

## LA TELEMEDICINA

Recibido: Abr. 17 de 2002 – Revisado: May. 03 de 2002 – Aceptado: May. 15 de 2002

Prof. Liliana María Puerta Escobar<sup>\*</sup>  
Jenny Marcela Pérez Díaz, Jenny Marín Carvajal<sup>\*\*</sup>

---

### RESUMEN

El desarrollo de las tecnologías de la información ha hecho posible que cualquier ciencia o disciplina se beneficie de ellas. Es así como, las Telecomunicaciones han permitido que personal médico pueda prestar servicios de salud a distancia, ya sea en tiempo real o diferido; actividades que da origen a la Telemedicina. El tipo de información generada dentro de la actividad médica hace que la Telemedicina involucre el procesamiento y la transmisión de datos, audio, imagen y video, enmarcada dentro de un sinnúmero de aplicaciones como la Teleasistencia, el Teleconsulta, la Teleeducación y la Telesalud.

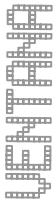
La Telemedicina tiene su origen en la transmisión de señales cardiacas a través de una línea telefónica. En Estados Unidos, en la década del 50, se iniciaron las primeras aplicaciones en telepsiquiatría y teleeducación y en los 60's la NASA realizó las primeras mediciones biotelemétricas en los trajes de los astronautas. Finalmente, en los años siguientes, los proyectos en Telemedicina han cubierto la mayor parte de las aplicaciones médicas como la cirugía, la radiología y la dermatología, entre otras; empleando diferentes tecnologías de Telecomunicaciones, como los enlaces satelitales o las redes de área local.

---

---

<sup>\*</sup> Docente Facultad de Ingeniería, Universidad de Manizales.

<sup>\*\*</sup> Estudiantes, Facultad de Ingeniería, Universidad de Manizales



A medida que disciplinas como la electrónica, la informática y las telecomunicaciones avanzan cada día, otras ciencias y disciplinas se ven en la necesidad de emplearlas como una herramienta para su desarrollo y progreso. Un caso particular es la Medicina, área que se ha apoyado en los principios y métodos de las Ciencias Exactas, y en particular de la Ingeniería, para encontrar solución a algunos de sus problemas. Esta relación Medicina-Ingeniería comúnmente se denomina *Ingeniería Biomédica*.

Es así como se han desarrollado técnicas de diagnóstico clínico apoyadas en la bioelectricidad y la electrónica tal como la Electrocardiografía (ECG), la Electroencefalografía (EEG) y la Electromiografía (EMG). De igual forma, se han implementado técnicas para la medición del ritmo cardiaco, el ritmo respiratorio y la presión sanguínea, entre otros.

La tecnología también ha facilitado la obtención de imágenes corporales como la Tomografía Axial Computarizada (TAC) empleando los rayos X y la resonancia magnética o las ecografías, cuyo principio de funcionamiento es el ultrasonido.

Una vez iniciada la obtención de variables biomédicas, surge la necesidad de monitorearlas a distancia y es de esta manera como nace la *Biotelemedicina*.

La biotelemedicina tomó fuerza con el inicio de la carrera espacial, cuando se transmitían a los centros de control los signos vitales de los astronautas como el ritmo cardiaco y la temperatura corporal.

Otras situaciones donde es necesario monitorear variables biológicas son:

- Monitorización de pacientes en los que se requiere libertad de movimientos.
- Monitorización desde una ambulancia o desde un sitio alejado del hospital.
- Recolección de datos de los pacientes desde el hogar o la oficina.
- Aislamiento (Los sistemas de telemetría usando radio frecuencias -RF- ofrecen completo aislamiento eléctrico del paciente).

A partir de la Biotelemedicina se originó la **Telemedicina**, definida como la práctica médica a distancia, ya sea en tiempo real o diferido, entre profesionales de la salud, haciendo uso de las tecnologías de la información.

El tipo de información generada dentro de la actividad médica hace que la Telemedicina involucre el procesamiento y la transmisión de datos, audio, imágenes y video. De igual forma, los esquemas de las aplicaciones en esta área no sólo dependen del tipo de información manejada, también se ven influenciados por el lugar donde se van a desarrollar los programas o donde

se encuentra el usuario final (Hospitales, clínicas, el hogar o el sitio de trabajo).

