

## Cirugía y Cirujanos

Volumen **73**  
Volume

Número **6**  
Number

Noviembre-Diciembre **2005**  
November-December

*Artículo:*




Telemedicina Anáhuac. Sistema de educación y apoyo a la atención de la salud

Derechos reservados, Copyright © 2005:  
Academia Mexicana de Cirugía

Otras secciones de  
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in  
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)

# Telemedicina Anáhuac. Sistema de educación y apoyo a la atención de la salud

Acad. Dr. Gilberto Bernal-Sánchez,\* Dr. Jorge de la Torre-Rodríguez,\*\*  
 Ing. Óscar Restrepo-Arenas,\*\*\* Dr. Carlos Robles-Bonilla,\* Dr. Edgar I. Herrera-Bastida,\*  
 Mtra. Patricia Rodríguez-Macias,\* Ing. Israel Torres-Ortiz\*

## Resumen

La telemedicina rural surge en los años cincuenta con el programa Starphac en la Reservación Papago, Arizona; la Universidad Anáhuac la inició en 2002. En la Anáhuac este proyecto se desarrolla para proporcionar interconsultas de especialidad de manera virtual a población altamente marginada, creando campos clínicos de alta tecnología y fomentando el compromiso social. El programa inició en Guerrero y se complementó con videoconferencias a población abierta, cursos a médicos generales, educación médica continua, actividades de promoción a la salud y plan de atención en desastres. De mayo de 2002 a fines de 2004 se habían otorgado 11,756 consultas generales y 2,420 consultas de especialidad. Los diagnósticos más frecuentes en cirugía fueron enfermedad ácido péptica, colecistitis, pie diabético e insuficiencia venosa superficial. El programa de telemedicina ha permitido llevar consulta de alta especialidad, con gran productividad, rendimiento, menor tiempo de espera y costo-beneficio impactante, además de alta calidad humana. Los médicos pasantes realizan su servicio social con calidez, asesoría permanente y programa de educación médica continua.

**Palabras clave:** telemedicina, atención médica vía virtual, videoconferencias.

## Summary

Rural telemedicine began in the 1950s in the Papago, Arizona Reservation with the program Starphac. The Anahuac University began the program in 2002. In the Anahuac, this project was developed to provide specialty consultations in a virtual way to a highly marginalized population, creating clinical fields of high technology and fulfilling social obligations. The program began in Guerrero and was complemented with videoconferences to an open population, courses to general physicians, continuing medical education, activities to promote health, and emergency disaster plans. From May 2002 until the end of 2004 11,756 general consults have been provided and 2,420 specialty consults. The most frequent diagnoses in surgery were peptic ulcer disease, cholecystitis, diabetic foot and superficial venous insufficiency. The telemedicine program has allowed us to bring high specialty consults with great productivity, efficiency, less wait time and cost-benefit impact, along with a high quality of humane care. Resident physicians do their social service in a positive manner, with a permanent consultation office and a program of continuing medical education.

**Key words:** Telemedicine, virtual medical care, videoconferences.

## Introducción

La telemedicina es definida por el Instituto de Medicina de Estados Unidos, como el uso de la información electrónica y

la comunicación tecnológica para proveer ayuda a los cuidados de la salud cuando la distancia separa a los participantes.<sup>1-3</sup> La telemedicina es mucho más que la videoconferencia; la telemedicina está en las especialidades médicas, educación a distancia, administración y más. En realidad, la telemedicina comprende áreas como la telemedicina propiamente dicha, la telecirugía, la robótica, la realidad virtual y la nanotelemedicina, aunque varias de ellas se combinan para interactuar en múltiples procedimientos que se realizan en la actualidad.

Dos son los puntos clave que hacen que los microprocesadores influyan en el mundo de la telemedicina: el primero es la velocidad de cómputo en la información y el segundo, la diversificación de los materiales con que se construyen los microprocesadores, que literalmente son capaces de ver.

En realidad, la telemedicina tiene varios años: en 1905, Eithoven manda por vez primera señales ECG desde su casa a un laboratorio a 1.5 km, lo que constituye el inicio de la

\* Programa de Telemedicina Anáhuac.  
 \*\* Coordinador General de Telemedicina.  
 \*\*\* Director de Fundación Anáhuac.  
 Escuela de Medicina, Universidad Anáhuac.

