedores comerciales, particularmente en las grandes ciudades. No obstante, debido a las cuotas de acceso y a los costos de capacitación en su manejo, Internet no está al alcance de la mayoría de los profesionales de la salud, por no hablar del ciudadano medio. En Zimbabwe, por ejemplo, acceder a Internet cuesta cerca de 5 dólares al mes, más el costo de las llamadas, mientras que el salario mensual medio de los que trabajan en el sector sanitario y servicios relacionados no supera los 8 dólares.<sup>5</sup>

El alto costo de la suma de las diferentes cuotas de utilización, y la amplitud de la información que ofrece Internet plantea una nueva dificultad para los países en desarrollo al acceder a Internet en tiempo real. Investigar acerca de un tema en particular puede llevar mucho tiempo, ya que la inmensa cantidad de información que se ofrece no está adecuadamente organizada. Para un trabajador de salud, intentar localizar ciertos datos específicos viene a ser como buscar una aguja en el pajar, mientras los minutos consumidos en la búsqueda se van añadiendo a la tarifa de uso. Este problema se ve agravado por la escasez de información útil a disposición del personal sanitario de los países en desarrollo. Si bien existen cientos de páginas Web que contienen información sobre el cáncer o las afecciones cardíacas, solo hay unas pocas fuentes de datos sobre enfermedades como la lepra, la malaria o el cólera, cuya incidencia es muy notable en los países no industrializados. Incluso aquellas páginas que se ocupan de las enfermedades tropicales ofrecen una visión superficial y de escasa utilidad para los facultativos que se enfrentan a dichas enfermedades en el ejercicio diario realizado en hospitales y clínicas.

## Requisitos técnicos de la telemedicina

### Equipo

El personal sanitario necesita instrumentos que capten y manejen datos para transmitirlos a través de un canal de telecomunicaciones; en los países en desarrollo suelen tratarse de una línea telefónica. El equipo periférico general (es decir, enchufado o conectado a un módem o a un teléfono) que se utiliza para la telemedicina puede comprender lo siguiente:

- computadora personal y programas informáticos
- equipo de teleconferencia y videoconferencia
- cámara digital
- micrófono
- escáner digital y programas de procesamiento de imagen: una vez que una imagen digitalizada haya sido grabada en la computadora, podrá ser manipulada y comentada por facultativos que se encuentren separados por una gran distancia.

El equipo médico podrá abarcar los siguientes aparatos:

- para radiología (rayos X, CT, ultrasonido): los sistemas de ultrasonidos de alto rendimiento que emplean tecnología digital y enlaces de telecomunicaciones por satélite permiten examinar a pacientes de cualquier parte del mundo, al tiempo que se envía la imagen a un médico de otro lugar, lo que le permitirá emitir un diagnóstico y asesorar por teléfono al titular local acerca del posible tratamiento
- para dermatología: cámara de video
- para cardiología: esfigmomanómetro digital (tensión arterial), ECG (electrocardiograma), estetoscopio electrónico, adaptador de microscopio/endoscopio, EEG (electroencefalograma), unidad portátil de vigilancia. Dichas unidades podrán ser empleadas por médicos o profesionales paramédicos que viajen por zonas rurales y remotas.



*Las bases de datos en línea, como por ejemplo MEDLINE, permiten que cualquier usuario con acceso a Internet pueda utilizar los recursos médicos.*

### Programas informáticos para la telemedicina

En el mercado de programas informáticos, existen productos que abarcan

desde guías médicas para la familia en CD-ROM hasta bases de datos médicos de acceso directo, como por ejemplo MEDLINE.<sup>6</sup> Cualquier usuario puede consultar MEDLINE y otras bases de datos en línea similares, desde cualquier lugar del mundo, siempre que disponga de acceso a Internet. Dada la gran variedad existente, conviene consultar a los proveedores de equipo o servicios acerca de los programas más adecuados para la aplicación en cuestión. En ciertos países, se han creado programas especiales, que han sido concebidos por los proveedores de servicios, y que podrían ser de utilidad a otros países que se enfrenten a circunstancias similares. Los servicios sanitarios nacionales o regionales podrían idear o proyectar sus propios servicios de telemedicina, lo cual resultaría más complicado, aunque tal vez fuera más económico. A tal propósito, existen numerosos paquetes informáticos comerciales ya preparados, que han sido concebidos para las aplicaciones de la telemedicina, y que podrían ajustarse a sus necesidades.

Los nuevos paquetes de programas que se encuentran en el mercado están reduciendo los costos de la teleconferencia. Estos paquetes comprenden programas informáticos con contribución voluntaria y de televisualización multipunto interactiva (lo que permite que los participantes en la conferencia colaboren en el examen de imágenes por computadora o documentos). Los nuevos programas informáticos permiten una mayor compresión de datos, posibilitando que las imágenes digitales con un alto contenido de datos sean transmitidas a través de redes de baja capacidad. Estos protocolos de Internet

RESEÑA  
EMPRESARIAL

## Control de signos vitales

**T**ELEMEDIC SYSTEMS ha desarrollado un nuevo telemonitor de signos vitales llamado VitalLink®, que ha creado una nueva dimensión en las aplicaciones de telemedicina.

El dispositivo fue concebido para la transmisión en tiempo real de información respecto a los signos vitales de pacientes en lugares alejados a un médico que podría hallarse a cierta distancia. También puede usarse como vehículo para diversas aplicaciones telemédicas más convencionales de almacenamiento y envío. Ya ha sido sometido a prueba en diversos ambientes difíciles, como por ejemplo en una aeronave en vuelo, pero su beneficio potencial más importante, no obstante, es la mejora de la atención de salud a nivel mundial.

La unidad es fácil de manejar. Puede usarse siguiendo instrucciones dadas a distancia y el usuario no necesita ninguna formación ni experiencia médicas. Puede controlar, entre otros signos vitales, el ritmo cardíaco, el pulso, la tensión arterial y diversos parámetros respiratorios de un paciente y se anticipa que esta gama de aplicaciones se amplíe a medida que los demás fabricantes vayan desarrollando otros dispositivos que serán integrados al sistema VitalLink.

El componente fundamental de la unidad es una poderosa "tableta" ThinkPad de IBM de pantalla táctil para computadora portátil. Ha sido adaptada especialmente para contener los componentes electrónicos de control médico. El monitor es liviano y viene en un estuche desplegable portátil. La computadora principal provee alimentación a todo el instrumental médico, indicando constantemente en la pantalla la carga restante en horas y minutos. Pueden instalarse pilas adicionales durante el funcionamiento si resulta necesario para prolongar el control del paciente, y la unidad entera puede recargarse a partir de una fuente de alimentación externa.

Puede conectarse directamente la unidad a cualquier sistema de telecomunicaciones o telefónico, incluyendo la red pública de servicios telefónicos, la RDSI (red digital de servicios integrados) y los sistemas telefónicos mini-M celulares e Inmarsat por satélite, a fin de que cualquier persona que utilice el dispositivo pueda comunicarse con un médico o profesional de la salud en cualquier lugar del mundo. En una aeronave, la unidad se conecta directamente al sistema telefónico de a bordo.

La unidad también puede usarse como "caja negra" electrónica, que permite a los médicos u otros profesionales clínicos obtener datos médicos de numerosas consultas y almacenarlos, integrándolos a las historias clínicas electrónicas de sus pacientes.

Al brindar a los médicos la posibilidad de realizar consultas telemédicas en línea con pacientes a cierta distancia, además de almacenar y enviar los datos a una clínica o laboratorio, el telemonitor de signos vitales puede usarse en prácticamente cualquier lugar fuera de un hospital.

**Telemedic Systems**

Correo electrónico: [alasdair@telemedics.com](mailto:alasdair@telemedics.com)

Páginas Web: <http://www.telemedics.com>

Para más información consultar Anexo B

suponen una auténtica alternativa frente a los costosos requisitos de anchura de banda que serían indispensables de otro modo.

### Costos

Por lo general, los costos del mencionado equipo y programas informáticos alcanzan entre los 20.000 y los 50.000 dólares, dependiendo de los programas en concreto y la configuración del equipo.

## APLICACIONES DE LAS TELECOMUNICACIONES

Como ya se apuntaba en párrafos anteriores, hasta el momento casi todo el desarrollo que han experimentado las telecomunicaciones en el terreno de la atención de salud ha tenido lugar en los países industrializados, de los que

### ESTUDIO PRÁCTICO

### Teleradiología y consulta

#### OBJETIVOS

- Facilitar el acceso a la atención de salud a los habitantes de la región de Beira, en Mozambique.
- Mostrar las posibilidades y beneficios de las aplicaciones de la telemedicina (por ejemplo teleradiología, ultrasonidos y información relativa a laboratorios) a médicos y especialistas, al gobierno, al Ministerio de Salud y a la Empresa Nacional de Telecomunicaciones de Mozambique, principal operador del país.

**ANTECEDENTES** Mozambique, cuya población casi alcanza los 18 millones de habitantes, presenta una gran escasez de profesionales sanitarios, sobre todo en las zonas rurales, donde habita el 75% de la población. A fin de establecer enlaces entre los dispensarios y hospitales, y el Hospital Universitario de Maputo, es necesario mejorar los servicios de telecomunicaciones.

El proyecto fue ideado conjuntamente por la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT) de la UIT y las autoridades sanitarias y de telecomunicaciones de Mozambique. Se está llevando a cabo entre el hospital regional de Beira, ciudad que cuenta con una población de 350.000 habitantes, y Maputo, la capital, cuya población alcanza los 1,1 millones de habitantes.

**DESCRIPCIÓN** En el hospital de Beira se hacen unas 30.000

radiografías al año, y anteriormente, cuando se trataba de casos más complicados, hacía falta enviar a los pacientes a Maputo para su diagnóstico y tratamiento. Con el nuevo sistema, el paciente acude al centro radiológico, en el que el médico o enfermera realiza una imagen de rayos X. Esta imagen se traduce a forma digital por medio de un digitalizador y se almacena en una computadora. Posteriormente, podrá enviarse la imagen a un especialista del Hospital Universitario de Maputo por medio de una conexión telefónica automática. El nuevo enlace emplea sistemas de transmisión digital por microondas entre Maputo y Boane, y después la señal es captada por satélite y enviada desde Boane a Beira. El especialista examina la imagen, y tras grabarla, envía los resultados y recomendaciones al médico del ambulatorio de Beira. Al examinar la radiografía por adelantado, el hospital de Maputo puede aconsejar sobre la necesidad de trasladar al paciente, y proponer tratamientos, evitando de este modo los desplazamientos innecesarios.

#### EQUIPO DE TELEMEDICINA

- 1 digitalizador de película.
- 1 unidad de diagnóstico.
- 2 computadoras, cada una equipada con un módem.
- 2 paquetes de programas de teleradiología.

#### EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES

Una conexión telefónica automática entre Beira y Maputo; se trata de una conexión arrendada (especializada) que será substituida por una conexión RDSI cuando pueda disponerse de dicho servicio en Beira.

**RESULTADOS** El proyecto empezó a funcionar en enero de 1998. Se calcula que en varios cientos de casos cada año, los pacientes pudieron ahorrarse el tiempo, la molestia y los gastos de viajar a Maputo. Además existe otro beneficio indirecto, la posibilidad de que ambos hospitales puedan colaborar entre sí, y las oportunidades de formación que ello representa.

Este proyecto forma parte de una serie de estudios prácticos en los que participa la BDT y otros asociados, y que puede servir de modelo a otras iniciativas relacionadas con la telemedicina. Tras llevarse a cabo una evaluación de resultados positivos, se decidió ampliar el servicio al hospital regional de Nampala.

#### DIRIGIRSE A:

Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)  
Unión Internacional de Telecomunicaciones  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20, Suiza  
Tel: 41 22 730 54 33  
Fax: 41 22 730 54 84  
Páginas Web: <http://www.itu.int>

proviene la mayoría de los ejemplos que se exponen a continuación. Con ellos se pretende mostrar lo que puede conseguirse por medio de diferentes aplicaciones, que podrían reproducirse en ciertos ámbitos de los países en desarrollo.

### Teleconsulta

Este servicio puede utilizarse en tiempo real, por ejemplo cuando dos médicos intercambian impresiones en una conversación telefónica directa, o cuando tiene lugar una videoconferencia entre un hospital universitario y una o más clínicas regionales. También pueden efectuarse teleconsultas fuera de línea utilizando el correo electrónico cuando sea admisible una cierta demora en la respuesta.