## SURGIMIENTO DE LA TELEMEDICINA

Las primeras experiencias con la transmisión de ECG comenzaron con el nacimiento mismo de la técnica, en 1.903, ya que la primera aplicación por Willem [Einthoven](#) de la detección de las ondas eléctricas cardiacas fue precisamente para su transmisión desde la clínica hasta su laboratorio, a 1,5 Km. de distancia.

Los primeros indicios del concepto de Telemedicina se dieron en Estados Unidos a partir de abril de 1924 donde en la portada de una revista se plasmó un dibujo que describía a un médico refiriéndose a él como el “Doctor Radio”, atendiendo a un paciente de forma remota por medio de una pantalla de televisión y un altavoz de tipo cuerno.

Sin embargo, este concepto fue puesto en práctica sólo hasta los años 50's donde el Dr. Albert Jutras comenzó a hacer *telerradiología* en Montreal (Canadá). Para evitar las altas dosis de radiación, que recibía mientras practicaba fluoroscopias, permanecía separado de la sala donde se realizaba la exploración por medio de un tabique plomado y remitía las instrucciones al paciente por medio de un intercomunicador convencional. Además, se iniciaron los primeros cursos de *teleeducación* y *telepsiquiatría* entre el Instituto Psiquiátrico de Nebraska y el Hospital del Estado en Norfolk, Virginia, a 180 kilómetros de distancia, ampliándolo rápidamente a la población reclusa.

Más adelante, en 1967, se estableció la primera estación telemédica entre el Hospital General de Massachussets y el aeropuerto Logan de Boston. Mediante ella se daban servicios de medicina ocupacional a los empleados del aeropuerto y atención médica a los viajeros, usando un circuito audiovisual de ida y vuelta a través de microondas. La estación estaba atendida por varias enfermeras las 24 horas y un médico durante las horas pico de llegada o salida de vuelos. El análisis tanto de la calidad de la atención por parte de las enfermeras como la eficacia de las transmisiones fueron los objetivos de esta experiencia, pionera en el mundo.

A principio de los 70's, para mejorar la calidad de la asistencia en una población remota en Alaska (Estados Unidos), se utilizó un satélite con cuatro estaciones terrenas con televisión en blanco y negro y una única con capacidad de recepción instaladas en el Centro Médico de nativos de



Anchorage. Los cinco puestos estaban provistos de audio en ambos sentidos. Dos de ellos no tenían médico permanente. La evolución de este proyecto se realizó en el Instituto Stanford de California.

Luego, en 1977, a partir de un acuerdo espacial entre Canadá y Estados Unidos con el satélite Hermes aparece el programa MUN en Canadá. En ese entonces, se utilizó dicho satélite para educación a distancia y asistencia médica, además se desarrollaron programas interactivos y redes de audio y otros grandes desarrollos que dieron lugar a un servicio de teleconferencia con la Universidad de Nairobi, en Kenya. En 1985 extendió su red telemédica a otros seis países del Caribe la cual en la actualidad sigue vigente.

A partir del terremoto en Armenia y Ufa, en la República Soviética en diciembre de 1988, Estados Unidos propuso la realización de consultas médicas desde el lugar del desastre con diversos centros médicos en Estados Unidos, implantando el primer programa Internacional de Telemedicina. Las conexiones se hicieron usando vídeo en una dirección y voz y fax bidireccionales entre el Centro Médico de Yerevan, Armenia y cuatro Hospitales en Estados Unidos, extendiéndose posteriormente el programa a Ufa, para socorrer a los quemados en un accidente de tren.