### Solicitud de sobretiros:

Acad. Dr. Gilberto Bernal-Sánchez,  
 Av. Universidad Anáhuac s/n, Col. Lomas Anáhuac,  
 Huixquilucan, 52786 Estado de México  
 Tels.: 5627 0210, extensiones 7720 y 7258.  
 E-mail: jdltorre@anahuac.mx; gbernal@anahuac.mx

Recibido para publicación: 03-05-2005  
 Aceptado para publicación: 30-06-2005

telemedicina. En 1951, en la Feria Mundial de New York se transmite la primera videoconferencia. En 1955, en Montreal, A. Jutras envía una señal fluoroscópica por telemedicina. El 24 de diciembre de 1968, el doctor Ramiro Iglesias (mexicano) recibe del astronauta Anders el primer ECG desde la órbita lunar. En Starpahr, Arizona, con las tribus papago se inician las primeras consultas de telemedicina. En 1985, la NASA realiza algunos intentos de atención mediante telemedicina después del terremoto que sacudiera a la ciudad de México. En 1990, en Islas Vírgenes, el Pentágono instrumenta la telemedicina ante los desastres causados por el huracán Hugo. También hay antecedentes de que fue utilizada en 1991 en la guerra del Golfo Pérsico y en 1992, para ayuda civil en Somalia.<sup>4</sup>  
<sup>6</sup> Los rusos también la han empleado para dar atención médica a sus astronautas en la estación espacial.<sup>7-10</sup>

En México hay intentos claros de iniciar el uso de la telemedicina; uno de los grandes impulsores fue el doctor

Ramiro Iglesias, ya mencionado anteriormente. En 1970, en el Hospital Infantil de México se inician sesiones clínicas a través de CEMESATEL. En 1980, el IMSS echa a andar la radiocomunicación en todo el programa de IMSS-Solidaridad. En 1990, en el ISSSTE se comienzan los primeros pasos de telesalud y telemedicina. Para el año 2000 se instala el programa e-salud, coordinado por la Secretaría de Salud y el CENETEC (Centro Nacional de Evaluación Tecnológica en Salud).

En la actualidad, la experiencia mundial sitúa a la telemedicina como una herramienta que en cuanto se utiliza puede aumentar la población de usuarios, acortar los tiempos de estancia hospitalaria, aumentar la referencia e implementar la diferenciación competitiva. Hay tres grandes razones para intentar su instalación sin aumentar la inversión:

1. Crece la posibilidad de atención a un mayor número de pacientes, aun sin estar físicamente en los hospitales.

**Cuadro I.** Prerrequisitos para el funcionamiento de un programa de telemedicina

En salud	Diagnóstico de salud comunitaria
En administración	Metodología para la viabilidad y evaluación Análisis FODA Análisis de Pareto Diagramas de análisis de Hishikawa Planeación estratégica
Expediente electrónico (NOM-168-SSA1-98)	Agenda electrónica Bases de datos Mapas epidemiológicos dinámicos Seguridad del paciente Información encriptada Consentimiento informado
Plataforma tecnológica	Unidades de supervisión Unidades de telemedicina Equipos de telemedicina Periféricos médicos Equipo RF Servicios inalámbricos Sistemas informáticos Equipos médicos Streaming CCD's
Sistemas de comunicación	Telefonía fija Radio y televisión Telefonía móvil celular Telefonía móvil satelital PDA con Internet Videoconferencias Sistemas de informática médica

2. Eleva radicalmente la productividad, con base en la colaboración multimedia. A través de la telemedicina un médico en el consultorio puede enviar para interconsulta los resultados de exámenes de gabinete a especialistas.
3. Disminuye considerablemente los costos de operación.<sup>11-14</sup>

## Planteamiento del problema

Actualmente existen varios obstáculos para la cobertura de los servicios de salud, entre los que resaltan:

- Dificultad para movilizar al paciente.
- Falta de vías de comunicación.
- Falta de recursos económicos.
- Recursos para la salud insuficientes y saturados.

## Alternativa de solución

Instrumentar un sistema de telemedicina con atención médica por vía virtual a las áreas remotas y marginadas del país, con base en un sistema de control de calidad que permita.<sup>15-20</sup>

- Evaluar la satisfacción del usuario de los servicios de salud en telemedicina.
- Establecer adecuados procesos administrativos y de atención al paciente.
- Optimizar la inversión de recursos y análisis adecuado de costos.
- Disminuir la brecha tecnológica.

En el análisis de alternativas se identifican elementos favorables y obstáculos, los cuales al ser abordados darán la viabilidad de provocar impactos y beneficios potenciales para el producto principal (consulta de especialidad), como los productos sustitutos (consulta de medicina general) y los complementarios (mejor calidad de vida).

## Implantación del modelo

El éxito va a depender de un análisis cuidadoso de la situación antes de su implementación y requiere toma de decisiones adecuadas con base en la información previa sobre el estado de salud de la población, el conocimiento preciso de todos los factores de riesgo presentes, la infraestructura en salud disponible en la comunidad y los daños a la salud a que se enfrenta ésta. Posteriormente se debe evaluar minuciosamente el tipo de plataforma tecnológica por utilizar. El estudio minucioso de todos estos

aspectos garantiza la instauración de cualquier programa de telemedicina (cuadro I).<sup>21-26</sup>

## Conceptos básicos

Un programa de telemedicina requiere para su funcionamiento:<sup>27-30</sup>

1. Personas
  - Médicos
  - Ingenieros
  - Administrativos
  - Paramédicos
2. Recursos de telecomunicaciones<sup>31</sup>
  - Redes
  - Enlaces
3. Aplicaciones tecnológicas<sup>32,33</sup>
  - Periféricos, como armamentario diagnóstico y terapéutico

## Objetivo general

Otorgar con alta calidad servicios médicos, paramédicos y de educación médica continua desde la base CIDECO Acapulco y la Escuela de Medicina, a comunidades rurales indígenas marginadas de la Costa Chica del estado de Guerrero, Cotija, Michoacán, y la sierra Mixteca de Oaxaca, por medio del programa de telemedicina, que aspira a integrar una red médica virtual en el país, proveedora de estos servicios de interconsulta a poblaciones de alta marginación.