- El Hospital Universitario de Tromsø, en Noruega, ofrece servicios de videoconferencia RDSI (red digital de servicios integrados, que puede manejar con rapidez una gran cantidad de datos) para los médicos de zonas rurales, en especialidades como dermatología, otorrinolaringología y psiquiatría. Los resultados obtenidos en las primeras etapas del programa se comprobaron sobre el terreno, confirmándose así su exactitud. Los médicos rurales se muestran satisfechos con el sistema, que también ofrece oportunidades para adquirir formación.<sup>7</sup>
- Una iniciativa puesta en marcha en 1998 bajo la dirección de la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT) de la UIT está haciendo posible que ciertos médicos de Georgia reciban una segunda opinión de los especialistas suizos. Los ficheros de rayos X se transmiten por medio de Internet desde el Instituto de radiología y diagnóstico intervencional, situado en Tbilisi, al Centro de imaginización para el diagnóstico con sede en Lausana, y en un plazo de 48 horas se recibe información sobre posibles tratamientos. Varios casos considerados difíciles han sido tratados de esta manera, y la cooperación entre estas instituciones podría ampliarse a otras esferas.<sup>8</sup>
- En un proyecto experimental llevado a cabo en el Hospital de Sahel (Beirut), unos cirujanos libaneses realizaron por primera vez una operación de cirugía coronaria de gran complejidad técnica con la asistencia a distancia de varios cardiólogos de Toulouse, en Francia, gracias a un enlace de videoconferencia. Este proyecto se llevó a cabo durante la Conferencia de Desarrollo de las Telecomunicaciones Regionales de la UIT para los Estados Árabes, celebrada en 1996.<sup>9</sup>

### Teleeducación sanitaria

El eficaz funcionamiento de las infraestructuras sanitarias no solo requiere tener acceso a los conocimientos especializados oportunos, sino también actividades de práctica y capacitación permanente para los agentes de atención sanitaria y la población en general. Los profesionales sanitarios tienen a su disposición bases de datos especializadas con la información y las técnicas más avanzadas, lo que les permitirá poner al día sus conocimientos, así como detectar enfermedades y tomar las medidas oportunas con mayor rapidez. La información sanitaria, difundida por medios electrónicos, podría contribuir a crear un público bien informado, que plantearía menos exigencias al sistema sanitario, al interesarse por la prevención de las enfermedades (por ejemplo, mediante la dieta, higiene, etc.). En la sección titulada *Telecomunicaciones y enseñanza* se aborda el tema de la teleeducación en general.

- La Facultad de Medicina de la East Carolina University<sup>10</sup> en los Estados Unidos mantiene una red de contactos con médicos recién graduados que se encuentran en zonas rurales, que les permite consultar bases de información médica, aumentar sus conocimientos y abordar problemas que de otro modo quizá no podrían resolver.

- A fin de proporcionar a los estudiantes de cirugía del Reino Unido una experiencia más amplia que la que podrían adquirir en un solo hospital, una red de video de alta velocidad –conocida como superJANET<sup>11</sup>– enlaza seis importantes universidades, y proporciona acceso tanto a clases prácticas en tiempo real desde la sala de operaciones, como a fuentes de información multimedia.

### Emergencias médicas y asistencia en caso de desastre

Tanto las organizaciones internacionales como las no gubernamentales han utilizado las aplicaciones de la telemedicina durante años para enfrentarse a situaciones de emergencia o casos de desastre. Es posible reunir con rapidez equipos virtuales de expertos en medicina de todo el mundo con objeto de apoyar a los equipos que trabajan en zonas afectadas por epidemias o en puntos remotos. El personal que trabaja sobre el terreno puede utilizar las comunicaciones por satélite para enviar o recibir correo electrónico y acceder a los centros de recursos existentes por medio de Internet. Los agentes que proporcionan asistencia local pueden igualmente beneficiarse del apoyo ofrecido por facultativos de puntos distantes, o pueden enviar a los hospitales información específica acerca de los casos de emergencia que van a recibir.

- Una empresa de sistemas de telemedicina de Gotemburgo (Suecia) proporciona servicios móviles de emergencia por medio de consultas y transmisiones de señales ECG que se envían desde una flota de 75 ambulancias

#### RESEÑA EMPRESARIAL

### Aumentar la categoría de la atención

**G**RACIAS a su nueva tecnología de cámaras digitales, Eastman Kodak está desempeñando un papel importante en los programas innovadores de telemedicina que están revolucionando la forma en que se ejerce y se enseña la medicina actualmente.

A fin de incrementar una cuota de mercado, reducir gastos y aumentar la categoría de la atención, la entidad Partners Healthcare, con sede en Boston (Estados Unidos), está incorporando la telemedicina a su importante sistema de atención médica en el medio urbano. Los objetivos principales de este plan consisten en reducir las internaciones en hospitales y las visitas innecesarias a clínicas. Uno de los aspectos destacados de este proyecto incluye un programa de atención a lesiones por el que se transmiten imágenes digitales desde el domicilio del paciente hasta el hospital. Las complicaciones posquirúrgicas pueden dar lugar a altos gastos de atención de salud, y este método de seguimiento de los pacientes una vez que hayan abandonado el hospital permite evitar diversos problemas graves.

Las enfermeras de atención a domicilio toman imágenes de primer plano de las lesiones de los pacientes usando una cámara digital Kodak DC50 conectada con una computadora portátil. Las imágenes pueden enviarse inmediatamente usando una línea de discado a la red de área local, donde son guardadas en un banco de almacenamiento o transmitidas directamente al consultorio del médico interviniente. De otra forma, los datos pueden almacenarse a nivel local y entrarse en la red al concluir la jornada.

Este sistema se está usando inicialmente para el tratamiento de lesiones quirúrgicas vasculares y se anticipa que abarque lesiones generales de cirugía y diabéticas y úlceras, y posee el potencial de modificar la forma en que se atienden las lesiones a

nivel mundial. Los ahorros que podrán obtenerse gracias a este cambio de práctica podrían ser importantes, ahora que los programas de administrados de atención de salud buscan reducir los períodos de internación en hospitales para realizar procedimientos vasculares. Los pacientes necesitan visitar frecuentemente las clínicas, además de recibir visitas en sus domicilios, durante hasta 16 semanas después de haber sido dados de alta.

La facultad de medicina de la Universidad de Maryland en Estados Unidos usa el sistema de cámara digital DCS420 Kodak Profesional para tomar y digitalizar imágenes de radiología y preparar un programa de enseñanza de disco único destinado a los médicos radiólogos internos. Los radiólogos que compilaban el disco constataron que era más rápido y fácil fotografiar una imagen de película usando la cámara digital Kodak que esperar la visualización de los casos en el monitor. Además, con frecuencia resulta difícil transferir datos digitales de exploradores médicos, debido a que las imágenes están almacenadas en formatos que son de difícil comprensión para las aplicaciones habituales de procesamiento de imágenes. Para las aplicaciones especializadas tales como la radiología, la cámara digital proporciona la calidad superior de imagen deseada, mientras que la computadora brinda un acceso altamente eficiente a la información.

**Eastman Kodak**

Correo electrónico: [mgiglio@kodak.com](mailto:mgiglio@kodak.com)

Páginas Web: <http://www.kodak.com>

Para más información consultar Anexo B



*<<http://www.pain.com>> es un grupo virtual de apoyo, que también sirve de fuente de información y punto de contacto para aquellos que sufren procesos dolorosos.*

especialmente equipadas a las unidades de cuidados intensivos de cardiología de los hospitales.<sup>12</sup>

- Medical Emergency Aid Through Telematics (MERMAID) es un proyecto piloto europeo que proporciona al sector marítimo servicios plurilingües de telemedicina para vigilancia y emergencia durante las 24 horas. El servicio inicial MERMAID está dirigido a unos 100 buques equipados con estaciones de telemedicina.<sup>13</sup>

### Telecirugía

El objetivo de la telecirugía es practicar la cirugía a distancia. Es una tarea de gran complejidad, y todavía se encuentra en fase experimental. Ya se han llevado a cabo pruebas con instrumentos de robótica controlados a distancia, capaces de extraer tumores o practicar perforaciones en los huesos. Hasta el momento, la telecirugía no ha podido contar con un elemento esencial, la capacidad de transmitir el sentido del tacto del cirujano, si bien se están realizando trabajos centrados en este importante aspecto. La telecirugía permanece de momento en la vanguardia de las técnicas empleadas en la telemedicina. Antes de que estas prácticas lleguen a ser habituales y aceptadas será necesario resolver la cuestión de la responsabilidad legal en caso de posibles errores.

- En Hawai, un cirujano practicó una operación de vesícula mientras otro cirujano en los Países Bajos le asesoraba a través de una pantalla de video. Este mismo cirujano holandés también está llevando a cabo experimentos empleando un brazo robotizado para manejar un endoscopio en el transcurso de una laparoscopia. El siguiente paso consistirá en dirigir el brazo robotizado mediante una conexión de telecomunicaciones.
- En la Universidad politécnica de Milán, un cirujano realizó una biopsia de próstata a un paciente que se encontraba en un ambulatorio a varios kilómetros de distancia. Utilizando una computadora, realizó la biopsia empleando técnicas de robótica, y con un solo asistente presente en dicho ambulatorio.<sup>14</sup>

### Una solución sencilla: comunidades virtuales de apoyo

El aumento del acceso a Internet está dando lugar a nuevas iniciativas que permiten que los dispensadores de asistencia sanitaria ofrezcan mejores servicios a un costo más reducido. Un ejemplo de dichas iniciativas se ve en el aumento de las comunidades virtuales de apoyo, cuyos miembros, a pesar de encontrarse en puntos geográficos distantes, disponen de un enlace electrónico a través de Internet que los convierte en una comunidad "virtual". Los grupos de pacientes y el personal que los atiende participan en grupos informativos, que proporcionan o intercambian información acerca de sus particulares afecciones. Por lo general, la información que se ofrece a los participantes es de gran calidad, y con frecuencia se nutre de las contribuciones de los profesionales de la medicina. Sin embargo, el apoyo social y a la comunidad que ofrecen los participantes quizá sea el factor más importante. Sin requerir una gran complejidad ni elevados costos, dicho apoyo social ha demostrado su eficacia como instrumento que ayuda a la recuperación de los pacientes, y reduce la necesidad de las visitas a médicos y ambulatorios. Los dispensadores de asistencia sanitaria tienen la oportunidad de colaborar con estos grupos de apoyo y animar a sus pacientes a utilizarlos como una fuente de asistencia adicional. Internet es un servicio de comunicaciones ideal para estas comunidades de apoyo, sobre todo en regiones de población escasa o dispersa, y que disponen de servicios médicos limitados. En el servidor de Internet Salud en la red (Health On the Net Webserver, <<http://www.hon.ch>>) se mantiene un listado actualizado de dichos grupos virtuales de apoyo. Este mismo servidor proporciona ejemplos de las ventajas que ofrecen dichos grupos.

**La necesidad de efectuar un análisis costo-beneficio**

Normalmente, será necesario justificar los gastos derivados de la telemedicina (es decir, gastos de capital, gastos de explotación y costos indirectos) frente a los beneficios previstos o los probables ingresos a generar. Existen varios métodos estándar que podrían emplearse para efectuar un análisis del proyecto, como por ejemplo un análisis del valor actual neto, que permitiría establecer una comparación entre los costos derivados del sistema actual y otras posibles alternativas. Al llevar a cabo un estudio de viabilidad económica, habrá que tener en cuenta los objetivos generales de la telemedicina, pues entre ellos podrían encontrarse ciertos objetivos específicos relativos a la política nacional, como por ejemplo la prestación de asistencia sanitaria para todos, u otros objetivos orientados a reducir el costo de los servicios sanitarios en una población o región específica.

Un importante factor que habrá que tener presente al preparar un análisis costo-beneficio es que la telemedicina se practica en un marco tecnológico, médico y político de gran complejidad, y en continua evolución. Los costos y las prioridades pueden cambiar con rapidez, y los supuestos costos y beneficios considerados válidos hace unos años, o quizá tan solo hace un año, pueden perder dicha validez. Numerosos países han podido constatar que con el paso de los años, la relación costo-beneficio ha mejorado de forma considerable;

**RESEÑA EMPRESARIAL**

**Atención de salud de calidad**

**A**ETHRA, con sede en Ancona (Italia), desarrolla e instala redes de conferencia multimedia en economías emergentes a lo largo y ancho de África, Asia, Europa Oriental y América Latina. De esa forma se derrumban las barreras que imponía la distancia, la población aprende nuevas habilidades laborales y se crean nuevos puestos de trabajo. Con su amplia experiencia a nivel mundial adquirida en los países en desarrollo, Aethra ha desempeñado un importante papel en estos mercados al contribuir al desarrollo de sus economías por medio de los puestos multimedia.