Teniendo en cuenta las anteriores experiencias, en todo el mundo se han adelantado un sinnúmero de proyectos que apoyan diferentes áreas de la medicina, de las cuales se destacan:

- **El Diagnóstico:** En esta área, la Telemedicina se acompaña de elementos computacionales tales como los sistemas expertos a distancia, los cuales contribuyen al diagnóstico del paciente o el uso de bases de datos en línea, que ayudan al personal médico en el proceso de toma de decisiones; siendo éste uno de los usos más antiguos de la Telemedicina.
- **El Control a Distancia:** Consiste en la transmisión de información del paciente (ECG, radiografías, datos clínicos, bioquímicos, entre otros) para ser analizados por especialistas encargados del cuidado de él. Esta es una de las aplicaciones de mayor uso actualmente.
- **La Consulta en Tiempo Real:** Permite que un médico pueda observar y discutir los síntomas de un paciente que está siendo asistido por otro médico a distancia. Este se perfila como la aplicación del futuro, cuando se normalicen ciertos aspectos tales como la responsabilidad, la acreditación y las formas de pago.



Uno de los precursores de la Biotelemedicina fue Willem Einthoven, quien transmitió en 1903 un electrocardiograma desde un hospital hasta su laboratorio usando las líneas del sistema telefónico. Willem Einthoven, recibió el premio Nobel en Fisiología o Medicina por sus descubrimientos en los mecanismos de la electrocardiografía (1924).

## ALGUNOS ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES EN TELEMEDICINA

- 1994** Trabajo cooperativo en estaciones de trabajo médicas sobre Banda Ancha.
- 1995** ARCADIM: Desarrollo de una arquitectura para adquisición y clasificación automática de imágenes de microscopía, orientada a las imágenes de fluorescencia (de muy baja luminosidad) para hibridación in situ (España).
- 1996** Sistema de Interconsulta médica sobre Banda Ancha (España).
- 1996** Primera transmisión de cirugía laparoscopia en vivo por Internet.
- 1997** Transmisión de signos vitales en vuelo utilizando Internet.
- 1998** [Programa de consultas a distancia con el centro infantil de Moscú.](#) Inicios de comunicación a bajo coste para médicos en países en vías de desarrollo.
- 1998** [1º programa de discusión médica por videoconferencia.](#)
- 1999** Curso de Enfermería por Videoconferencia.
- 1999** [Telecirugía desde Singapur.](#)
- 1999** [EHAS](#)(Enlace Hispano Americano de Salud): Diseño hardware y software de una plataforma de acceso a redes y servicio de comunicación a bajo coste para médicos en países en vías de desarrollo.
- 2000** [Jornada de Actualización en Cirugía Hepato-Biliar.](#)
- 2000** DIABTEL: Telemedicina en el cuidado de la diabetes mellitas.(España)
- 2000** *CHTC es la integración de 10 hospitales de la comunidad para proporcionar cuidados de la salud a sectores de la población, tanto urbana como rural, marginados geográfica y médicamente, pero de ahora en adelante su deficiente atención médica por distancia o costos se verá solucionada mediante TELEMEDICINA Y TELESALUD. (COLOMBIA).*



## APLICACIONES TELEMÉDICAS

La Telemedicina puede interactuar con cualquier disciplina de la medicina, desde la cirugía hasta los análisis epidemiológicos en zonas endémicas, igual que contribuye a optimizar el cubrimiento en salud de regiones apartadas, extiende el alcance de las especialidades médicas y puede mejorar la manera como interactúan las entidades de salud con sus pacientes. Estas contribuciones pueden enmarcarse dentro de un conjunto de servicios básicos, entre los que se encuentra la *Teleformación*, la *Teleasistencia*, el *Telemonitoreo* y la *Telesalud*, entre otros.

Por ejemplo, la *Teleformación*, es un área de gran apoyo para el sector de la salud, dado que le brinda la posibilidad de capacitar a distancia a médicos, enfermeras y demás personas interesadas, por medio de videoconferencias asistidas, formándolos y actualizándolos en los avances tecnológicos con un profesorado altamente capacitado. De esta manera se resuelven problemas como la distancia, los costos altos de capacitación y el profesorado de alta calidad.

Igualmente, la *Teleasistencia* surge con la necesidad de reducir costos, molestias de traslado al Hospital y mejorar la atención a los pacientes que necesiten revisiones y controles durante varios meses.

La atención al paciente, se puede realizar cuando éste se encuentre en su propia casa o sitio de trabajo a través de una conexión remota al Hospital, en el cual personal capacitado le atenderá. La utilización de la biotelemedicina es de gran ayuda para llevar el control de los signos vitales al paciente.