## Justificación

El programa está diseñado en concordancia con las tres estrategias fundamentales emitidas por la Secretaría de Salud en el Programa Nacional de Salud:

- Calidad (mejoría de la atención médica).
- Protección financiera (ofertar con bajos costos el servicio médico).
- Equidad (disminuir la desigualdad).

Como producto principal se obtendrá la equidad y universalidad de la atención médica a la población del área a operar, basándose tanto en los parámetros de impacto en salud como es la trascendencia, magnitud, vulnerabilidad y factibilidad (cuadro II).<sup>34-44</sup>

Desde el punto de vista del análisis del problema, se pondera la viabilidad identificando como actores poderosos a los líderes en los hogares de las comunidades visitadas. Como

**Cuadro II. Beneficios esperados del programa**

- Equidad en salud
- Acercar servicios médicos de especialidad a quienes no tienen acceso
- Disminuir los tiempos de atención para segundo nivel
- Disminuir saturación de servicios médicos
- Disminución de costos de traslado a población
- Entrega inmediata de estudios complementarios y a bajo costo

actores a favor encontramos a los servidores públicos del sector salud y educativo, maestros y padres de familia; algunos otros que pueden ser favorables son los líderes religiosos, los líderes de las comunidades, los partidos políticos, los delegados municipales, los comisarios ejidales, etcétera.

La factibilidad técnica se basa en la existencia del mercado, el perfil del usuario, las formas actuales y futuras de demanda, y las formas a utilizar para hacer llegar el producto a los demandantes. Al mismo tiempo se examina la factibilidad administrativa, política, social y legal.

Por último, se realiza estudio de análisis de costos para evaluar la sustentabilidad financiera.

La población beneficiada directa e indirectamente corresponde a:

1. Costa Chica de Guerrero, con 356,295 habitantes que se encuentran en los 11 municipios que la integran: Ayutla de los Libres, Azoyú, Cuauhtepic, Cuajinicuilapa, Igualapa, Ometepec, San Luis Acatlán, Tecoanapa, Tlacoachistlahuaca, Xochistlahuaca y Marquelia.
2. Sierra Mixteca, que comprende la Jurisdicción Sanitaria VI de Oaxaca y en la que se encuentran 12 municipios: Asunción de Nochistlán, Chalcatongo de Hidalgo, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Mariscal de Juárez, Putla Villa de Guerrero, San Juan Tepezcolula, San Miguel Chicahua,



**Figura 1.** Filtrado y otorgamiento de consulta.

Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Santiago Juxtlahuaca, Santo Domingo Tonalá, Tezoatlán de Segura y Luna y Tamazulapan del Espíritu Santo.

**Metodología**

Para su funcionamiento, el programa se divide en cuatro áreas estratégicas: Telemedicina clínica, Teleeducación, Promoción a la salud y Atención de los desastres; así como en tres áreas de apoyo: teleadministración, investigación y difusión.

**Telemedicina clínica**

En primer lugar, el programa se inserta en el modelo de atención a la salud de población abierta que opera la Secretaría de Salud, ubicándolo en el primer nivel y realizando algunas acciones de segundo nivel.

Como prerequisite para iniciar el programa, en algunas de las comunidades se realiza la evaluación basal de demografía y salud, diagnosticando todos los factores predisponentes o de riesgo comunitario, la infraestructura en salud y los daños a la salud, fundamentalmente en mortalidad y morbilidad.

La metodología utilizada para la operación del programa se explica a continuación (figura 1):

1. Aviso al municipio de la programación de giras de las unidades móviles, para que el médico pasante en servicio social (cliente interno) de la Secretaría de Salud cuente con los pacientes (cliente externo) que ameritan revisión, asesoría o indicaciones terapéuticas de especialidad, y elabore historia clínica. De tal forma se lleva a cabo un primer filtrado.
2. Al llegar la unidad móvil, el médico de la misma revisa los casos conjuntamente con el médico de la Secretaría de Salud y deciden cuáles serán revisados por el especialista,



**Figura 2.** Plan de contingencia en desastres.

tanto en vivo y directo como sólo el expediente. Aquí el médico de la unidad móvil convierte la historia clínica en expediente electrónico. Así se realiza el segundo filtrado.