El acceso a la información y la difusión de los conocimientos son factores fundamentales para tener éxito en el mundo actual de los negocios. El servicio de conferencia multimedia conlleva la transmisión simultánea de comunicaciones de audio y video en tiempo real y elementos gráficos interactivos, lo que en combinación con la utilización conjunta de la informática, ha revolucionado las prácticas comerciales. Más que una simple herramienta de trabajo, la conferencia multimedia hace posible la creación de nuevas oportunidades en los campos de la educación y atención de salud en los países en desarrollo, factores éstos cruciales para un adecuado crecimiento económico.

La enseñanza a distancia, especialmente en los países de limitados recursos económicos, cumple un papel fundamental. Los sistemas de conferencia multimedia de Aethra han tenido un impacto muy positivo en los servicios educativos de todo el mundo al hacer posible que profesores especializados puedan dictar clases a un número cada vez mayor de estudiantes.

En Sudáfrica, donde el sistema educativo está soportando intensas presiones debido a los recientes cambios socioeconómicos, Technikon Witwatersrand está empleando equipos Aethra para superar el obstáculo que representa contar con recintos

universitarios en distintas localidades. Se dictan clases utilizando puestos de conferencias multimedia, las cuales permiten a los profesores y estudiantes de todo el país celebrar sesiones interactivas. En Guinea se ha iniciado un proyecto de creación de una red de enseñanza a distancia, a fin de extender la educación a las regiones más alejadas del país. De forma similar, la Universidad Andina Simón Bolívar de Bolivia ha comenzado un programa de videoconferencia que hace uso de la experiencia de Aethra para alcanzar un mayor número de estudiantes.

La telemedicina, que permite realizar consultas a distancia entre médicos, así como también entre médicos y pacientes, está desempeñando un papel cada vez más importante en la prestación de una atención de salud de calidad a la población de las regiones alejadas que padecen una escasez de médicos especializados y donde resulta difícil proporcionar instalaciones modernas. En Rumania, se han instalado equipos Aethra en un hospital de Singureni donde se atiende a niños seropositivos. Por medio de un enlace por satélite, los médicos del hospital pueden obtener indicaciones y asesoramiento especializados todos los días del año del hospital San Raffaele en Roma y de otros centros médicos. En Perú, diversos hospitales de Arequipa, Lima y Piura comparten sus conocimientos y experiencia en materia de oftalmología por videoconferencia, y en Côte d'Ivoire, los puestos de telemedicina provistos por Aethra serán utilizados a efectos de poner a un pequeño hospital ubicado en Ayamé en comunicación con diversos centros en Italia.

**Aethra**

Correo electrónico: flaiani@aethra.com

Páginas Web: <http://www.aethra.com>

*Para más información consultar Anexo B*

ciertos proyectos que no podrían haberse financiado anteriormente, han llegado a ser viables con el tiempo, y han recibido aprobación.

Un completo análisis costo-beneficio para llevar a cabo una valoración (o estudio de viabilidad) podría ser costoso y requerir bastante tiempo, pero será necesario tener al menos una idea aproximada de los costos y beneficios, a fin de que los planificadores, políticos y administradores de los servicios de salud puedan abordar con eficacia una propuesta de proyecto de telemedicina. Los estudios costo-beneficio deberán llevarse a cabo de manera profesional, incluyendo todos los beneficios de los que se tenga constancia, tanto directos como indirectos, y también las ventajas económicas y sociales. Existen numerosos libros especializados en estas materias, por lo que a continuación se ofrece tan solo una reseña de los elementos más importantes a la hora de realizar un análisis o evaluación.

### Marco básico de evaluación

Los análisis costo-beneficio y los estudios económico-financieros ayudarán a adquirir una idea precisa de todos los factores que intervienen en los costos y beneficios, así como su futura evolución. Dichos análisis satisfarán los requisitos de las autoridades que toman las decisiones gubernamentales, los encargados de planificar la política y los administradores de los servicios

## ESTUDIO PRÁCTICO

### Oportunidades de adquirir formación

#### OBJETIVOS

- Proporcionar asistencia médica a hospitales y poblaciones del medio rural.
- Elaborar programas de formación sanitaria a distancia para estudiantes y postgraduados.
- Reducir los costos de los servicios en regiones remotas, y aumentar su calidad.

**ANTECEDENTES** Argentina es un extenso país en el que el 87% de la población es urbana (más de un 30% corresponde al cinturón urbano que rodea a la capital, Buenos Aires). La distribución del personal médico responde al mismo modelo, y en las zonas rurales escasean los médicos y casi no hay especialistas. Gracias a la amplia cobertura de la televisión por cable en las zonas urbanas, en 1989 se lanzó el canal de salud y medicina Teleciencia, y desde entonces ofrece cursos de postgrado de forma gratuita al personal sanitario de unos 200 hospitales, ambulatorios y sociedades. El proyecto actual hará llegar los servicios de los especialistas a un hospital remoto de Salta (al norte de Argentina), y de esta forma los pacientes locales tendrán menos necesidad de viajar. Asimismo, el

sistema ofrecerá a los profesionales sanitarios del medio rural oportunidades de adquirir formación que antes solo existían en zonas urbanas.

**DESCRIPCIÓN** Se estableció un enlace entre un hospital situado en las cercanías de Salta y el hospital municipal Santojanni de Buenos Aires, que está afiliado a la Facultad de Medicina de la Universidad de la misma ciudad. El enlace permitirá que los médicos del hospital de Salta consulten con sus colegas de Buenos Aires determinados casos clínicos. La Sociedad Iberoamericana de Telemedicina S.A. (SITEM), al ser la compañía encargada de proporcionar servicios en el campo de la telemedicina, coordinará las actividades y suministrará el enlace necesario para la transmisión.

#### TELEMEDICINA Y OTROS EQUIPOS QUE SE REQUIEREN

- Hospital de Salta: centro de videoconferencias y equipo de vigilancia de signos vitales.
- Hospital de Santojanni (Buenos Aires): centro de videoconferencias.
- Enlace de líneas RDSI con los hospitales de Salta y Santojanni.

**COSTOS** Los costos que corresponden al equipo se acercan a los 50.000 dólares, que financian Telecom Argentina y Telintar. Se calcula que otros costos varios (desplazamientos de representantes y técnicos a los lugares pertinentes, costos de transmisión) se sitúan en torno a los 20.000 dólares.

**PROGRESO ALCANZADO** Este proyecto piloto representa la primera incursión de la telemedicina en las zonas rurales de Argentina. El sistema entró en funcionamiento en 1998, y existen planes para prestar servicios similares en otras zonas rurales del país, ampliando los enlaces desde Buenos Aires.

#### DIRIGIRSE A:

Guillermo Schor-Landman  
Director  
Sociedad Iberoamericana de Telemedicina S.A. (SITEM)  
Bartolome Mitre 777, piso 2  
Buenos Aires 1036, Argentina  
Tel: +541 328 7797  
Fax: +541 328 8408  
Móvil: +541 478 9704  
Correo electrónico:  
wschor@webar.com

de salud. Entre las cuestiones que deberán tenerse en cuenta se encuentran las siguientes:

- viabilidad general en un determinado marco nacional o regional
- relación del ahorro anual resultante de utilizar las aplicaciones de telemedicina
- gastos de explotación anuales correspondientes al centro de salud que se encarga de organizar el programa.

Es importante comparar los costos de poner en marcha un programa de telemedicina, que pueden parecer elevados, con los distintos tipos de beneficios que se obtendrán en un período de tiempo adecuado, por ejemplo cinco o diez años. Todos los beneficios podrán anualizarse y emplearse a fin de elaborar una serie de relaciones costo-beneficio.

Al efectuar un análisis del valor actual neto, los descuentos deberán hacerse aplicando tasas sociales de descuento adecuadas, en vez de tasas comerciales, a fin de reflejar más fielmente el valor que tiene un programa de telemedicina para la comunidad. Hay que aclarar que no todos los tipos de beneficios o costos son aplicables a un programa en particular o en el marco de un país determinado. De hecho, la mayoría de los análisis costo-beneficio suelen ser relativamente sencillos de realizar.

### **Crterios de seleccin y evaluacin de los proyectos de telemedicina**

La telemedicina deber aplicarse en una escala que se ajuste a los requisitos de cualquier poltica sanitaria, y a los recursos disponibles. Convendr

#### **RESEÑA EMPRESARIAL**

### **La atencin de salud a domicilio**

**A** MEDIDA que va aumentando de forma constante la demanda de atencin de salud a domicilio, para la que existen actualmente ms de 17.500 agencias slo en Estados Unidos, va creciendo tambin la demanda de sistemas de computacin que mejoren la eficiencia profesional y la atencin a los pacientes.

Telemedical.com ha desarrollado una solucin en forma de Intranet (una red privada virtual) para las agencias de atencin de salud a domicilio, que incluye el acceso a diversas aplicaciones para pacientes, enfermeras, mdicos, administradores y otros profesionales de la salud. Los usuarios habilitados pueden acceder a historias clnicas, notas, perfiles de medicacin y planes de atencin de salud. Los datos almacenados y su visualizacin contienen toda la historia clnica del paciente. Adem s, el sistema de pginas Web permite acceder instantneamente a diversas bases de datos mdicos y de medicamentos, normativas de las agencias, manuales de procedimientos y guas de formacin. Diversos mdulos de videoconferencia permiten a la enfermera a domicilio comunicarse con otros profesionales de la salud directamente desde el domicilio del paciente. Las pantallas de video y de telemedicina tambin pueden ser usadas por una enfermera para llevar a cabo sesiones de educacin para pacientes, realizar observaciones fsicas de rutina y controlar los signos vitales desde una oficina central.

El sistema Telemedical.com, que es el primer sistema de informacin sobre atencin de salud a domicilio basado en la Web que combina la infraestructura adecuada con diversas opciones telemdicas de bajo costo, ha brindado a las agencias de atencin de salud a domicilio la posibilidad de prestar servicios de atencin de salud por medio de la tecnologa informtica a una mnima parte del costo incurrido en las visitas de salud habituales o en las soluciones de red. El sistema puede desarrollarse en la Intranet propia de las agencias de atencin de salud a domicilio, o Telemedical.com

puede prestar servicios seguros y codificados en la Web a la agencia. Al usar esta nueva tecnologa, una enfermera puede acceder instantneamente a historias clnicas electrnicas y otros tipos de informacin a fin de satisfacer en mayor medida las necesidades de un paciente.

Gracias al acceso a estas instalaciones por parte de pacientes que se encuentran en zonas muy apartadas, los pacientes y las personas que los cuidan pueden asumir mayor responsabilidad por su cuidado, al mismo tiempo que disminuyen los costos resultantes del ingreso de datos y documentacin preparada por los profesionales de la salud. Al realizarse las consultas por va electrnica y sin necesidad de desplazamientos, se reducen los costos de traslado, as como tambin los gastos generados por ingresos a sala de urgencias, internaciones, visitas al consultorio e ingreso a casas de reposo, todo lo cual reduce considerablemente el costo total de la prestacin de atencin de salud.

Telemedical.com es un sistema innovador de servicios telemdicos tales como las consultas a otros especialistas, los servicios mdicos de prevencin y la atencin en lnea en casos de semi emergencia. El proceso se inicia con entrevistas de consulta con los pacientes respecto a sus problemas de salud. Luego, se recurre al software de apoyo a las decisiones y de flujo de trabajo para asignar prioridad a los problemas del paciente, transmitir informes electrnicos y organizar consultas en lnea a los mdicos especialistas ms indicados. La telemedicina basada en la Web est en sus comienzos, pero esta tecnologa tendr una importante repercusin sobre las prcticas mdicas actuales.

**Telemedical.com**

Correo electrnico: [drcarr@telemedical.com](mailto:drcarr@telemedical.com)

Pginas Web: <http://www.telemedical.com>

*Para ms informacin consultar Anexo B*

comenzar con proyectos a pequeña escala, sencillos o de carácter experimental, e ir ampliándolos a medida que se adquiera experiencia. Deberá procurarse que la tecnología empleada (teniendo en cuenta su nivel, complejidad, cuantía) y las aplicaciones específicas resulten adecuadas para los objetivos seleccionados. A continuación se exponen algunos de los criterios y factores habituales que habrá que tener en cuenta a la hora de seleccionar un proyecto.

