ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

INFORME DE MATERIA DE GRADUACIÓN

"PRINCIPIOS DE INGENIERÍA CLÍNICA"

"NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DE TELE-CONSULTORIOS"

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

Presentada por:

RINTARO ARAKANE MANCERO

VERÓNICA ALEXANDRA GARCÍA ZAMBRANO

PATRICIA ALEXANDRA NARANJO POVEDA

Profesor:

ING. MIGUEL YAPUR AUAD, M. SC.

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año

2009

A G R A D E C I M I E N T O

Dios, a nuestros padres, y todas las personas que influyeron en nuestra formación personal y profesional.

D E D I C A T O R I A

A nuestros padres.

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Rintaro Arakane Mancero

Verónica Alexandra García Zambrano

Patricia Alexandra Naranjo Poveda

T R I B U N A L   D E   G R A D U A C I Ó N

M.Sc. Miguel Yapur Auad

PROFESOR DIRECTOR DE LA MATERIA DE GRADUACIÓN

M.Sc. Efrén Herrera Muentes

PROFESOR DELEGADO POR EL DECANO DE LA FACULTAD

R E S U M E N

En el desarrollo de los países, la atención médica brindada a sus habitantes es un factor muy importante y necesario de cuidar y mejorar constantemente para proveer una atención especializada a los mismos, de tal manera que esto permita una mejora en su calidad de vida. Para esto, las personas cuyos campos de acción van directa o indirectamente ligados a la salud de las personas, deberán actualizarse para brindar un mejor servicio a la comunidad.

Para su efecto, existe un nuevo sistema de apoyo a la Medicina, llamada Telemedicina, que consiste en la provisión de servicios médicos a distancia usando medios electrónicos y de telecomunicaciones y apoyado con sistemas de manejo de información.

Se sabe que en todos los aspectos sociales siempre será necesario un conjunto de reglas, normas o guías que aseguren la interacción entre sus miembros para conseguir los mejores resultados posibles; la Telemedicina también deberá estar enmarcada en este contexto.

Es el objetivo principal de este documento la elaboración de normas para la aplicación de este campo de una manera correcta y segura, en el que se proveerá de recomendaciones y guías que sirvan a cualquier institución en la región que vea necesaria la incursión y ejecución de algún proyecto de Telemedicina.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se emplean conceptos básicos de Telemedicina, aplicándolos a la elaboración de normas que definan los procedimientos a seguir en la implementación de un tele-consultorio, así como durante la operación del mismo.

El proyecto ha sido dividido en varios capítulos destinados a sintetizar los puntos principales, en lo que se refiere a estructuración de las normas y definición de reglamentos; en éstos se intentará establecer principios básicos de operación tanto en el ámbito técnico como clínico.

También se detallan los componentes básicos que serán indispensables para el desarrollo de un tele-consultorio, los equipos principales, así como las especificaciones de los mismos, con el fin de unificar y establecer los requerimientos mínimos necesarios para las diversas clases de tele-consultorios que pueden ponerse en funcionamiento.

En cuanto a las tecnologías a explicarse, se ha realizado una distinción en lo referente a la transmisión, recepción y manejo de la información. Con esta separación se pretende definir las distintas clases de tecnologías existentes en el ámbito de la Telemedicina, así como sus aplicaciones.

Finamente se presentan las respectivas conclusiones a las que se llegaron después de haber completado dicho estudio, así como una serie de recomendaciones para mejorar el funcionamiento del sector de la salud y la calidad de vida de los habitantes, especialmente de las áreas rurales.

C A P Í T U L O I

OBJETIVOS PARA DEFINIR LAS NORMAS

1.1 PREÁMBULO

La idea de definir normas para la creación de consultorios de Telemedicina surge como consecuencia de una apreciación profunda de la falta de estándares y su lento desarrollo, estándares que indiquen los distintos procedimientos y normas sujetas a regir la implementación de tele-consultorios.

Debido a que en nuestro país se han llevado a cabo proyectos de investigación y desarrollo en el ámbito de la Telemedicina, la ampliación de la capacidad y acceso a los servicios de telecomunicaciones y conectividad realizada por las empresas telefónicas y proveedoras de Internet, así como la rápida evolución de la tecnología a nivel mundial, han hecho posible poner en marcha estos proyectos en distintas regiones, los cuales se han tomado como precedente para tener una visión real de los requerimientos necesarios para la implementación de un consultorio de Telemedicina, así como para su operación y mantenimiento desde el punto de vista administrativo, clínico y técnico, profundizando en detalles de su ejecución, estableciendo procedimientos básicos, recomendaciones y reglamentos.