4. Se cita al paciente en horario y día previstos y en la unidad móvil se efectúa la consulta interactiva con el especialista, quien previamente ya revisó el expediente y emite sus indicaciones diagnósticas, pronósticas y terapéuticas.
5. El paciente acude con su receta a la Secretaría de Salud donde se le proporcionan los medicamentos indicados. Si fuera necesario, se le cita para revisión en la siguiente gira.
6. De requerirse, se realizan en forma interactiva estudios de gabinete como ultrasonido o electrocardiograma, fondo de ojo, etcétera. Cuando el paciente no habla español, se recurre a un intérprete en la comunidad.
7. El manejo del expediente clínico se basa fundamentalmente en lo emitido por la NOM-SSA-168, y se procura la seguridad y confidencialidad de la información con el encriptamiento del expediente. Al paciente se le solicita su consentimiento informado para aceptar la teleconsulta. En la actualidad, el manejo del expediente electrónico no se encuentra normado por las autoridades.

#### Teleeducación

Para su funcionamiento, el programa cuenta con la asesoría y respaldo de la Escuela de Medicina y la Facultad de Bioética de la Universidad Anáhuac. Entre numerosas acciones se puede realizar:

- Cursos a personal de salud.
- Capacitación médica continua.
- Pláticas a población abierta.
- Educación a maestros y alumnos de las zonas rurales.
- Reforzamiento de los programas prioritarios de la Secretaría de Salud.
- Programas de educación en valores y desarrollo humano.

#### Atención de desastres

Aún no se ha tenido la experiencia directa, pero se dispone de planes contingentes para que antes y después de un desastre natural el programa de telemedicina interactúe con los centros de mando con apoyo de intercomunicación en la zona afectada, coordinando la logística de ayuda y distribución de insumos y ofertando interconsultas, control médico y vigilancia epidemiológica (figura 2).

Las tres áreas de apoyo son:

- *Investigación*: investigación operativa orientada a las ciencias sociomédicas. Se han concluido dos protocolos de investigación: el primero sobre prevalencia de cardiopatías e hipertensión arterial en la Costa Chica de Guerrero y evaluación del programa de hipertensión arterial de la Secretaría

de Salud. El otro, evaluación de la calidad de la atención del programa de telemedicina. Actualmente se encuentra en progreso la identificación del retraso del crecimiento intrauterino en la misma zona de Guerrero.

- *Teleadministración*: sistema de información hospitalaria, sistema de control de inventarios en farmacias y expediente electrónico.
- *Difusión*: elaboración de fascículos con monografías de padecimientos más importantes de la región.

## Resultados

Para diciembre del 2004, el programa de Telemedicina clínica había llevado a cabo las siguientes actividades:

- 11,756 consultas.
- 2,420 consultas de especialidad (figura 3).
- Dos campañas de detección oportuna del carcinoma cervicouterino, con más de 300 colposcopias.
- 500 exámenes oftalmológicos y otorgamiento de lentes para niños en Oaxaca, mediante campañas denominadas “Ver bien para aprender mejor”.
- 1,164 ultrasonidos.
- 347 electrocardiogramas.

Lo que se traduce en una productividad de 15 consultas diarias y 343 mensuales. Respecto al sexo de los solicitantes, 75 % fueron del femenino y 25 del masculino.<sup>45-47</sup>

Por especialidades, en ginecoobstetricia el control prenatal fue el principal motivo de consulta (30 %); en pediatría, las infecciones de vías respiratorias (65 %); en medicina interna, la hipertensión arterial (72 %); en cirugía, la enfermedad ácido péptica, la colecistitis y el pie diabético (figura 4).

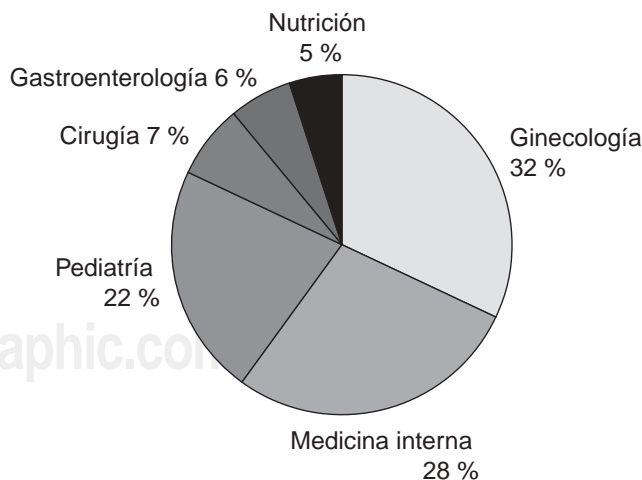
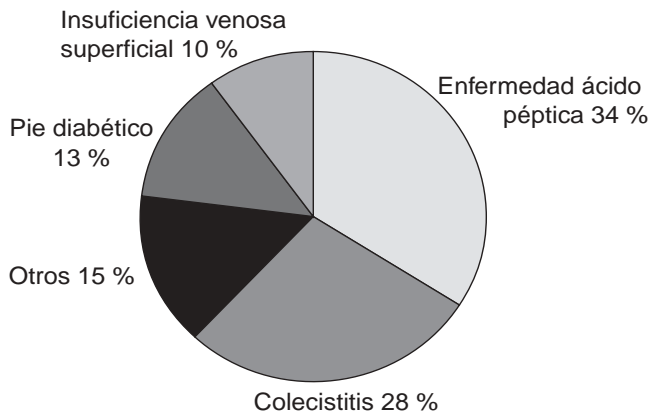


Figura 3. Consultas por especialidad, 2002 a 2004.