Otra aplicación que surgió a partir de la teleasistencia es el almacenamiento de las historias clínicas en bases de datos, que le facilitan al médico la labor de búsqueda de las mismas en el momento de la atención al paciente.

El *Telemonitoreo* es otro tipo de servicio. Se lleva a cabo por medio de cámaras de vídeo y un equipamiento de monitoreo conectado en las camas de los pacientes, donde son registradas todas las variaciones en los signos vitales. Toda la información recopilada es dirigida a un cuarto de monitoreo donde se encuentra personal atento para cualquier eventualidad.

Así mismo, se encuentra la *Teleconsulta*, la cual se basa en la realización de consultas a un especialista o médico general por parte del paciente desde su casa u oficina; el doctor lo interroga y efectúa su diagnóstico. Con este sistema ha aumentado de forma significativa el número de pacientes

atendidos por día y, por ende, han aumentado también los beneficios económicos del hospital y los centros de salud.

En un ámbito más administrativo se encuentra la *Telesalud*, donde se involucran proyectos que contribuyen a satisfacer necesidades en salud de algún sector de la población, en los cuales participa personal administrativo, de salud, pacientes y personas en general. Comprende áreas como la prevención, capacitación, gerencia de la salud, entre otras.

Así mismo, la amplia utilización de Internet ha contribuido a masificar el uso de estos servicios, es así como ha nacido un nuevo término conocido como “*e-health*”, el cual acuña cualquier práctica de la telemedicina usando esta red.

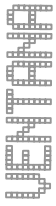
Por otra parte, adentrándose en las áreas específicas de la Medicina, se tiene que una de las primeras aplicaciones de la Telemedicina se realizó en Cardiología, debido a la facilidad de adaptación de las señales electrocardiográficas, dada su naturaleza eléctrica. El ECG se ha transmitido a larga distancia utilizando diferentes medios, en especial la línea telefónica convencional.

Otra área de la cardiología que se ha adaptado perfectamente a la Telemedicina ha sido la imagenología médica con la cineangiografía y la ecografía cardíaca en sus múltiples variedades.

Los avances más recientes incluyen la toma de tensión a distancia, el control del peso y la auscultación cardíaca, aspecto que ha ampliado la aplicación de la teleasistencia a los pacientes con insuficiencia cardíaca e hipertensión arterial.

Así mismo, las aplicaciones en la ginecología y obstetricia están muy ligadas a las realizadas en la teleasistencia de imágenes, dando pie a la construcción de monitores portátiles fetales que permiten el control del embarazo, proyectando al futuro, que las madres tomen parte activa del proceso de gestación desde su hogar.

Como apoyo a la dermatología, la microelectrónica ha desarrollado cámaras con una calidad, zoom, contraste y focalización verdaderamente sorprendentes facilitando así el descubrimiento, por parte de los dermatólogos, de pequeños cambios de pigmentación y roturas tempranas en la superficie de la piel que será escrutada, siendo comparados con bancos locales o remotos de imágenes. En algunos contextos, este tipo de aplicaciones se enmarcan como *Teledermatología*, área que incluye la transmisión de imágenes a especialistas o a centros de diagnóstico y tratamiento remotos.



De igual forma, en Noruega se desarrolló la tecnología para el envío de imágenes de otorrinolaringología a cientos de kilómetros de distancia utilizando técnicas de compresión de señales y la Red de Servicios Integrados (RDSI), las cuales han ayudado a diagnosticar un buen número de enfermedades.

Dentro del campo de la oftalmología, ya existen oftalmoscopios, como los de [American Medical Devices](#), con capacidad para transmisión de las imágenes que capturan, cuyo empleo abarca el estudio, desde la catarata, a la vista cansada, pasando por alteraciones de la retina o cuerpos extraños. Incluso puede explorarse el fondo de ojo, que como se sabe, informa de evoluciones peligrosas tal como la retinopatía diabética o las lesiones producidas por la tensión arterial elevada.

En general, la transmisión de imágenes, sean de la piel, radiografías, ecografías, la Tomografía Axial Computarizada (TAC), la Resonancia Magnética Nuclear (RMN), la Tomografía de Emisión de Fotones (SPECT), entre otras, son tradicionalmente en Telemedicina las que más han desarrollado su actividad, sobre todo, con la aparición de la tecnología digital.