***Criterios de atención de salud:***

- tipos de pacientes y síntomas de los que deberá ocuparse la telemedicina
- aptitudes necesarias que deberán poseer los que practican la telemedicina
- necesidad de establecer o modificar protocolos de atención de salud
- métodos que permitan evaluar la eficacia de la telemedicina.

***Criterios de gestión:***

- apoyo operacional necesario
- conocimientos administrativos que se requieren
- programas de formación dirigidos a los que practican la telemedicina a ambos extremos del enlace de telecomunicaciones
- requisitos técnicos y aptitudes necesarias para poner en práctica la telemedicina
- requisitos necesarios para integrar la telemedicina en programas generales de salud.

***Criterios técnicos:***

- equipo que se requiere para alcanzar una serie de objetivos mínimos durante la fase inicial
- requisitos relativos a las telecomunicaciones, necesarios para manejar las aplicaciones de telemedicina de forma segura
- tipo de formación que se requiere (este aspecto es de vital importancia cuando se introducen nuevos métodos de trabajo, y deberá tenerse presente cada vez que se elabore un proyecto).

La evaluación de las técnicas en el ámbito de la telemedicina aborda cuestiones como por ejemplo viabilidad técnica, calidad de imagen, precisión en el diagnóstico, necesidad médica, inversiones y costos de explotación. No obstante, hay que profundizar en el terreno de los posibles efectos en el diagnóstico y la terapéutica, las consecuencias para los pacientes, las repercusiones en la organización de este tipo de atención de salud, y las nuevas posibilidades que se plantean en la prestación y estructuración de la asistencia sanitaria. Habría que llevar a cabo la evaluación de las técnicas teniendo en cuenta la evolución de la telemedicina, y la labor práctica de esta disciplina debería servir de guía para los avances futuros, la designación de prioridades y las estrategias de aplicación.

**Costos de la telemedicina**

Normalmente resulta sencillo establecer dichos costos, si bien hay que procurar no incluir aquellos gastos en los que los dispensadores de asistencia sanitaria estatal o privada incurrirían en cualquier caso, ni los costos de equipo que ya haya sido adquirido para otro fin. Del mismo modo, los costos de los vehículos, los equipos y operadores de telecomunicaciones deberán repartirse proporcionalmente si estos recursos no se utilizan exclusivamente para la telemedicina. Los costos se dividen aproximadamente en tres categorías: gastos de capital, gastos de explotación recurrentes y costos indirectos. También habrá que contar con los gastos derivados de la evaluación de los proyectos (como referencia, se estima que el ejército de los Estados Unidos asigna el 30% de las inversiones destinadas a la telemedicina a la evaluación de los sistemas). Hay que tener en cuenta



British Telecom

*Las aplicaciones de las telecomunicaciones, como por ejemplo la radiomensajería, resultan de gran utilidad para entrar en contacto con los profesionales sanitarios.*

asimismo que los costos de las telecomunicaciones disminuyen año tras año; lo mismo ocurre con los precios de las computadoras, interfaces, programas informáticos, etc., mientras que por otra parte, los costos de personal podrían ir en aumento.

**Gastos de capital:**

- equipo de telecomunicaciones usado específicamente para la telemedicina (o una parte proporcional de los gastos, si también se utiliza con otros fines)
- vehículos, buques, aeronaves para las unidades móviles (a no ser que ya se disponga de ellas)
- soportes físicos, programas informáticos, interfaces y equipo periférico que se requiera
- aparatos especiales de diagnóstico o modificación de los equipos ya existentes
- derechos de importación, derechos de licencia únicos, y similares
- reformas en ambulatorios de localizaciones remotas, si fuera necesario
- estudios preliminares
- reestructuración de los servicios hospitalarios
- administración de proyectos
- evaluación de proyectos.

**Gastos de explotación:**

- gastos de telecomunicaciones
- mantenimiento de computadoras y aparatos especiales para la telemedicina
- gastos de utilización y mantenimiento de vehículos
- costos derivados de especialistas y operadores de telemedicina (en caso de llevar a cabo otras tareas, solo se tendrá en cuenta la parte correspondiente a las labores de telemedicina)
- costos administrativos
- gastos en concepto de seguros
- costos de capacitación y actualización de conocimientos.

**Costos indirectos:**

- consecuencias de la competencia existente para la obtención de los fondos disponibles en tiempos de escasez de recursos
- repercusiones en la balanza de pagos si los fondos se obtienen de fuentes externas.

## CÓMO FINANCIAR LA TELEMEDICINA

### Optimización de recursos

Los ministerios de salud de los países en desarrollo se encuentran en una lucha continua contra problemas sanitarios generalizados y presupuestos insuficientes, y necesitan encontrar el medio más rentable de colocar sus recursos. Esto significa que deberán emplear los recursos financieros, materiales y humanos de modo óptimo, a fin de alcanzar los objetivos especificados en sus respectivas estrategias sanitarias nacionales. A pesar de encontrarse con infraestructuras deficientes y otras barreras que dificultan la atención de salud (por ejemplo, las barreras geográficas), las estrategias proyectadas deberán tener como objetivo mejorar el estado de salud del mayor número posible de habitantes. La telemedicina, utilizando las técnicas más avanzadas, puede ayudar a superar este reto.

### Rentabilidad: reparto de gastos

Se trata de identificar aquellos factores que pueden atenuar las repercusiones financieras que conlleva la prestación de servicios de telemedicina, facilitando así su implantación en los países en desarrollo:



Simon Fraser/Science Photo Library

*Un escáner CT puede transmitirse a cualquier hospital especializado a muchos kilómetros de distancia, a fin de obtener un diagnóstico o una segunda opinión.*

**OBJETIVOS**

- Ofrecer a los pacientes tratamientos más eficaces estableciendo enlaces entre tres hospitales, y utilizar consultas de telemedicina a distancia para acceder a consejo médico y técnicas especializadas. Supongamos por ejemplo que el hospital de Dakar Fann cuenta con un radiólogo, mientras que en las otras dos ciudades no existe ninguno. La red de telemedicina que conecta los tres hospitales posibilitaría las consultas a distancia, y evitaría que los especialistas y los pacientes tuvieran que trasladarse a otros lugares.
- Facilitar la formación continua a distancia de los profesionales sanitarios.

**DESCRIPCIÓN** Gracias a este proyecto, tres hospitales situados en tres ciudades diferentes, a saber, Dakar Fann, Djourbel y St. Louis, estarán conectados entre ellos mediante enlaces de telemedicina, que posibilitarán la transmisión de imágenes médicas y otros datos clínicos. Se empleará el método de "almacenamiento y retransmisión" para transmitir la información sobre los pacientes. Los tres emplazamientos deberán disponer de equipo de videoconferencias. El proyecto se llevará a la práctica por etapas, según los recursos financieros disponibles. El estado actual de la red de telecomunicaciones de Senegal permitirá que dichos hospitales puedan conectarse por medio de líneas RDSI.

**ASOCIADOS Y TAREAS CORRESPONDIENTES**

*Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones:*

- coordinación entre asociados y autoridades locales pertinentes
- servicio especializado de telemedicina a fin de decidir acerca de la configuración de la red de telemedicina
- apoyo financiero parcial (en efectivo o en especie)
- colaboración en la evaluación y seguimiento de la labor de la red de telemedicina durante el período de prueba (seis meses).

*SONATEL (Société Nationale des Télécommunications du Sénégal):*

- coordinación con los asociados locales
- participación en la elaboración del proyecto
- concesión de apoyo financiero parcial al proyecto (en efectivo o en especie)
- colaboración en la aplicación del proyecto
- suministro de la línea RDSI entre los tres hospitales
- proporcionar asistencia para el mantenimiento de la red y del equipo de las terminales de telemedicina de los tres hospitales
- participación en la evaluación y control de la red de telemedicina.

*Ministerio de Salud de Senegal:*

- selección de los hospitales que integrarán la red de telemedicina

- selección de la aplicación de telemedicina teniendo en cuenta las necesidades existentes
- futuro apoyo financiero para la red de telemedicina de Senegal tras la primera etapa
- participación en la evaluación y control de la red de telemedicina.

*Hospital Universitario de Dakar Fann:*

- coordinación de todos los aspectos médicos del proyecto
- participación en la elección de las aplicaciones de telemedicina
- apoyo financiero (en especie)
- participación en la aplicación del proyecto
- colaboración en la evaluación y seguimiento de los trabajos de la red de telemedicina
- presentación de una propuesta, en colaboración con SONATEL, para la futura ampliación de la red de telemedicina en Senegal, basándose en los resultados obtenidos.

**COSTOS**

<b>Etapas</b>		<b>dólares</b>	
	<b>en efectivo</b>	<b>en especie</b>	
<b>Etapas</b>			
<i>Asociados</i>			
BDT	30.000		15.000
SONATEL	30.000		35.000
Hospital Universitario de Dakar Fann			25.000
<b>TOTAL</b>	<b>60.000</b>		<b>75.000</b>

<b>Etapas</b>		<b>dólares</b>	
	<b>en efectivo</b>	<b>en especie</b>	
<b>Etapas</b>			
<b>(cifras provisionales)</b>			
<i>Asociados</i>			
BDT	70.000		
SONATEL			35.000
Ministerio de Salud			
Otros posibles asociados	150.000		
<b>TOTAL</b>	<b>220.000</b>		<b>35.000</b>

**CRONOGRAMA** Se ha concluido la estructuración del proyecto y las pruebas de transmisión, y ya está en marcha la adquisición de equipo, así como las labores de instalación y puesta a prueba.

**DIRIGIRSE A:**

Matar Seck, SONATEL  
06 rue Wagane Diouf, BP69, Dakar, Senegal  
Tel: +221 839 22 21  
Fax: +221 821 40 06  
Correo electrónico: seck@sonatel.senet.net

Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)  
Unión Internacional de Telecomunicaciones  
Place des Nations, CH-1211 Ginebra 20, Suiza  
Tel: 41 22 730 54 33  
Fax: 41 22 730 54 84  
Páginas Web: <http://www.itu.int>

- dadas sus características, estos servicios se suministran conjuntamente con los servicios de telecomunicaciones; quizá podrían repartirse los gastos con los operadores de dichos servicios
- sería posible proporcionar otros servicios necesarios en el ámbito educativo, agrícola, comercial, etc.; los proveedores de dichos servicios, así como otros ministerios, podrían contribuir a sufragar los costos
- las ventajas de tener múltiples usos pueden atraer a organismos de financiación, que podrían aportar ayuda financiera.

### Objetivo inicial: el proyecto piloto

En vez de recurrir a la ayuda externa, si los ministerios pertinentes y el proveedor de telecomunicaciones del país colaboran entre sí, será posible obtener rentabilidad a escala nacional. En esta etapa, los organismos internacionales y otras organizaciones pueden ofrecer asesoramiento especializado –por ejemplo, la UIT, la Unión Europea (UE) o la OMS–, y quizá las naciones colindantes con experiencia en proyectos de telemedicina puedan prestar su colaboración. Por medio del diálogo entre las partes, la concordancia de objetivos, y la concentración de recursos, puede obtenerse financiación, al menos para uno o varios proyectos piloto. Estos proyectos permiten reunir la experiencia de primera mano que se precisa, y pueden indicar si el servicio es rentable, dadas las particulares circunstancias locales. Como resultado, podrían tomarse medidas posteriores, como por ejemplo, dedicar una parte

## RESEÑA EMPRESARIAL

### Comadronas y enfermeras

**M**ATERCARE International es una asociación de profesionales de la salud dedicada a mejorar la vida y la salud de las madres y de los niños que no han nacido. La misma desarrolla actividades en todo el mundo y ha iniciado un programa de mejora de salud de tres años de duración en Ghana, con la asistencia de Atlantic Communications Enterprises.

Se estima que 600.000 mujeres mueren todos los años durante el embarazo y el parto. En África, la relación de este riesgo es de 1 en 13. Al mejorarse la formación de las comadronas, enfermeras y parteras tradicionales mediante diversas iniciativas de aprendizaje a distancia, podrían evitarse las tragedias que representan estas muertes innecesarias y las lesiones sufridas por tejidos en forma de fistulas durante el parto. Atlantic Communications Enterprises proporciona las vías de comunicación faltantes a las zonas designadas por MaterCare en Ghana.