**Figura 4.** Diagnósticos de interconsulta en cirugía.

Como actualmente el programa no cuenta con eficiencia terminal, para las interconsultas de cirugía se planean realizar campañas de cirugía extramuros; hasta el momento se ha avanzado en identificar las necesidades de interconsulta y no inundar con consultas innecesarias las unidades de segundo nivel de atención de la Secretaría de Salud (figura 4).

En teleeducación se han efectuados diversas actividades que se describen en el cuadro III.

#### Logros y reconocimientos

- Telemedicina Anáhuac es integrante del Comité Interinstitucional de la Secretaría de Salud en el CENETEC (Centro Nacional de Evaluación de Calidad en Salud).
- Telemedicina Anáhuac es miembro de la *American Telemedicine Association*.
- La Organización Mundial de la Salud reconoce en México a Telemedicina Anáhuac a la par que el Programa de Desarrollo Informático de la Secretaría de Salud y el sistema nacional e-México e-salud.
- Telemedicina Anáhuac ha obtenido varios premios nacionales y latinoamericanos.

**Cuadro III.** Actividades de teleeducación

Actividad	Número
Videoconferencias	40
Cursos para médicos	25
Cursos para maestros	3
Pláticas a población abierta	11
Pláticas a médicos	27

## Sistema de evaluación

Se monitorea el programa con una serie de indicadores basados en el modelo de evaluación de la calidad de la atención médica del doctor Avedis Donabedian y del Sistema INDICA de la Secretaría de Salud.<sup>48-54</sup>

## Conclusiones

En beneficios, el programa de telemedicina, logra lo siguiente:

- Infraestructura.** A pesar de los altos costos de las unidades móviles, periféricos, comunicación, etcétera, la inversión en telemedicina es mucho menor que en los programas de infraestructura en salud del Estado: en infraestructura original (unidades móviles) los costos del programa pueden llegar a 3 millones de pesos; en la operación se incluyen la nómina, los consumibles y los de telecomunicación, que ascienden mensualmente hasta \$14,000. Por su parte, la accesibilidad y disponibilidad de los servicios de atención médica hacia la población muestran franco aumento.
- En la evaluación de los procesos, encontramos que aumenta considerablemente la productividad y el rendimiento y se logra extender la cobertura en las áreas trabajadas.
- En el análisis de los resultados y respecto a la calidad, se alcanzan mejores índices de trato digno en el primer nivel, la organización de los servicios es de buena calidad y la atención médica es efectiva. Se han logrado los objetivos iniciales del programa en cuanto al otorgamiento de consultas por especialistas de alto nivel a la población de Guerrero y Oaxaca, que en ninguna otra forma se habían conseguido. Respecto al análisis de rendimiento, observamos que ginecoobstetricia y medicina interna son las especialidades con mayor demanda de consultas. En cuanto a la oportunidad de la atención, el programa oferta magníficos tiempos de espera y otorgamiento de consulta.

Al evaluar el impacto del programa se observa lo siguiente:

- El programa logra aumentar 17.5 % la productividad de la atención médica en las áreas laboradas.
- Se atiende 56 % de las referencias potenciales a segundo nivel de atención a la salud.
- Se tiene una cobertura de 10 % de consultas de especialidad, porcentaje significativo si se toma en cuenta que toda la población atendida se encuentra fuera de la cobertura de salud.
- En lo relativo a los tiempos de espera y la satisfacción del usuario, de cinco parámetros el programa de telemedicina está arriba de los promedios nacionales y en todos arriba de los promedios de Guerrero.

- Todavía no se tienen parámetros en los indicadores de morbilidad y mortalidad, por ello no puede calcularse el aumento de la calidad de vida ni el aumento de la esperanza de vida, etcétera.
  - En el análisis de las tendencias en el programa, observamos aumento en la productividad general y en el número de interconsultas.
- d) Por la forma interactiva y asesoría permanente de los médicos de las unidades móviles, se ha logrado otorgar un servicio de alta calidad humana, que incluso se ha evaluado con los indicadores del INDICA.
- e) Dado que los médicos pasantes que laboran en el programa se encuentran inmersos en los planes de educación médica continua y disponen de asesoría permanente de los médicos especialistas, acceso a bases de datos de literatura médica de alta calidad y en su labor diaria perciben y entienden las necesidades de la población en el primer nivel, su servicio social es de alto impacto.