Telecirugía realizada entre Nueva York (Estados Unidos) y Strasbourg (Francia).

En el área de la Anatomía Patológica, grandes bases de datos de imágenes de células o de trozos de tejido se emplean para comparar y dar un diagnóstico exacto sobre la existencia, o no, de zonas tumorales o de células anormales. Otra opción es el intercambio de opiniones diagnósticas entre laboratorios, brindando la posibilidad a un cirujano de tomar decisiones acertadas sin la necesidad de un anatomopatólogo a su lado en el momento de la cirugía.

En el campo de la cirugía se han creado sistemas de transmisión de imágenes de alta fidelidad para que médicos especialistas realicen cirugías a distancia sin ninguna complicación, además se ha desarrollado un



equipamiento tecnológico con una gran dosis de investigación en robótica, para que sean precisos y funcionen en tiempo real. Igualmente, el médico guía puede indicar a sus ayudantes, en la otra parte del mundo, las actividades a seguir en la operación.

Finalmente, la psiquiatría es quizás de las primeras áreas en las que se tuvo aplicación alguna de la Telemedicina, con la implementación de la teleconsulta sobre todo el ámbito rural de los Estados Unidos.

Hoy en día la telepsiquiatría además de existir muy desarrollada como apoyo a la medicina penitenciaria, está evolucionando hacia los programas interactivos, por ejemplo, para la estimulación cognitiva enfocada hacia pacientes con pérdida de memoria (como en la enfermedad de Alzheimer), donde éstos pueden realizar ejercicios para recordar y así ejercitar la memoria, sobre todo la reciente.

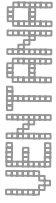
## **PROYECTOS EN EL MUNDO**

En la actualidad son muchos los proyectos en Telemedicina que se vienen adelantando alrededor del mundo, cada uno con un enfoque particular y unas metas diferentes, pero muchos poseen un mismo horizonte y trabajan bajo el mismo principio: la atención médica no puede ser excluyente y cada día se necesita un mayor cubrimiento de la población, la cual se mantiene en crecimiento, de ahí que se hace imperioso reorganizar las estructuras en salud de hoy.

En Estados Unidos, se está empleando la tecnología de la información para mejorar la cobertura por parte de los especialistas, que en este caso se conocen como intensivistas, dentro de las Unidades de Cuidado Intensivo (UCIs), pues solo una tercera parte de los pacientes podían ser atendidos por uno de ellos.

La función principal de los intensivistas es analizar los datos fisiológicos, como el ECG y la presión sanguínea, y coordinar el equipo médico, cirujanos, médicos generales, terapeutas respiratorios y otras personas involucradas en el tratamiento del paciente. Estos datos pueden estar disponibles electrónicamente, y la coordinación puede ser efectuada remotamente con telecomunicaciones.

Luego de realizados los primeros ensayos de transmisión de datos, video y audio desde el hospital hasta un sitio remoto, donde eran analizados y monitoreados por especialistas, se observó una gran reducción importante



en la mortalidad y en la incidencia de los pacientes. De igual manera, los costos de manejo de la unidad se redujeron en una tercera parte.

Actualmente, en Norfolk (Virginia) se encuentra implementada una UCI electrónica o eICU (electronic Intensive Care Unit), la cual sirve a cinco hospitales en la región. *Visicu*, el sistema integral empleado en este proyecto, no solo maneja la transmisión de datos entre los sitios, además tiene embebidos dos sistemas de software que usan todo el flujo de datos desde la UCI, ambos basados en el acceso a los registros electrónicos del paciente, permitiendo una mayor integración de todos los aspectos concernientes a él.

El primer sistema maneja las alarmas, para alertar al intensivista sobre posibles complicaciones de un paciente; el segundo es un sistema de soporte de decisión, un conjunto de protocolos que contribuye a decidir sobre el mejor tratamiento o las prácticas que deben llevarse a cabo en un caso específico.

Sin embargo, a pesar del éxito del programa, existen muchos puntos por discutir, como el número máximo de pacientes que pueden ser atendidos por un especialista simultáneamente o cuantos centros hospitalarios puede cubrir un eICU.