Inicialmente, se están instalando líneas terrestres conectadas con clínicas ubicadas en aldeas alejadas por radio de alta frecuencia, y se prestarán servicios más amplios y de mayor categoría cuando se hayan instalado los sistemas de comunicación personal, la antena cerrada de radio local y el acceso a los satélites en órbita terrena baja. Estos sistemas avanzados permitirán a MaterCare acceder a su red mundial, proporcionando enlaces fundamentales de telecomunicaciones y permitiendo un flujo constante de información entre sus oficinas. La videoconferencia constituye otra meta del proyecto, y facilitará la creación de una base de datos de pacientes para permitir las consultas y el debate interactivo entre los centros de MaterCare en todo el mundo.

Una vez creada esta infraestructura, MaterCare centrará sus esfuerzos en su programa de formación en zonas rurales, que

resulta de fundamental importancia para el éxito de todo el proyecto. Las parteras tradicionales, que se ocupan de la mayoría de las mujeres embarazadas en zonas rurales, están recibiendo formación en el uso de una tarjeta prenatal provista de imagen para reconocer y derivar a las madres que corren un alto riesgo al hospital de distrito con suficiente antelación.

Las enfermeras y parteras que trabajan en centros de maternidad rurales están aprendiendo a usar el partógrafo, un método gráfico de control del desarrollo del parto que fue ideado por la Organización Mundial de la Salud y que permite identificar con prontitud cualquier complicación. Se está creando un nuevo centro de fistulas que imparte formación a médicos y enfermeras en rehabilitación y tratamiento de fistulas obstétricas, en vista de que la región padece una escasez de médicos especializados en este campo. Los conocimientos profesionales proporcionados por la red de MaterCare International y los materiales de aprendizaje a distancia, así como el gran volumen de datos que contiene el sistema, aumentarán el bienestar a largo plazo de las mujeres de África occidental.

#### **Atlantic Communications Enterprises**

Correo electrónico: [ace@acelgroup.ca](mailto:ace@acelgroup.ca)

Páginas Web: <http://www.acelgroup.ca>

*Para más información consultar Anexo B*

del presupuesto nacional para atención sanitaria a la ampliación del servicio o a la introducción de otros servicios.

### **Fuentes de financiación**

Dada la magnitud de la tarea de suministrar atención sanitaria, probablemente será necesario recurrir a ayuda financiera. Si cuentan con la experiencia de haber llevado a cabo un proyecto piloto, las autoridades sanitarias podrán negociar con los organismos de financiación con más seguridad, o probar otras fuentes de financiación con un mejor conocimiento del terreno. Deberá tenerse presente que la asistencia y el asesoramiento que se obtenga variará dependiendo del proveedor. Las organizaciones internacionales actúan motivadas por objetivos públicos y de gran amplitud, mientras que las del sector privado, al estar sujetas a las limitaciones comerciales habituales, suelen tener miras más estrechas y actuar en interés propio. En cualquier caso, es aconsejable ponerse en contacto con las organizaciones a fin de averiguar cuál es la forma más conveniente de presentar una solicitud de financiación, pues los procedimientos variarán de organización a organización, y según el tipo de financiación que se solicite. En los párrafos siguientes se recogen algunas de las opciones posibles. (En el Anexo A figura una amplia lista de organismos de financiación y direcciones de referencia.)

#### ***Organismos para el desarrollo y la cooperación***

Los bancos de desarrollo regional y los organismos de cooperación nacional podrían acceder a financiar los proyectos piloto. La Comisión Europea ha subvencionado asimismo proyectos de este tipo.

#### ***Equiparación de presupuestos***

Los ministerios que han dedicado a la telemedicina un porcentaje fijo de su presupuesto sanitario, podrían solicitar fondos de contrapartida de una institución internacional de financiación.

#### ***Fondos de la UIT***

En cumplimiento de su política, la UIT se dedica a la tarea de facilitar el suministro de servicios de telecomunicaciones, como por ejemplo la telemedicina, en los países en desarrollo, y podría colaborar en la financiación de ciertas propuestas de proyectos piloto. En el estudio práctico correspondiente a Mozambique anteriormente expuesto, la UIT hizo posible que un experto en teleradiología visitara el centro, y concedió financiación por valor de 70.000 dólares, destinada a la adquisición de equipo médico.

#### ***El Banco Mundial***

El Banco Mundial y organismos dependientes proporcionan apoyo a iniciativas relacionadas con la salud y las telecomunicaciones en los países en desarrollo. Dicho banco administra numerosos programas, entre ellos el de Salud, Nutrición y Población; en 1998 dicho programa abarcaba 157 proyectos en desarrollo y otros 100 ya concluidos, por un valor total de 14.000 millones de dólares. También se conceden préstamos y subvenciones especiales. Además, el banco dirige el Programa de Información para el Desarrollo (infoDev); se trata de un programa de donación multilateral de ámbito mundial, cuyo propósito es ayudar a los países en desarrollo a beneficiarse de las aplicaciones de la informática. Entre los objetivos propuestos se encuentra "mejorar la salud", y acogen de buen grado las solicitudes de financiación para proyectos piloto.

#### ***Organizaciones internacionales***

Entre los organismos de las Naciones Unidas que han concedido su apoyo a proyectos piloto y han servido de catalizador para atraer a otros asociados, se



Topham Picture Point

*Es posible vigilar los signos vitales de un paciente que se encuentre en una aeronave utilizando equipo telemétrico.*



*La Asociación de Proveedores de Telemedicina proporciona apoyo y asesoramiento por medio de las páginas Web <<http://www.atsp.org>>.*

encuentran el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y las Comisiones Regionales de las Naciones Unidas: la Comisión Económica para Europa (CEPE), la Comisión Económica para África (CEPA), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPALC), la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP), y la Comisión Económica y Social para Asia Occidental (CESPAO); también está la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

#### ***Tarifas preferentes y obligaciones del servicio universal***

Los operadores de telecomunicaciones podrían conceder tarifas preferentes para los servicios de telecomunicaciones que emplea la telemedicina. Los países en desarrollo podrían formar grupos regionales con objeto de conseguir tarifas más reducidas en los servicios de telecomunicaciones suministrados por operadores extranjeros. Así por ejemplo, RASCOM (que se constituyó en 1992), un consorcio integrado por 43 países africanos que se agruparon con la intención de utilizar y administrar los servicios de telecomunicaciones, y en particular los que funcionan por satélite, llegó a un acuerdo con Intelsat para obtener tarifas más ventajosas. Con el reglamento adecuado, los servicios de telemedicina podrían formar parte de las obligaciones del servicio universal de los operadores de telecomunicaciones, como las que se estipulan en la nueva Ley de Telecomunicaciones aprobada por los Estados Unidos en 1996.

#### ***Empresas conjuntas***

Los países en desarrollo podrían estudiar la creación de empresas conjuntas en el ámbito de la telemedicina, invitando a los asociados locales o extranjeros a participar e invertir su capital en la prestación de servicios de telemedicina.

#### ***Participación del sector privado***

Los proveedores de equipo de telemedicina, productos farmacéuticos, etc. podrían estar dispuestos a colaborar en la elaboración de un proyecto piloto.

#### ***Otros mecanismos de financiación innovadores***

Convendría que los países que desean poner en marcha servicios de telemedicina estudiaran fuentes de financiación innovadoras, por ejemplo, negociando la conversión de la deuda pública por medio de la Asociación de acreedores de París (Club de París).<sup>15</sup> Podría incitarse a los ministerios de finanzas a negociar la asignación de cierta porción de la conversión de la deuda pública a los servicios de telemedicina, pues representan un bien social deseable.

#### ***Posibles ingresos***

Podría solicitarse a los usuarios de los servicios de telemedicina el pago de una cuota módica por utilizarlos. Este dinero se destinaría a sufragar gastos de explotación y otros costos. La política propuesta para los telecentros comunitarios polivalentes (ver párrafos siguientes) durante la fase inicial del proyecto, consiste en aplicar tarifas a los usuarios y obtener otros ingresos que les permitan contar con recursos económicos propios tras dicha etapa inicial.

## **PLAN DE ACCIÓN**

### **Identificación de necesidades y prioridades**

Los países en desarrollo podrían utilizar las siguientes directrices, tal vez por medio de un grupo de estudio multidisciplinario, como una sencilla herramienta que les permita evaluar las necesidades a las que se enfrentan, y los posibles beneficios de la telemedicina. Estas pautas abarcan una serie de objetivos coherentes para el grupo de estudio, y una lista de preguntas de

interpretación abierta que facilitará la identificación y el establecimiento del orden de prioridad de aquellos campos en los que podrían emplearse la informática y las telecomunicaciones, a fin de mejorar el suministro de servicios de atención de salud.

#### **Grupo de estudio multidisciplinario**

Las obligaciones del grupo de estudio multidisciplinario abarcarían:

- identificar aquellos problemas de salud y esferas específicas de prestación de asistencia sanitaria que probablemente se beneficiarían utilizando dichas técnicas
- asignar a cada esfera señalada un grado de prioridad para cada nivel de atención de salud
- hacer un inventario de todos los recursos importantes (es decir, aquellos recursos materiales, humanos y financieros que existan en las infraestructuras y técnicas sanitarias, informáticas y de telecomunicaciones), y su distribución geográfica
- determinar las restricciones, posibles obstáculos, factores socioculturales y consideraciones legales que deberán tenerse en cuenta antes de introducir nuevas técnicas de informática y telecomunicaciones
- coordinar un estudio costo-beneficio de las diferentes opciones técnicas
- formular una serie de recomendaciones basadas en los resultados del estudio.

#### RESEÑA EMPRESARIAL

### Rayos X digitales para la teleconsulta

LA IMAGINIZACIÓN médica como herramienta principal del diagnóstico ya se acepta como norma en la mayoría de los países industrializados. No obstante, la tecnología necesaria para producir estas imágenes depende de diversos equipos y películas costosos, así como de agua y sustancias químicas variadas. Los rayos X, que se usan extensamente en la mayoría de los procesos médicos como primer paso para diagnosticar el problema experimentado por un paciente y determinar el tratamiento más idóneo, son uno de los procedimientos más económicos y fáciles de usar.

Gracias a los últimos avances de la radiografía computada, es posible grabar las imágenes de rayos X en forma digital, superando diversas limitaciones inherentes a la película de casete de uso común. Fuji Medical Systems ha estado perfeccionando estos sistemas, que en definitiva podrán facilitar mejores servicios de atención sanitaria a las regiones insuficientemente atendidas. Gracias a este método se elimina prácticamente la necesidad de repetir tomas debidas a técnicas defectuosas, ya que la unidad de memoria posee una mayor capacidad de captación de imágenes.

Después de captar la imagen con rayos X de forma digital, la misma puede ser reproducida en impresoras secas que no necesitan agua, sustancias químicas de procesamiento ni sistemas de desagüe para su funcionamiento. Si fuera necesario, pueden usarse también impresoras de papel de bajo costo para la impresión local. Todas las imágenes pueden ser archivadas de forma digital, ahorrando así las enormes cantidades de espacio de almacenamiento que ocupan las voluminosas coberturas tradicionales de las películas de rayos X. La radiografía computada, que es compatible con todos los equipos fijos y portátiles de rayos X producidos en cualquier época, es una tecnología eficiente y eficaz

en función de los costos que puede ser adaptada para satisfacer las necesidades de cualquier ámbito médico.

Los progresos significativos logrados en el campo de la tecnología de toma de imágenes por rayos X, combinados con diversos sistemas avanzados y completos de telecomunicaciones, han revolucionado las prácticas médicas en todo el mundo. Los rayos X digitales pueden transmitirse de un lugar a otro a una velocidad que permite a los médicos acceder rápidamente a los datos y ofrecer asesoramiento experto respecto al diagnóstico a distancia. Como consecuencia de ello, incluso los pacientes en las regiones más alejadas e inaccesibles pueden recibir asesoramiento médico experto y por lo tanto una mejor atención de salud.

La reciente tecnología de compresión permite que estas imágenes de alta resolución y calidad de diagnóstico puedan transmitirse por vías de telecomunicaciones menos avanzadas que las redes de alta velocidad utilizadas en los hospitales importantes de los países industrializados. Además, diversas redes nuevas de gestión de imágenes basadas en computadoras han progresado en medida importante en los últimos años, y resulta práctico actualmente usar estas herramientas revolucionarias de distribución de datos para la teleconsulta médica, incluso con grandes ficheros que contienen datos de imágenes de diagnóstico. Esta nueva tecnología ha vuelto práctica y económica la prestación de servicios de diagnóstico de calidad a las regiones que más los necesitan.