Todos estos factores son comunes a otros programas de telemedicina instrumentados en el resto del mundo, aunque los modelos difieran en la forma de operarlos.<sup>55-63</sup>

## Problemas por solucionar

- a) La sustentabilidad financiera exige que en este tipo de programas participen varias instancias para resolver los altos costos de la conectividad y de los equipos de telemedicina.
- b) Aunque el programa está diseñado para ser accesible, la llegada de los pacientes al horario adecuado todavía genera problemas, por lo que habrá que realizar una programación muy apegada a las necesidades de la población.
- c) Al analizar las comunidades de los dos estados donde se lleva a cabo el programa de telemedicina, encontramos que hay una atomización que debemos disminuir, y que es necesario identificar claramente las comunidades claves para asentar las unidades móviles y contar con el apoyo de las autoridades. Dichas comunidades serían centros de reunión regional donde acudan las otras poblaciones.
- d) Si bien la organización de servicios médicos es adecuada, continúan existiendo algunas fallas técnicas y humanas que se desglosan en el análisis.
- e) No se ha logrado aumentar el número de consultas de especialidad, pero al analizar profundamente este problema se encuentran razones como la cultura, el apoyo de la comunidad, de las autoridades, etcétera, aspectos que es necesario corregir.
- g) Hay áreas críticas en soporte, en primer lugar la telecomunicación, algunas por fallas del programa y otras inherentes a las telecomunicaciones.

Un problema común en todos los programas de telemedicina es la autosustentabilidad financiera.<sup>64-67</sup>

La Organización Panamericana de la Salud en el 2000, al analizar los programas de telemedicina, emitió dos premisas con las que concordamos ampliamente, y que a continuación se enuncian:

- *Premisa 1:* El fracaso de los proyectos de telemedicina se atribuye a que su desarrollo se había centrado más en la propia tecnología que en las necesidades concretas del personal de salud o de la población beneficiaria.
- *Premisa 2:* La telemedicina no reduce el personal en los servicios de salud ni tampoco la necesidad de equipamiento en los servicios que solicitan consultas. Facilita los diagnósticos acertados y los tratamientos eficaces.

Por último, la literatura sobre el tema ha tenido un gran auge, pero hay ciertos *websites* que es necesario tomar en cuenta para revisiones del presente tema.<sup>68-80</sup>

## Referencias

1. Alaska Federal Health Care Access Network <http://www.stakes.fi/finoha/e/reports/005/r005f.html>
2. Chin TL. Secrets to success. *Health Data Management* 1998;6(7):76-79.
3. Doolittle GC, Cook D. Defining the needs of a telemedicine service. In: Wootton R, Craig J, eds. *Introduction to Telemedicine*. London: Royal Society of Medicine Press;1999. pp. 79-92.
4. Grisby J. You got an attitude problem, or what? *Telemed Today* 1995;3(3):32-33.
5. Dakins D. Home is where the healthcare is. *Telemed Today*. August/September 9(2):18-21.
6. Danksy K, et al. How telehomecare affects patients. *Caring Magazine*, August 1999.
7. Darkins A, Cary, M. *Telemedicine and Telehealth: Principles, Policies, Performance, and Pitfalls*. Springer Publishing;2000.
8. Impe MV. FDA OKs German pacemaker that sends cardiac data, Brussels, October 15, 2001 08:13 GMT, Mobile CommerceNet, <http://www.mobile.seitti.com>.
9. Montoni M, Villela K, Rocha AR, Rabelo A. *TeleCardio Mobile: Development of Platform-Independent Telemedicine Applications*. Second Conference on Mobile Computing, Heidelberg, Germany, April 11, 2002.
10. Tachakra S, Lynch M, Stinson A, Dawood M, Hayes J. A pilot study of the technical quality of telemedical consultations for remote trauma management. *J Audiovis Media Med* 2001;24:16-20.
11. Galvin JR, D'Alessandro MP, Kurihara Y, Erkonen WE, Knutson TA, Lacey DL. Distributing an electronic thoracic imaging teaching file using the Internet, Mosaic and personal computers. *Am J Radiol* 1995;164:475-478.
12. Tachakra S, Stinson A. The future of A&E with telemedicine. *Emerg Nurse* 2000;8:30-33.
13. Wootton R, McKelvey A, McNicholl B, Loane M, Hore D, Howarth P, Tachakra S, Rocke L, Martin J, Page G, Ferguson J, Chambers D, Hassan H. Transfer of telemedical support to Cornwall from a national telemedicine network during a solar eclipse. *J Telemed Telecare* 2000;6(Suppl 1):182-186.
14. Istepanian RSH. Telemedicine in the United Kingdom, current status and future prospects. *IEEE Trans Information Technol Biomed* 1999;3:158-159.
15. Wachter G. *Telemedicine 101 ¼ Telemedicine Topics. Needs Assessment: A Key to Building Better Telemedicine Programs*, October 20, 2000.