Por otra parte, en India, país cuya infraestructura en salud no tiene la cobertura adecuada para el gran número de población existente, ha abanderado un sinnúmero de proyectos en Telemedicina desde los años 80's, pero muchos de ellos no han declinado en sus objetivos por la carencia de tecnología de banda ancha para la transmisión de información en tiempo real. Un ejemplo de la situación en India, es que mientras en este país existe una cama hospitalaria por cada 1333 habitantes, en Estados Unidos la relación es de 1:212; en India, además, existe un médico por cada 15000 habitantes, de los cuales la mayoría se encuentra concentrada en las ciudades, por lo que cerca de 700 millones de personas no pueden contar con la atención en salud necesaria.

Actualmente, y gracias a los avances en las redes de banda ancha, ha sido posible el resurgimiento de las redes de Telemedicina. Dos entidades gubernamentales lideran este proceso, la Organización de Investigación India del Espacio (ISRO) y el Ministerio de la Tecnología de la Información, el cual cuenta con 200 sitios usados para Telemedicina y otros propósitos, enlazados por canales RDSI a 128 kbps o enlaces satelitales. Adicionalmente, el ISRO planea lanzar a lo largo y ancho del país la Red de Telemedicina Orissa, para proporcionar facilidades de teleeducación y teleconsulta a médicos de regiones apartadas.

En India, las contribuciones de la telemedicina a la salud han sido exitosas, por ejemplo, luego terremoto en Gujrat, al occidente de India, el 27 de enero de 2001, la zona quedó aislada, pero gracias a la red satelital que fue instalada, los médicos presentes en el lugar pudieron transmitir cientos de casos a centros de diagnóstico, donde se incluían radiografías y electrocardiogramas de los pacientes afectados, para ser evaluados por especialistas.

En otra parte del mundo, más concretamente en el Hospital Europeo *George Pompidou* ubicado en París (Francia), se ha adelantado uno de los proyectos más importantes referentes a la utilización de las tecnologías de la información en un centro hospitalario, donde se incluyen una moderna infraestructura de telecomunicaciones y un sistema de información que cubre todos los datos del paciente.

El corazón del proyecto son los Registros Electrónicos del Paciente (EPRs). En éstos se guardan todos los registros de los pacientes, en los que se incluyen resultados de laboratorio e imágenes, además de las anotaciones médicas, los cuales están disponibles para los médicos.

La idea de manejar de forma electrónica las historias clínicas inició, aproximadamente, en 1991 en el Instituto de Medicina en Washington D.C (Estados Unidos).

A pesar de ser una idea novedosa, han existido dificultades a la hora de realizar implementaciones de este tipo, pues cada compañía desarrolladora y los hospitales han creado sus propios EPRs según sus necesidades, por lo que la estandarización ha sido un punto que no se ha tenido en cuenta. Todavía no está claro, ni reglamentado, quién es el encargado de determinar en qué momento va a estar disponible la información del paciente, quién puede tener acceso ella y cómo lo va a hacer, generando inquietudes sobre la seguridad, la privacidad y la confidencialidad.

Otra dificultad del uso de los EPRs, se origina en el personal de salud, ya que en algunos casos éstos se muestran renuentes a utilizar los medios electrónicos y prefieren continuar con su trabajo de manera tradicional.

Sin embargo, el hospital George Pompidou rompió con la política tradicional del registro del paciente, el cual, por lo general, se origina de manera separada en cada departamento médico. El nuevo sistema de cómputo diseñando para el George Pompidou maneja de manera integral toda la información de la historia clínica, generada desde cualquier lugar del hospital: El laboratorio, consulta externa, la sala de emergencia, entre otros, haciendo posible que todos los datos estén disponibles desde cualquier punto de atención.



Adicionalmente, se pretende que el registro contenga, además de las anotaciones en texto, reportes multimediales que incluyen imágenes, vídeo digital y eventualmente información sobre el genoma. Igualmente, el registro está integrado con un sistema de toma de decisiones, donde se incluyen alarmas del estado de los pacientes.