#### **Fuji Medical Systems**

Correo electrónico: [clayl@fujimed.com](mailto:clayl@fujimed.com)

Páginas Web: <http://www.fujimed.com>

*Para más información consultar Anexo B*

### Evaluación de necesidades

A fin de evaluar las posibles necesidades, el grupo de estudio podría formular las siguientes preguntas:

1. ¿Existe un plan general de salud a largo plazo, que preste la debida atención a las nuevas técnicas de informática y telecomunicaciones?
2. ¿Cuáles son los problemas de salud, nutrición y población que habrá que abordar en el país, clasificados por región y grupos de población?
3. ¿Cuál es la distribución geográfica (y la calidad) de los recursos de salud?

Esta cuestión abarcaría los siguientes puntos:

- amplitud y calidad de la infraestructura (incluyendo las farmacias y los laboratorios), así como del equipo médico
  - todas las categorías de personal de salud
  - todas las categorías de infraestructuras para la formación sanitaria, y de personal de capacitación
  - descripción de una zona cubierta por equipos móviles (equipo médico, de educación sanitaria, de vacunación, formación, etc.).
4. ¿Cuál es la distribución geográfica (y la calidad) de las redes y técnicas informáticas y de telecomunicaciones? Sería necesario recoger información acerca de:
    - el sistema de carreteras y transportes actual, y el que se prevé que se requerirá en el futuro (se tendrá en cuenta el tiempo y el costo que representará para un individuo acceder a los diferentes niveles de atención de salud)
    - la infraestructura de telecomunicaciones y equipo diverso existente y previsto para el futuro (acceso en tiempo real y en tiempo diferido)
    - computadoras y equipos periféricos en el sector de la salud (describiendo el tipo y capacidad); disponibilidad de piezas, y de técnicos de mantenimiento; programas de formación para usuarios; módem y conectividad
    - cobertura de electrificación actual y prevista (todas aquellas fuentes que se empleen a fin de generar energía para el equipo médico, computadoras, iluminación, etc.)
    - cobertura de radio y televisión (incluyendo la televisión por cable y por satélite).
  5. En cada región, ¿en qué estado se encuentran las infraestructuras relacionadas con la atención de salud, como por ejemplo el acceso a las tomas de agua y a los servicios de saneamiento?
  6. ¿Existen determinados factores geográficos, climáticos, culturales o políticos que deberán tenerse en cuenta al integrar las técnicas informáticas y de telecomunicaciones en los servicios de atención de salud?
  7. ¿Cuáles son las aplicaciones actuales de las técnicas informáticas y de telecomunicaciones en la asistencia sanitaria?
  8. ¿Se ha llevado a cabo alguna evaluación acerca de la utilización de las técnicas informáticas y de telecomunicaciones en la atención de salud, así como de las ventajas e inconvenientes que reportó dicho uso?
  9. ¿Cuáles son las fuentes actuales de financiación para la atención sanitaria (tanto nacionales como extranjeras), y cómo se han distribuido dichos recursos?
  10. ¿Son suficientes los recursos financieros de los que se dispone para cubrir el plan sanitario actual? ¿Alcanzarían para integrar las técnicas informáticas y de telecomunicaciones en la atención de salud? ¿Existen estrategias orientadas a generar nuevas fuentes de financiación?
  11. ¿Se dispone de alguna estrategia de desarrollo concertado que permita a los diferentes sectores afines repartir los costos y los recursos a escala nacional y de comunidades?



PNUMA/Foo Kim/Topham Picture Point

*Como parte del plan de acción para introducir nuevas tecnologías, se realizará un catálogo de la prestación actual de servicios de atención sanitaria.*

## APLICACIÓN Y OPERACIÓN

### Prestación de servicios

Las decisiones definitivas relativas al suministro de servicios de telemedicina se tomarán tras analizar las necesidades y establecer una orden de prioridad; primero habrá que tomar la decisión de emprender el proyecto, y organizar la financiación necesaria. La prestación de estos servicios en zonas remotas anteriormente desatendidas podría requerir que los directivos del sector médico adopten nuevos planteamientos.

En los países en desarrollo, la telesalud y la telemedicina pueden suministrarse al menos de tres maneras.

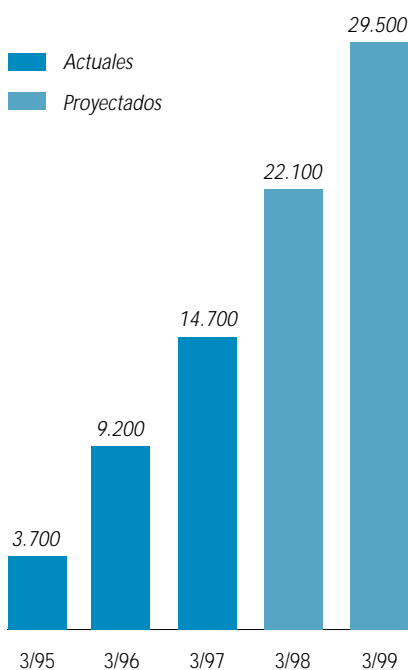
- Por medio de profesionales itinerantes, como por ejemplo profesionales paramédicos, parteras o doctores, que vayan viajando de pueblo en pueblo provistos de un teléfono satelital, un escáner de ultrasonidos y otros aparatos que les permitan realizar consultas con un hospital distante o con un proveedor de servicios.
- Mediante la instalación de un servicio de telesalud o telemedicina en un centro especializado, como puede ser un ambulatorio rural o pequeño hospital ya existente o de nueva creación.
- En un telecentro o centro comunitario (que podría ser una iglesia, escuela, oficina de correos, comisaría, etc.), en el que podrían atenderse colectivamente las necesidades de comunicación de varios grupos de usuarios, a fin de sacar el máximo partido del suministro del servicio de telecomunicaciones, y reducir su costo.

Será necesario validar estos procedimientos, y todos aquellos que se consideren viables. Los dos primeros sistemas están sujetos al control de las autoridades sanitarias nacionales, las cuales sufragan los gastos. En el tercer método, se prevé utilizar instalaciones compartidas (un telecentro comunitario polivalente), en las que cada asociado organizaría sus propios servicios, si bien los costos del edificio, de los enlaces de telecomunicaciones y de parte del equipo se repartirían mediante un contrato de asociación suscrito por los proveedores de servicios y otras partes interesadas. Se requiere un gran esfuerzo negociador y de cooperación por parte de las autoridades locales y los diferentes sectores (e incluso podría intervenir el sector privado nacional o internacional), a fin de alcanzar un acuerdo común, y este esfuerzo se vería recompensado al conseguirse una utilización óptima de los escasos fondos y otros recursos. El telecentro comunitario polivalente ya ha sido utilizado en numerosos ensayos prácticos, y en la sección de *Telecomunicaciones en acción* dedicada al desarrollo rural se hace referencia a dichos centros.

### Cuestiones a tener en cuenta en la prestación de servicios de telemedicina

En cualquier país en desarrollo, la aprobación y el funcionamiento satisfactorio de los servicios de medicina dependerá de una serie de factores, y habrá que resolver ciertas dificultades. Por ejemplo, podría ocurrir que los médicos o los pacientes se negaran a utilizar nuevas técnicas que no entienden. Si desean conseguir su objetivo, los dispensadores de servicios de telemedicina deberán atender las necesidades de la profesión médica y de los pacientes, poniendo especial interés en la relación médico-paciente. La financiación puede resultar compleja, ya que las aplicaciones de la telemedicina pueden conducir a que diferentes asociados se embarquen en una misma empresa (por ejemplo, operadores de telecomunicaciones, autoridades educativas, y hospitales). A fin de garantizar el funcionamiento de los servicios de telemedicina, habrá que disponer de técnicos que mantengan y reparen el equipo, así como de personas que vigilen las instalaciones. Por tanto, deberá preverse el costo de mantener dicho

**TELÉFONOS PÚBLICOS: MAYOR ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD Y DE EMERGENCIA** (Teléfonos públicos celulares al servicio de las comunidades de Sudáfrica)



Fuente: Telkom, M-Cell, *Informe sobre el Desarrollo Mundial de las Telecomunicaciones, 1998*, UIT, Ginebra

personal. No obstante, si existiera un acuerdo común, los costos se repartirían entre las autoridades interesadas.

### Otras cuestiones

Existen una serie de cuestiones sin resolver que han surgido a partir de las experiencias llevadas a cabo en los países industrializados, y que continúan siendo objeto de estudio. En los párrafos siguientes se analizan dichas cuestiones, pues aunque los países en desarrollo no se vean tan directamente afectados por muchas de las circunstancias descritas, convendría que tuvieran conocimiento de ellas.

#### *Normas técnicas*

Ciertos sistemas y servicios de telemedicina requieren que los usuarios dispongan de soportes lógicos compatibles a ambos extremos del enlace de comunicaciones. Esto disminuye la interoperabilidad y dificulta el acceso a las diferentes fuentes de conocimientos especializados en el ámbito de la telemedicina. Además, la falta de pautas generalizadas en los procedimientos administrativos (ficheros, documentos, etc.) y otros particulares de la telemedicina, podría comprometer la rentabilidad de la puesta en marcha de nuevos servicios.

#### *Diagnósticos a distancia*

¿Estarían los médicos dispuestos a emitir sus juicios basándose en información transmitida, en lugar de atender a los pacientes cara a cara? Al parecer, sí. En al menos una de las encuestas realizadas a médicos de los Estados Unidos, los resultados mostraban un apoyo abrumador en favor de la telemedicina. Igualmente, los pacientes parecían estar dispuestos a aprovechar las ventajas de estos servicios, sobre todo si les evitaba largos y costosos viajes para visitar a un profesional. Los médicos de medicina general y los profesionales paramédicos agradecerían poder contar con una segunda opinión, así como poder consultar o recibir consejo de un especialista, que quizá se encuentre a muchos kilómetros de distancia. A pesar de los indicios, la buena disposición de los médicos para emitir juicios basados en información transmitida sigue siendo un punto a debatir. En los países desarrollados, pocas son las aseguradoras dispuestas a cubrir los riesgos asociados con las consultas de telemedicina.

#### *Cuestiones jurídicas: ¿a quién corresponde la responsabilidad derivada de hacerse cargo del paciente?*

Si un médico local o profesional paramédico que está prestando tratamiento a un paciente se pone en contacto con un servicio de telemedicina, y les envía imágenes digitales por ultrasonido o de rayos X para que las interpreten, ¿quién será responsable de dicho paciente? ¿El médico local, o el especialista que se encuentra a muchos kilómetros de distancia?

Si bien la utilización de los servicios de la telemedicina no repara en fronteras estatales o nacionales, todavía no se han establecido los precedentes legales de la responsabilidad civil a distancia y la concesión de licencias. Cuando una consulta de telemedicina tiene lugar entre diferentes estados, ¿en cuál de ellos deberá el prestador del servicio poseer autorización? Asimismo, en caso de tener que observarse las "normas de atención de salud" de la comunidad, ¿qué normas serían aplicables, las de una comunidad o las de la otra? Si un médico tiene acceso a los servicios de consulta de la telemedicina, y se produce un resultado insatisfactorio a consecuencia de no haberlos utilizado, podría considerarse que el médico ha actuado con negligencia?<sup>716</sup>

Las leyes médicas se basan en determinar quién es responsable del paciente. El médico que establece una relación directa con el paciente (contrato) es



Topham Picture Point

*La existencia de normas administrativas universales facilitaría la puesta en marcha de nuevos servicios de telemedicina de manera rentable.*

responsable de éste. Podría considerarse que tratar a los pacientes sin hacerles un reconocimiento atenta contra la ética médica, si bien esto no es del todo aplicable a las consultas que tienen lugar entre especialistas que no requieren contacto con el paciente (por ejemplo, radiólogos, patólogos, y especialistas de laboratorio). ¿Qué supone un mayor riesgo para el paciente? ¿Acaso recibir tratamiento por medio de la telemedicina es peor que demorar la atención sanitaria o no recibir tratamiento alguno?

En resumen, la utilización de Internet para suministrar servicios de telemedicina presenta ciertos problemas de carácter médico y jurídico. Internet, dada su configuración, no está sujeta al control de ninguna organización concreta. De hecho, cualquiera puede crear una página Web, y podría ser que algunos de los que ofrecen servicios “de consulta médica” no estén cualificados para ejercer.