16. American Telemedicine Association's Home Telehealth Toolkit. January 2004.
17. Istepanian RSH, Tachakra S, Banitsas KA. Medical Wireless LAN Systems (Med-LAN). State of the Art, Challenges, and Future Directions, Proceedings of the 3rd International Conference in the Delivery of Care, E-Health; a Future Prospective, City University, London, April 2001. pp. 43-49.
18. Istepanian RSH, Chandran S. Enhanced telemedicine applications with next generation of wireless systems. Proc. First Joint BMES/EMBS IEEE Int Conf of Engineering in Medicine and Biology, Atlanta, GA. Oct 1999, 708. p. 5.
19. Third Generation (3G) Wireless White Paper. Trillium Digital Systems, Inc. March 2000.
20. What is TDMA, FAQ's. Universal Wireless Communications Consortium UWCC.com 2002.
21. Kota S, Goyal M, Goyal R, Jain R. Multimedia Satellite Networks and TCP/IP Traffic Transport. Proc of the IASTED Int Conf Internet and Multimedia Systems and Applications, October 18-21, 1999, Nassau, Bahamas.
22. Perez R. Wireless Communications Design Handbook, vol. I: Space Spacecraft Design Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, San Diego, CA: Academic Press;1998.
23. Davoli M. WLAN as a complement to GPRS and 3G service. White Paper, Ericsson, Australia, 27 June 2002.
24. Bluetooth Overview. The Wireless Directory. Available at <http://www.thewirelessdirectory.com>.
25. Bluetooth Tutorial Stollmann Group. Available at: <http://www.stollmann.de>.
26. Rysavy P. Struggles to find a foothold. Network Computing, 2001. pp. 69-71.
27. Mobile Telemedicine Capability. Available at: <http://www.jsc.nasa.gov/sa/sd/sd2/telemedicine/tip.htm>.
28. Gagliano DM, Xiao Y. Mobile Telemedicine Testbed, 1997 AMIA Annual Fall Symposium. Philadelphia;1997. pp. 383-387.
29. Gagliano D. Wireless ambulance telemedicine may lessen stroke morbidity. Telemed Today 1998;6:22.
30. Reponen J, Niinimäki J, Holopainen A, Jartti P, Ilkko E, Karttunen A, Kumpulainen T, Tervonen O, Pääkkö E. MOMEDA – a mobile smartphone terminal for DICOM images and web-based electronic patient data. International Conference EuroPACS 2000, Graz, Austria, September 21-23, 2000.
31. Impe MV. Wireless diagnosis funded in the UK, Brussels, October 15, 2001 08:06 GMT, <http://www.sciencenet.org.uk/srup/CuttingEdge/Oct01/text.html>].
32. Yellowlees P. Successful development of telemedicine systems—seven core principles. J Telemed Telecare 1997;3:215-226.
33. Pattichis CS, Kyriacou E, Voskarides S, Pattichis MS, Istepanian R, Schizas CN. Wireless Telemedicine Systems: An Overview. IEEE Antenna and Propagation Magazine 2002;44:143-153.
34. Albright K, Slater S. Medical devices in the home: present and future applications. Caring, 2000 July 19(7):36-38.
35. Allen A, Doolittle G, Boysen C, Komoroski K, Wolf M, Collins B, Patterson J. An analysis of the suitability of home health visits for telemedicine. J Telemed Telecare 1999;5(2):90-96.
36. Balas E, Jaffrey R, Kuperman G, Boren S, Brown G, Pincioli F, Mitchell J. Electronic communication with patients: evaluation of distance medicine technology. JAMA 1997;278:152-159.
37. Current R, Urquhart C, Wainwright P, Lewis R. Telemedicine versus face-to-face patient care: effects on professional practice and health care outcomes. (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 4, 2001. Oxford: Update Software.
38. Dimmick S, et al. A case study of benefits and potential savings in rural home telemedicine. Home Healthcare Nurse, February 2000.
39. Kinsella A. Home telehealth in the 21<sup>st</sup> century: a resource book about improved care services that work. Information for Tomorrow. Kensington, MD;2000.
40. Kinsella A. Home telehealthcare: process, policy and procedures. Critical Information Report, 2003.
41. Hersh W, Helfand M, Wallace J, Kraemer D, Patterson P, Shapiro S, Greenlick M. Clinical outcomes resulting from telemedicine interventions: a systematic review. BMC Medical Informatics and Decision Making, 2001;1(5).
42. Josey P. et al. How to merge telemedicine with traditional clinical practice: to develop a successful home telehealth program, follow this practical, six-step approach. Nursing Management, April 1999.
43. Mobile telemedicine unit inaugurated. The Times of India, Lucknow, January 5, 2002.
44. Global Communications Solutions, Inc. Available at: <http://www.globalcoms.com>.
45. Hernandez MJC, Bernal SG, de la Torre J, Robles BC, Herrera BEI. Alta productividad clínica en la Costa Chica de Guerrero con Telemedicina Proyecto de intervención. Rev Invest Clin 2004;56(4): 548.
46. Hernandez MJC, Bernal SG, de la Torre J, Robles BC, Herrera BEI. Telemedicina, una realidad en la Costa Chica de Guerrero. Cir Gen 2004;26(1):s54.
47. Bernal SG, de la Torre RJ, Herrera BE, Robles BC. Telemedicina Anáhuac, atención médica con equidad, cobertura y calidad. XI Congreso Nacional de Investigación en Salud Pública. INSP;2005.
48. Donabedian A. Continuidad y cambio en la búsqueda de la calidad. Salud Publica Mex 1993;35(3):238-247.
49. Manual de Normas para Evaluar programas de Telemedicina. OPS y ONU 1998;Malaysia.
50. Alaska's Information Technology?? Group Needs Assessment Document. Available at <http://www.afhcan.org/>
51. Finnish Office for Health Care Technology's Needs Assessment. Available at: <http://www.state.ak.us/local/akpages/ADMIN/info/rfpweb/needsfinl.html>
52. Hawaii-based Telemedicine Needs Assessment Project. Available at: <http://www.mhpc.edu/~lancer/ics691/>
53. Hailey D, Jacobs P, Simpson J, Doze S. An assessment framework for telemedicine applications. J Telemed Telecare 1999;5(3):162-170.
54. Siden HB. A qualitative approach to community and provider needs assessment in a telehealth project. Telemed J 1998;4(3):225-235.
55. Meyer M, Kobb R, Ryan P. Virtually healthy: chronic disease management in the home. J Dis Manage 2002;5(2):87-94.
56. Pushkin DS. Telehomecare: is it in your future? Caring Magazine, August 1999.
57. Ryan P, Kobb R, Hilsen P. Making the right connection: matching patients to technology. Telemed J e-Health 2002;9(1):81-88.
58. Salvatore T. A telehealth primer for managers. Home Healthcare Nurse Manager 2000;Sep/Oct 4(5):28-31.
59. Tachakra S, Wang XH, Istepanian RSH, Song YH. Mobile e-Health: The Unwired Evolution of Telemedicine. Telemed J e-HEALTH 2003;9(3):247-257.
60. Poropudas T. Medical handheld usage to triple by 2005. Helsinki, April 02, 2002 05:57 GMT, Mobile CommerceNet. Available at: <http://www.mobile.commerce.net>.
61. Poropudas T. Arbonaut develops medical location with VMWS. Helsinki, September 18, 2001 06:08 GMT, Mobile CommerceNet. Available at: <http://www.mobile.commerce.net>
62. Xiao Y, Gagliano D, LaMonte M, Hu P, Gaasch W, Gunawadane R, Mackenzie C. Design and evaluation of a real-time mobile telemedi-