Así mismo, los médicos y terapeutas, pueden tener acceso a los EPRs remotamente, con el propósito de chequear la evolución de las personas internas. En un futuro se brindará también acceso remoto a los pacientes, donde podrán observar información relacionada con su estado de salud y sus cuidados una vez ha sido dado de alta.

Estos han sido algunos ejemplos de cómo la ingeniería ha contribuido a mejorar la atención médica en el mundo, adaptando la tecnología disponible y generando nuevas aplicaciones.

## **TELEMEDICINA EN COLOMBIA**

En el país se han adelantado diversos proyectos en este campo. Los trabajos van desde la transmisión del ECG por medios inalámbricos o a través de líneas telefónicas, hasta el diseño de sistemas de información orientados a la atención médica.

En la actualidad, están en curso proyectos como la Red de Telemedicina San Andrés-Leticia liderado por la Universidad Nacional de Colombia, el Instituto Tecnológico de Electrónica y Telecomunicaciones (ITEC), en asocio con Colciencias. La red presta servicios de consulta desde el medio clínico en diferentes especialidades, programas de enseñanza a distancia y sesiones de educación a pacientes en zonas apartadas.

Igualmente, en la Universidad del Cauca se desarrolló un trabajo de diseño de una red de telemedicina y su respectiva prueba piloto, en un área de influencia comprendida dentro del departamento del Cauca. El objetivo del proyecto es construir las bases de una red de telecomunicaciones que ofrezca la posibilidad a las Empresas prestadoras de servicios de salud de brindar atención remota a sus usuarios, ampliando los servicios y la cobertura.

Estos proyectos constituyen una base importante para futuros desarrollos en Telemedicina dentro del país, teniendo en cuenta, que es un área que no se ha explorado lo suficiente.

Las aplicaciones telemáticas orientadas a la medicina pueden contribuir significativamente a mejorar el sistema de salud pública en Colombia; sobre todo, permite llegar a regiones apartadas, donde la presencia del Estado es escasa.

De esta manera, con la implementación de programas en Telemedicina puede evitarse el traslado de pacientes a centros hospitalarios de mayor nivel, reduciendo los costos de traslado y evitando problemas como el desarraigo por parte del paciente y de su familia. Así mismo, los programas de educación en salud pueden llegar a mayor población, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los habitantes.

## BIBLIOGRAFÍA

HARRIS, Guy. India: Telemedicine's Great New Frontier. En: IEEE Spectrum. Vol. 39, No 4 (April 2002); p. 16.

MOORE, Samuel K. Extending Healthcare's Reach. En: IEEE Spectrum. Vol. 39, No 1 (January 2002); p. 66.

[3] WEISS, Gisselle. Welcome To The (Almost) Digital Hospital. En: IEEE Spectrum. Vol. 39, No 3 (March 2002); p. 44.

## EN INTERNET

- Red de Telemedicina San Andrés-Leticia: [www.medicina.unal.edu.co/telemed/index.html](http://www.medicina.unal.edu.co/telemed/index.html)
- Telemedicina y Telemática Médica en Colombia: eHealth. [www.drgdiaz.com/eco/telemedicina.shtml](http://www.drgdiaz.com/eco/telemedicina.shtml)
- American Telemedicina Association: [www.americantelemed.org/](http://www.americantelemed.org/)
- Telemedicina Information Exchange: [tie2.telemed.org/](http://tie2.telemed.org/)
- Proyecto Visicu: [www.visicu.com](http://www.visicu.com)
- Hospital Europeo George Pompidou: [www.hbroussais.fr/HEGP/](http://www.hbroussais.fr/HEGP/)
- Telemedicina en India: [www.thamburaj.com/telemedicine.htm](http://www.thamburaj.com/telemedicine.htm), [www.telepathologyindia.com](http://www.telepathologyindia.com)
- Telemedicina Mundial: [www.telemedicinamundial.com](http://www.telemedicinamundial.com)
- Grupo de Bioingeniería y Telemedicina, Universidad Politécnica de Madrid <http://www.gbt.tfo.upm.es/gbt.html>
- Informe proyecto de Telemedicina en Armenia y Ufa: [www.quasar.org/21698/nasa/spacebridgeq.htm](http://www.quasar.org/21698/nasa/spacebridgeq.htm)