#### ***Respeto a la intimidad y confidencialidad de la información***

Las consultas a distancia requieren la transmisión de información o consejo experto. Respetar el derecho a la intimidad es una cuestión a tener en cuenta por los servicios de salud pública, sobre todo a la hora de introducir nuevas tecnologías. Debe procurarse que la información confidencial que podría asociarse con la identidad de un determinado paciente no caiga en manos de personas no autorizadas. Asimismo, deberán tomarse precauciones para evitar confusiones. Las instituciones médicas requieren que la información sea

## RESEÑA EMPRESARIAL

### Quioscos interactivos

**L**A ZONA RURAL de Carolina del Norte y las alejadas regiones de Alaska en Estados Unidos son mundos completamente distintos en muchos aspectos y su población experimenta necesidades muy diversas, pero los dirigentes de ambos estados han descubierto formas innovadoras de atenderlas usando tecnologías de comunicaciones avanzadas de naturaleza similar, que son provistas por Sprint.

Por ejemplo, partes de Carolina del Norte padecen altos índices de pobreza y mortalidad infantil. A veces es difícil diagnosticar la diabetes. Pero no es fácil dar un tratamiento médico completo en el lugar a una población de más de 1 millón de habitantes dispersa por una zona de 36.000 kilómetros cuadrados. Ahora la Facultad de Medicina de la East Carolina University está prestando servicios clínicos y ofreciendo educación profesional usando un sistema de telemedicina.

Desde 1992, los médicos de la East Carolina University han realizado más de 3.000 consultas de telemedicina en 34 especialidades médicas, a la vez que han creado programas para satisfacer necesidades concretas. Trabajando con Sprint, han creado un “quiosco” interactivo que ofrece información relativa a enfermedades, tratamientos y medicamentos. Los pacientes también pueden consultar a un médico por videoconferencia. El quiosco está equipado con instrumentos de diagnóstico a fin de que los médicos puedan controlar los signos vitales de los pacientes y realizar exploraciones de retina, que son importantes para el diagnóstico temprano de la diabetes.

La tecnología Sprint está satisfaciendo una necesidad distinta en la tundra congelada del ártico de Alaska. Aproximadamente 350 estudiantes secundarios están repartidos en siete aldeas ubicadas en una región que consiste en 215.000 kilómetros cuadrados de desierto carentes de caminos. Ahora los profesores

de la ciudad de Barrow están conectados con los estudiantes mediante una combinación de videoconferencia interactiva, una red de computación de área amplia, correo electrónico y fax. Como consecuencia, los estudiantes reciben una educación secundaria completa en sus propias escuelas de aldea y no se ven obligados a asistir a internados alejados de sus familias y su cultura. Aprenden matemáticas, artes, salud y estudio de la cultura de Alaska.

Tanto en Carolina del Norte como en Alaska, se está aprovechando al máximo la gama de tecnologías avanzadas de Sprint. En Carolina del Norte, el sistema avanzado de telecomunicaciones combina, entre otras cosas, RDSI (red digital de servicios integrados), video por Internet y teléfonos normales. En Alaska, una red de fibras ópticas transmite voz, video y datos a una central de satélite, que transmite a su vez las señales a cada escuela de aldea.

Estas tecnologías brindan numerosas oportunidades similares en todo el mundo. Por ejemplo, los países en desarrollo pueden ofrecer un acceso amplio a la atención de salud, la educación y la capacitación profesional más avanzadas. El uso bien planificado de las opciones avanzadas permite abordar estas necesidades apremiantes de forma rápida y eficaz en función de los costos.

**Sprint**

Correo electrónico: [dennis.d.lombardi@mail.sprint.com](mailto:dennis.d.lombardi@mail.sprint.com)

Páginas Web: <http://www.sprint.com>

*Para más información consultar Anexo B*

archivada, posibilitando que más adelante puedan llevarse a cabo consultas, cálculos estadísticos, investigación, etc., lo que plantea dificultades a la hora de decidir cómo almacenar dicha información. El problema del almacenamiento de datos en el marco de la atención sanitaria no está ni mucho menos resuelto, y el proceso de almacenar imágenes en forma electrónica apenas está en sus comienzos.

Es natural que exista cierta inquietud por la seguridad y confidencialidad de la información relativa a la atención de la salud, especialmente si ésta se transmite por medios electrónicos de un lugar a otro. Uno de los proyectos que cuentan con el patrocinio de la Comisión Europea y que se inscribe dentro de su Tercer Programa Marco, se centró en esta cuestión. El proyecto recibió el nombre de Entorno seguro para los sistemas de información utilizados en medicina (SEISMED). Dentro de unos años, los ciudadanos europeos podrían optar por que sus historiales médicos se almacenaran en una base de datos conocida como Hermes<sup>17</sup>, que se encuentra en fase de desarrollo. Dicha base de datos permitiría a los médicos acceder a información más amplia y completa en la que basar sus recomendaciones.

La seguridad de la información abarca tres aspectos: confidencialidad, integridad (es decir, deberá ser exhaustiva, correcta, y no susceptible de ser modificada sin autorización) y disponibilidad (es decir, deberá ser accesible y utilizable en un formato práctico). Ante el aumento del refinamiento y la accesibilidad de la informática, cabe preguntarse hasta qué punto cierta información debería ponerse a disposición de las compañías aseguradoras, ya que éstas podrían afinar las primas de los grupos de mayor riesgo conforme a dichos datos.

## BENEFICIOS

### Ventajas socioeconómicas

No cabe duda de que la telemedicina permitiría mejorar la calidad de la atención de salud, y podría perfilarse como una alternativa rentable frente a otros servicios. Con todo, habrá que tener presentes los factores económicos, organizativos, jurídicos y éticos imperantes. Sería esencial que los encargados de formular la política sanitaria dispusieran de un estudio costo-beneficio elaborado a nivel profesional, al decidir si convendría introducir la telemedicina.<sup>18</sup>

### *Reducción de costos*

La telemedicina podría ayudar a ciertos países a prestar asistencia sanitaria a zonas desatendidas con un menor costo, o a reducir los gastos sanitarios existentes. Los hospitales y otras infraestructuras materiales pueden resultar muy costosos, y no hay que olvidar que una parte considerable de los gastos de funcionamiento de un hospital corresponde a la provisión de alojamiento y comidas, que podrían considerarse servicios de hotel. Cuanto más se descentralice la atención de salud, y mejore la eficacia de la administración al utilizarse locales de bajo costo como por ejemplo consultorios o centros comunitarios equipados con enlaces de telecomunicaciones, menos dependerán los pacientes de instalaciones de alto costo y que requieren cuantiosas inversiones, como es el caso de los hospitales especializados.

Si bien los costos actuales de la telemedicina no son bajos, los países que pagan una elevada factura de gastos sanitarios se muestran interesados en las posibilidades que la telemedicina ofrece para reducir los costos y las demandas que reciben los hospitales. En un estudio elaborado en los Estados Unidos en 1992 se calculaba que podrían ahorrarse entre 36.000 y 40.000 millones de dólares si el sector de atención de salud empleara técnicas de telecomunicaciones y telemedicina más eficaces.

### **Reducción de las listas de espera**

La telemedicina contribuiría a reducir las listas de espera de los hospitales, pues los pacientes podrían "ser vistos" con mayor rapidez utilizando sistemas de telecomunicaciones, y recibir tratamiento de inmediato.

### **Reducción de desplazamientos y tensiones**

Gracias a la utilización de la telemedicina ya no sería necesario que los pacientes se desplazaran a las consultas de médicos o hospitales lejanos, ahorrándose tiempo y dinero. Así por ejemplo, el Centro de Técnicas Avanzadas en Análisis de Imagen<sup>19</sup>, que es un servicio de telemedicina situado en las Islas Canarias, recibe tres o cuatro videoconsultas a distancia a la semana, con lo que se evitan un 30% de los traslados de pacientes entre las islas, y un 3% de los traslados a la península. Las visitas médicas rutinarias de los agentes de atención sanitaria a las islas más pequeñas disminuyeron en un 20%. El ahorro anual resultante se calcula en torno a los 250.000 dólares, y las familias ya no tienen que sufrir la tensión y los gastos que acarrea visitar a los parientes ingresados en hospitales de ciudades distantes.

### **Consultas más eficaces y obtención de segundas opiniones**

La telemedicina hace posible que los profesionales sanitarios puedan consultar a especialistas de otros lugares, eliminándose el costo y el riesgo que supone hacer un trayecto largo y quizá por terreno difícil con un paciente enfermo o herido. En el futuro, será posible tratar y diagnosticar un mayor número de pacientes gracias a la telemedicina, sobre todo en los hospitales de menor tamaño, que no cuentan con los servicios de los grandes centros.

En teoría, la telemedicina podría proporcionar acceso a los mejores hospitales del mundo en las diferentes especialidades. Este servicio permite que un mayor número de pacientes pueda compartir los escasos recursos que representan los especialistas y el costoso equipo requerido. Los médicos ya no están sujetos a las barreras geográficas; los especialistas pueden poner en práctica sus conocimientos en cualquier continente, o incluso en un campo de batalla, sin tener que abandonar sus consultas.

### **Salud pública**

Los gobiernos de los países industrializados han creado redes de salud pública que funcionan como organismos independientes de las redes de asistencia sanitaria, con objeto de hacer un seguimiento de las principales cuestiones relacionadas con la salud de la población. Por ejemplo, la Red Nacional de Salud Pública, de Francia, recoge datos estadísticos sobre nacimientos, defunciones, enfermedades, calidad del agua y nutrición, y envía mensajes de aviso a los centros locales y regionales si se produce una epidemia o surge algún problema de salud importante. Posteriormente, dichos datos se dan a conocer por medio de informes, y de Internet (servicio *sentinelle*).

En el marco de los programas nacionales e internacionales de promoción de la salud, los gobiernos podrían reconocer la necesidad de contar con servicios telemáticos de salud pública y centros de información. En los países en desarrollo, dichos servicios podrían administrarse conjuntamente con las redes de telemedicina, a fin de reducir costos y conseguir una mayor eficacia.

### **Acceso generalizado**

Al facilitar el acceso a la asistencia médica de una gran parte de la población que antes recibía una atención limitada o nula, la telemedicina contribuirá a hacer realidad el objetivo de la OMS, Salud para todos.

### **Formación práctica y educación**

Tener acceso a bases de datos médicos de otros lugares por medio de Internet,

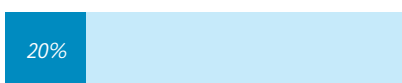
### **POBLACIÓN QUE CARECE DE ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD, 1990-1995**

(% de población)

*Países menos desarrollados*



*Totalidad de países en desarrollo*



Fuente: Oficina de Información sobre el Desarrollo Humano, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 1997

permite por ejemplo que los profesionales sanitarios que trabajan en zonas rurales de los países en desarrollo puedan mantenerse al tanto de lo que ocurre, y de los adelantos conseguidos en determinados campos, a la vez que pueden consultar a otros médicos, o compartir experiencias.

La telemedicina puede aportar abundante material para los estudios prácticos desde cualquier lugar del mundo. Sin moverse del lugar, los estudiantes pueden observar cómo un cirujano o internista lleva a cabo un procedimiento médico en cualquier otro punto. Incluso sería posible que presenciasen una intervención que se estuviera practicando en cualquier lugar del mundo, y que pudieran comunicarse con el cirujano. Dichas operaciones podrían también grabarse para mostrarlas posteriormente. El profesor solo tendría que detener la cinta y aclarar los puntos importantes, o volver a mostrar ciertas partes de la grabación.

### *Ingresos*

La prestación de servicios de telemedicina y telesalud no solo permitiría aprovechar al máximo los escasos recursos de la atención de salud, sino que también podría generar ingresos y crear oportunidades de empleo. Se trata de un sector que utiliza tecnología avanzada, y tanto los fabricantes de equipo como los proveedores de servicios obtienen ingresos con la venta de sus productos y servicios. Los operadores de telecomunicaciones podrían incrementar sus beneficios si sus redes se emplearan para la prestación de servicios

## RESEÑA EMPRESARIAL

### Historias clínicas integradas

**I**NNOVACOM y Champlain Turner Enterprises han producido un nuevo sistema bidireccional de conferencias y toma de imágenes que permitirá el diagnóstico y la gestión de casos por patólogos, traumatólogos y otros especialistas ya sea desde un domicilio o bien desde otros lugares distantes. InnovaCom, con sede en California, Estados Unidos, se especializa en productos de comunicaciones, mientras que Champlain Turner está integrada por dos médicos que trabajan en Sacramento, California.