Previamente se analizó el marco de trabajo de varios proyectos pilotos en distintas regiones, lo cual brindó la capacidad necesaria para conocer el estado de desarrollo de la Telemedicina alcanzado en los últimos años, las barreras generadas al momento de la realización de dichos proyectos, así como la uniformidad requerida para la estandarización de normas.

Entre los proyectos que se ha tomado como referencia están:

- El Proyecto Piloto de Telemedicina del año 2004, para enlazar los hospitales de la Península de Santa Elena, cuyo objetivo principal consistía en brindar un enlace entre en el Centro de Salud Santa Elena, Área #29 y el Hospital Manglaralto, Área #28, para proveer asistencia médica primaria para el cantón de santa Elena.
- El Proyecto Zapallo Grande del año 2008, en donde la zona de influencia la comprenden las comunidades al borde de los ríos Cayapas y Santiago. El acceso a estas áreas es por medio de vías fluviales y la distancia con un centro de salud especializado es 8 horas o más dependiendo de la ubicación de los pueblos. La conectividad

planificada para este proyecto consiste de comunicaciones satelital, inalámbrica y por radio.

- El Proyecto Zumbahua en la Región Sierra del año 2008: Está localizado en la provincia de Cotopaxi. El área de influencia comprende 5 pueblos con sus sub-centros de salud y un hospital de referencia. La conectividad planificada es: satelital, inalámbrica y radio.

1.2 OBJETIVOS

- Promover el crecimiento de la Telemedicina en el Ecuador.
- Incrementar la disponibilidad de servicios médicos de calidad para pacientes ubicados en zonas de difícil acceso.
- Mejorar la calidad de servicios médicos, facilitando el acceso a opiniones de expertos lo cual permitirá obtener a mejores diagnósticos, tratamientos y pronósticos.
- Definir el uso de tecnologías para Telemedicina apropiada para el medio ecuatoriano.
- Recomendar procesos para la práctica científica de la Telemedicina.
- Proveer un marco de trabajo para la interoperabilidad y escalabilidad a través de servicios de Telemedicina dentro del país.
- Definir las barreras que limitan el desarrollo de la Telemedicina en el Ecuador.

C A P Í T U L O I I

<u>CONCEPTOS BÁSICOS DE TELEMEDICINA</u>

2.1 DEFINICIONES DE TELEMEDICINA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la Telemedicina como:

"Telemedicina es el suministro de servicios de atención sanitaria, en los casos en que la distancia es un factor crítico, llevado a cabo por profesionales sanitarios que utilizan tecnologías de la información y la comunicación para el intercambio de información válida para hacer diagnósticos, prevención y tratamiento de enfermedades, formación continuada de profesionales en atención a la salud, así como para actividades de investigación y evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de sus comunidades".

Wikipedia define a la Telemedicina como:

"Es una aplicación de rápida evolución de la Medicina Clínica donde la información médica es transferida vía telefónica, el Internet y otras redes con el propósito de consultar, y otras veces para procedimientos médicos o inspecciones remotas".

La materia de Graduación Principios de Ingeniería Clínica y Telemedicina define:

"Hacer uso de la tecnología moderna de intercambio de información y telecomunicaciones para entregar a los pacientes cuidados de la salud a distancia así como aplicaciones de enseñanza y administración de los servicios médicos".

2.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Consultorio del Médico Especialista por Telemedicina: Es el sitio donde el especialista está presente. Él puede interactuar con el paciente que se encuentra en el sitio remoto, ver sus reportes y monitorear su progreso. Éste está generalmente localizado en un hospital especializado en una o varias áreas de especialización.

Consultorio del Médico Tratante por Telemedicina: Es el sitio donde el paciente está presente. En dicho consultorio, los equipos para escaneo/conversión y comunicación de la información médica del paciente pueden estar disponibles, pero no es esencial dependiendo del nivel de servicio ofrecido por el centro.

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine): Es un estándar que facilita el intercambio y el procesamiento de imágenes médicas en forma digital. Enmarca dispositivos de adquisición y archivo de imágenes; las estaciones de diagnósticos de imágenes de diferentes proveedores pueden ser conectadas en una infraestructura común de información e integradas con otros sistemas de información (PACS, HIS/RIS).

EKG: Instrumento electrónico que capta y amplifica la actividad eléctrica del corazón a través de electrodos colocados en las 4 extremidades del cuerpo y en 6 ubicaciones en el pecho, llamadas derivaciones precordiales.