- cine system for ambulance transport. *J High Speed Networks* 2000; 9:47-56.
63. Smith R. Reconfiguring acute hospital services. *Br Med J* 1999;319:797-798.
64. Smith R. How best to organise acute hospital services. *Br Med J* 2001;323:245-246.
65. Schwaibold M, Gmelin M, Wagner G, Schachlin J, Bolz A. Key factors for personal health monitoring and diagnosis devices. 2nd Conference: Workshop on Mobile Computing in Medicine (MCM), April 2002, Heidelberg, Germany.
66. McDonough D Jr. Wireless special report: healthcare goes wireless. *Wireless News Factor*, April 9, 2002.
67. Report from American Telemedicine Association's Conference, Los Angeles, June 1-6, 2002. Available from Dr. Sapal Tachakra, Central Middlesex Hospital, UK. E-mail: [sapal.tachakra@nwlh.nhs.uk](mailto:sapal.tachakra@nwlh.nhs.uk)
68. <http://www.federaltelemedicine.com/n041105.htm>
69. American Telemedicine Association. Available at: [www.atmeda.org](http://www.atmeda.org)
70. American Telemedicine Service Providers. Available at: [www.atasp.org](http://www.atasp.org)
71. Center for Telemedicine Law. Available at: [www.ctl.org](http://www.ctl.org)
72. Federal Telemedicine Update. Available at: [www.federaltelemedicine.com](http://www.federaltelemedicine.com)
73. Veterans Health Administration Telemedicine. Available at: [www.va.gov/telemed](http://www.va.gov/telemed)
74. Telemedicine Center. Available at: [www.telemed.org](http://www.telemed.org)
75. Telemedicine Research Center. Available at: [www.trc.telemed.org](http://www.trc.telemed.org)
76. Telemedicine Information Exchange. Available at: <http://tie.telemed.org>
77. Telemedicine Journal and e-Health. Available at: [www.liebertpub.com](http://www.liebertpub.com)
78. Journal of Telemedicine and Telecare. Available at: [www.qub.ac.uk/telemed](http://www.qub.ac.uk/telemed)
79. American Telemedicine Association. Available at: [www.atmeda.org](http://www.atmeda.org)
80. American Telemedicine Service Providers. Available at: [www.atasp.org](http://www.atasp.org)