El sistema, llamado TransPEG Telepresence, posee características singulares, porque combina la tecnología de compresión de video (MPEG) más novedosa con las redes de comunicaciones más avanzadas, que incluyen las de área local y área amplia, líneas de datos telefónicas y distribución por satélite pequeño. La familia TransPEG usa principalmente los sistemas primarios de señalización de línea y es compatible con Internet y con los procesos modernos de transferencia de datos. El sistema de información médica creada por Champlain y Turner proporciona historias clínicas integradas relativas al entorno para la comunicación bidireccional entre la clínica distante y el especialista. Además, puede hacer un seguimiento de la historia clínica del paciente, incluyendo los rayos X, las exploraciones, la situación de facturación, la información relativa a seguros y otros datos que podrían ser importantes para un paciente, un médico privado, un hospital, un asegurador, una agencia de facturación o un prestador de servicios. El sistema fue ideado para reducir el gasto y la complejidad que representan la distancia y el tiempo de desplazamiento asociados con el acceso a un paciente distante, así como para aumentar la capacidad del especialista para acceder a distancia a información relativa a un paciente.

A medida que las entidades de difusión se van aproximando a la era de la televisión digital, quedan numerosas opciones para la

transmisión de videos de un punto a otro. La retransmisión de señales es de importancia fundamental para las instalaciones de difusión a nivel mundial, siendo el método actual más común el uso de sistemas de microondas para transmitir señales a un número de transmisores, aunque diversos avances recientes en tecnología de compresión de datos y telecomunicaciones han permitido producir diversos sistemas basados en fibras o cobre y que representan una mejora significativa respecto a los sistemas de distribución de microondas, ofreciendo soluciones más económicas y un servicio eficiente y eficaz que no es afectado en ninguna medida por el tiempo reinante. Esta tecnología también es capaz de realizar la compresión sonora y de video en directo de buena calidad a un ritmo de entrada de datos razonable, usando la infraestructura actual de explotación de redes. La tecnología de compresión se está convirtiendo rápidamente en una de las piedras angulares de los sistemas de transmisión actuales y nos está impulsando hacia un mundo en que las transmisiones serán exclusivamente digitales. La difusión exige una plena resolución de imágenes y un flujo continuo de video digital que pueda ser editado plenamente.

El objeto de la tecnología de compresión es reducir drásticamente la cantidad de datos requerida para almacenar el fichero de video digital, conservando al mismo tiempo la calidad del video original en la medida posible. En todos los aspectos de nuestras vidas cotidianas, la tecnología de compresión irá desempeñando un papel cada vez más importante.

#### **InnovaCom**

Correo electrónico: [janek@innovacom.org](mailto:janek@innovacom.org)

Páginas Web: <http://www.innovacom-mpeg2.com>

*Para más información consultar Anexo B*

de telemedicina y telesalud. Ya existe una fuerte competencia entre operadores de telecomunicaciones, fabricantes de equipo y proveedores de servicios especializados por hacerse con los mercados locales y mundiales de telemedicina, lo que podría representar oportunidades de obtener beneficios para los países en desarrollo.

#### **Desarrollo nacional**

El suministro de servicios de telemedicina puede contribuir a hacer realidad ciertos beneficios socioeconómicos que forman parte de los objetivos fijados para el desarrollo nacional:

- educación sanitaria de varios segmentos de la población o de la totalidad de la misma
- provisión de atención médica generalizada, con un mayor alcance en zonas rurales y remotas
- oportunidades de trabajo para técnicos y personal paramédico local
- difusión de conocimientos técnicos avanzados
- disminución de la migración de la población o posibilidad de repoblación de zonas abandonadas al contar con asistencia sanitaria sistemática o a solicitud de los pacientes en zonas remotas
- contratación del personal necesario (sin limitarse solo a médicos generales) en zonas remotas y rurales, con los consiguientes beneficios que ello reportaría a la economía local y nacional
- mejora de los indicadores de salud de la OMS y del gobierno nacional
- fomento de la imagen del país (este aspecto es importante para atraer inversiones, por ejemplo).

#### **Resumen de los beneficios aportados por la telemedicina**

- ahorro resultante de menores costos de desplazamiento para los especialistas a cargo de consultas o sesiones formativas
- ahorro derivado de menores costos de desplazamiento para los pacientes
- ahorro de medios de hospitalización que se destinarían a pacientes que pueden ser tratados a distancia
- ahorro de los gastos administrativos hospitalarios que corresponderían a aquellos pacientes que pueden ser atendidos a distancia
- ahorro que reporta la prestación de atención de salud en ambulatorios remotos o unidades sanitarias móviles frente a la ampliación de hospitales urbanos o regionales (es decir, la diferencia entre los gastos de construcción y mantenimiento de los dos tipos de instalaciones)
- mayores oportunidades de obtener segundas opiniones y consultas, evitándose de este modo demoras y costosas equivocaciones
- reducción del tiempo de espera y de las demoras en los traslados, lo que en ciertos casos permitirá que se eviten serias complicaciones e incluso fallecimientos
- menores pérdidas de ingresos para aquellos pacientes que ya no tengan que desplazarse
- menores gastos para los familiares que tendrían que acompañar al paciente
- mejora de la efectividad de los especialistas: al ampliarse el alcance de sus servicios, pueden atender a más pacientes
- mejora de la gestión general de la atención de salud, tanto a nivel interno como externo
- mayor disponibilidad de especialistas locales, y reducción de los gastos de capacitación de los mismos
- aumento del apoyo colegiado para el personal médico que trabaja en zonas remotas y aisladas, que se traduciría en una mayor satisfacción laboral
- mejora de los métodos de enseñanza y de las oportunidades de adquirir formación.



*Con el incremento de la utilización de Internet se multiplican las oportunidades de acceder a formación médica teórica y práctica.*

Androuchko L. y Wright D. Telemedicine and developing countries, *Journal of Telemedicine and Telecare*, Vol. 2, Nº 2, RSM Press Ltd, 1996.

1. *Journal of Telemedicine and Telecare*, Vol. 4, Suplemento 2, RSM Press Ltd, 1998.

2. Sequent Computer Systems Ltd  
Sequent House, Unit 3, Weybridge Business Park  
Addlestone Road, Weybridge  
Surrey KT15 2UF, Reino Unido  
Tel: +44 1932 851 111  
Páginas Web: <http://www.sequent.com>  
*PPP Healthcare y Sequent Computer Systems Ltd suministraron la línea de asistencia al paciente descrita en el texto.*

3. *The World Market for Telemedicine Products and Services*  
Feedback Research Services, P.O. Box 1329  
Jacksonville, Oregon 97530, Estado Unidos  
Tel: +1 800 927 8071/541 899 8088  
Fax: +1 541 899 7344

4. Health On the Net Foundation  
Secretariat, Medical Informatics Division  
University Hospital of Geneva  
CH-1211 Ginebra 14, Suiza  
Tel: +41 22 372 62 73  
Fax: +41 22 372 61 98  
Páginas Web: <http://www.hon.ch>

*La Health On the Net Foundation es una organización no lucrativa, con sede en Suiza. Tiene como objetivo fomentar y apoyar a la comunidad médica y sanitaria internacional en Internet y la Web World Wide.*

5. *ILO Yearbook of Labour Statistics 1997*, Organización Internacional del Trabajo.

6. MEDLINE  
(también MEDLARS y National Telemedicine Initiative de NLM)  
National Library of Medicine (NLM)  
8600 Rockville Pike, Bethesda  
Maryland 20894, Estados Unidos  
Tel: +1 888 FINDNLM (+1 888 346 3656), llamada gratuita (MEDLARS)  
Fax: +1 301 402 4080/496 0822 (MEDLARS/MEDLINE)  
Páginas Web: <http://www.nlm.nih.gov/databases/medline.html>

*MEDLINE es una base de datos de referencias relativas a información biomédica conectada al sistema. Contiene registros en los que se citan artículos de unas 3.900 publicaciones biomédicas de todo el mundo. MEDLINE es una de las más de 40 bases de datos del sistema MEDLARS. La Biblioteca Nacional de Medicina (National Library of Medicine, NLM) establece acuerdos bilaterales con instituciones públicas de todo el mundo a fin de que sirvan como centros*

*internacionales MEDLARS. Dichos centros facilitan al personal sanitario el acceso a las bases de datos MEDLARS, y permiten aprender a investigar, proporcionando documentación y llevando a cabo otras funciones en calidad de centros de información y recursos en el campo de la biomedicina.*

7. Department of Telemedicine  
University Hospital of Tromsø, Noruega  
Páginas Web: <http://www.telemed.rito.no>

8. Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)  
Unión Internacional de Telecomunicaciones  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20, Suiza

9. Institut Européen de Télémedecine  
Hôpital de Toulouse  
Hôtel-Dieu Saint-Jacques, 2 rue Viguerie  
F-31052 Toulouse, Francia  
Tel: +33 5 6177 8639  
Fax: +33 5 6177 8642  
Correo electrónico: [lareng@cict.fr](mailto:lareng@cict.fr)

10. East Carolina University School of Medicine  
Director  
Greenville, North Carolina 27858  
Estados Unidos  
Tel: +252 816 2466

11. superJANET - video ATM (modo de transferencia asincrónico)  
United Kingdom Education & Research Networking Association (UKERNA)  
Atlas Centre, Chilton, Didcot  
Oxfordshire OX11 0QS, Reino Unido  
Tel: +44 1235 822 200  
Fax: +44 1235 822 399  
Páginas Web: <http://www.ja.net/>

12. Mobimed  
Ortivus AB Headquarters, Box 513  
Enhagsslingan 5  
SE-183 25 Täby, Suecia  
Tel: +46 8 446 45 00  
Fax: +46 8 446 45 19  
*Creado para el personal sanitario que trabaja sobre el terreno, el sistema sueco de telemedicina Mobimed Pegasus tiene capacidad para la transmisión rápida de datos e imágenes de video. El diagnóstico local y a distancia del paciente puede llevarse a cabo inmediatamente, permitiendo que el tratamiento empiece sin demora. Los datos pueden transmitirse directamente desde el lugar de acceso al hospital en cuestión.*

13. Biotrast S.A.  
Dr. George Anogianakis (Coordinador)  
111 Mitropoleos Str  
Thessaloniki 54622  
GR12 Grecia

Tel: +30 31 27 79 04  
Fax: +30 31 27 79 60  
Páginas Web: <http://www.biotrast.techpath.gr/mermaid>

*Biotrast S.A. se encarga de la puesta en marcha del proyecto piloto europeo Medical Emergency Aid Through Telematics (MERMAID), un servicio médico integrado de emergencia internacional plurilingüe y telemático que funciona las 24 horas, cuyo objetivo es transferir consejo médico experto a centros marítimos de asistencia por medio de satélite y redes terrestres RDSI. Las peticiones de ayuda, transmitidas mediante Inmarsat, se encaminarán a uno o varios especialistas en teleconsulta de MERMAID.*

14. Universidad politécnica de Milán  
Profesor Alberto Rovetta  
Piazza Leonardo da Vinci  
32 I-20133, Milán, Italia  
Tel: +39 2 2399 4720/4721  
Móvil: 0335 463866  
Fax: +39 2 706 38377  
Correo electrónico: [rovetta@axp7000.cdc.polimi.it](mailto:rovetta@axp7000.cdc.polimi.it)

15. El Club de París se ha convertido en un punto de encuentro entre representantes de países en desarrollo que desean renegociar sus deudas "oficiales" (exceptuando normalmente las deudas contraídas por el sector privado o que deberán abonarse a éste, y que carecen de garantía oficial), y representantes de los gobiernos acreedores pertinentes, e instituciones internacionales.

16. Ver también Perodania D.A. y Allen M.D. Legal issues, *Journal of Telemedicine*, 8 de febrero de 1995.

17. Hermes  
Ken Boddy (Coordinador)  
University of Edinburgh  
Department of Obstetrics & Gynaecology  
37 Chalmers Street  
Edinburgo EH3 9EW, Reino Unido  
Tel: +44 13 15 36 42 09  
Fax: +44 13 12 29 74 95

18. Sommer T. Economic aspects of telemedicine. *Health Telematics*. DG XIII/C4, Comisión Europea, abril de 1994.

19. Centro de Técnicas Avanzadas en Análisis de Imagen  
Cátedra Anatómica Patológica  
Facultad de Medicina  
Universidad de La Laguna  
38071 Tenerife, Islas Canarias, España  
Tel: +34 22 642 015  
Fax: +34 22 641 855  
Correo electrónico: [catai@redkbs.com](mailto:catai@redkbs.com)