GIF (Graphics Interchange Format): Es un formato gráfico utilizado ampliamente en la World Wide Web, tanto para imágenes como para animaciones.

HIS (Hospital Information System): A veces llamado Sistema de Información Clínica (CIS – Clinical Information System), es un sistema de información global e integrado diseñado para manejar los aspectos administrativos, financieros y clínicos de un hospital, también acompañado de procesamiento de información con documentación escrita, así como máquinas de procesamiento de datos.

HTML (Hypertext Markup Language): Lenguaje de Marcas de Hipertexto, es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web.

Informática Médica: Creación y acceso de bases de datos de pacientes atendidos a distancia.

JPEG (Joint Photographic Experts Group): Es un estándar de compresión y descompresión para imágenes quietas. JPEG está diseñado para la digitalización de imágenes de colores y en la escala de grises pero no para imágenes móviles.

Médico Especialista: Es el médico que se encuentra en un centro de especialización y que posee los recursos necesarios para diagnosticar y tratar, a través del médico tratante que establece la tele-consulta.

Médico Tratante: Es el médico que se encuentra en un lugar donde no existen centros especializados de Medicina e inicia la tele-consulta interactuando con el médico especialista.

MPEG2 (Moving Picture Experts Group 2): Es por lo general usado para codificar audio y vídeo para señales de transmisión, que incluyen televisión digital terrestre, por satélite o cable.

OSI (Open System Interconnection): Modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos que representa un marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones.

PACS (Picture Archiving and Communication System): Sistema de comunicación y archivación de imágenes que trata de un sistema computarizado para el almacenamiento digital de imágenes médicas y para la transmisión de éstas a estaciones dedicadas a su visualización a través de una red informática.

PC (Personal Computer): El término computadora personal (en inglés, Personal Computer ó PC).

RIS (Radiological Information System): Sistema de información radiológica, es un sistema informático de gestión del departamento radiológico de un centro hospitalario. Gestiona aspectos como las agendas de las salas, de los médicos, los pacientes programados, etc. Pero sobretodo, gestiona la historia clínica del paciente.

Sistema de Telemedicina: Un sistema de Telemedicina consiste de una interfaz entre hardware, software y medios de comunicación para unir dos localidades geográficas para el intercambio de información y el establecimiento de tele-consultas entre el Consultorio del Médico Especialista y el Consultorio del Médico Tratante. El hardware se refiere a un computador, impresora, escáner, equipos de videoconferencia, etc.; el software permite la adquisición de la información del paciente (imágenes, videos, etc.) y los medios de comunicación permiten la conectividad física de las dos localidades.

Store and Forward: El método por el cual las imágenes médicas y los datos de los pacientes son capturados y almacenados localmente en el Consultorio del Médico Tratante y/o en una localidad central y posteriormente enviados hacia el Consultorio del Médico Especialista por Telemedicina.

Tele-consulta: Diagnóstico a distancia ya sea en tiempo real o diferido. Es el uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones para permitir consultas clínicas entre individuos separados geográficamente como los médicos y sus pacientes.

Tele-diagnóstico: Es el uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones para establecer el diagnóstico de un paciente a distancia. Los tele-diagnósticos son usualmente en tiempo real y diálogos en vivo entre el especialista y el médico que está en el sitio remoto, acerca del diagnóstico de la enfermedad del paciente. El médico especialista se encuentra en una localidad y el médico tratante/paciente en otra.

Tele-formación: Es el entrenamiento y educación continua de los médicos rurales haciendo uso de la Telemedicina.

Tele-tratamiento: Tratamiento provisto al paciente mediante Telemedicina. El médico especialista en su consultorio puede aconsejar al médico tratante acerca del curso del tratamiento a tomar.

Tele-tutoría: Seguimiento y dirección de procesos médicos y quirúrgicos realizados por especialistas a distancia.

Tele-urgencia: Transmisión de signos vitales en línea desde una ambulancia.

TIFF (Tag Image File Format): Tal como su traducción lo indica los archivos contienen además de los datos de la imagen propiamente dicha, etiquetas, en las que se archiva información sobre las características de la imagen, que sirven para su tratamiento posterior.

Videoconferencia: Conferencia mantenida mediante imágenes y sonidos transmitidos por una red de comunicaciones entre especialistas.

C A P Í T U L O I I I

ESTRUCTURA DE LAS NORMAS DE TELEMEDICINA

3.1 NORMAS TÉCNICAS

- Adquisición de datos
- Transmisión de información
- Almacenamiento de archivos
- Seguridad en el uso de equipos médicos
- Estándares existentes

3.2 NORMAS CLÍNICAS

- Estándares existentes
- Conjunto de datos clínicos mínimos (Seguridad y privacidad de información del paciente)
- Protocolo de imágenes

3.3 REGLAMENTOS

3.3.1 REGLAMENTOS TÉCNICOS

- Los centros de salud deben procurar que esté disponible la cantidad suficiente de equipos para soportar las necesidades de diagnóstico, y que funcionen correctamente en el momento que se ejerza la Telemedicina.
- Los centros de Telemedicina deben respetar todas las normas, códigos y regulaciones eléctricas y de telecomunicaciones, relevantes para el correcto funcionamiento de los equipos médicos.
- Los centros de Telemedicina deben tener sistemas apropiados para asegurar la disponibilidad de red en conexiones críticas.
- Los centros de Telemedicina deberán tener los equipos necesarios para la transmisión y el almacenamiento seguro de archivos.
- Los equipos médicos que se usen en los centros de Telemedicina deben estar sujetos a revisiones periódicas para asegurar su correcto desempeño.

3.3.2 REGLAMENTOS CLÍNICOS

- El personal participante en los centros de Telemedicina deberá tener conocimientos de los estándares y normas existentes para la práctica médica; los cuales se deberán aplicar durante el ejercicio de la Medicina.

- En la práctica de una especialidad médica usando Telemedicina, los profesionales de la salud se basarán en los fundamentos de dicha especialización para los procedimientos clínicos.
- Los derechos de privacidad de información del paciente deberán estar protegidos mediante la obtención de un permiso por parte del paciente antes de participar en la Tele-consulta, incluyendo un acuerdo escrito para la grabación de sesiones y almacenamiento de videos grabados.

C A P Í T U L O I V

RECOMENDACIONES PARA PROCESOS DE TELEMEDICINA

4.1 DE LOS PACIENTES

Las siguientes recomendaciones se aplican a las tele-consultas realizadas entre el Consultorio del Médico Tratante y el Consultorio del Médico Especialista:

- Se debe obtener un consentimiento de forma escrita por parte del paciente antes de iniciar la tele-consulta.
- Si el personal o visitantes de otro consultorio se ponen en contacto con la tele-consulta a realizarse, el paciente debe ser informado de la presencia de dichas personas, y el permiso del paciente debe ser obtenido para que dicho personal participe de la tele-consulta.

- Una vez inicializada la tele-consulta el paciente que se encuentra en el Consultorio del Médico Tratante debe presentarse ante el Médico Especialista y viceversa.
- Si un tercer consultorio remoto está participando de la tele-consulta, el paciente nuevamente debe ser informado y aprobar su participación.
- La satisfacción del paciente con respecto a la tele-consulta debe ser considerada dentro del protocolo.

4.2 DE LA CALIDAD DE LA TELE-CONSULTA

Deben desarrollarse formularios de consulta para cada tipo de especialidad médica. Por ejemplo, la información necesaria de un paciente de cardiología es muy diferente en el caso de la neurología.

Deben también definirse normas para equipos y transmisión para cada especialidad.

Como Anexo A se presenta un modelo de formulario de consentimiento por parte del paciente para participar de la tele-consulta.

4.3 DE LA CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Información con respecto a la condición física, psicológica y tratamientos médicos de un paciente no debe ser liberada sin el consentimiento respectivo.

Los protocolos de un centro de Telemedicina deben asegurar que toda transmisión de información médica de un tele-consultorio a otro se realice de manera segura, es decir que los datos transmitidos lleguen correctamente al Consultorio del Médico Especialista, sin pérdidas ni destinos distintos a los programados inicialmente.

Se requiere de una estricta verificación de cada persona que ingrese al sistema de Telemedicina.

4.4 DEL CONSULTORIO DEL MÉDICO TRATANTE POR TELEMEDICINA

El personal debe demostrar el conocimiento para el uso correcto de los equipos y para resolver problemas comunes que pudieran presentarse, y deben de existir protocolos para la solución y seguimientos si dichos problemas no son resueltos rápidamente.

El médico tratante debe informar al paciente de los potenciales riesgos, consecuencias y beneficios de la Telemedicina.

El médico tratante debe informar al paciente de antemano de que él está en libertad de retirar su consentimiento escrito en cualquier momento sin afectar su derecho de recibir tratamientos en el futuro.

4.5 DEL CONSULTORIO DEL MÉDICO ESPECIALISTA POR TELEMEDICINA

La documentación de la tele-consulta puede ser realizada por el especialista de la siguiente manera:

- El médico especialista debe indicar el procedimiento y verificar las acciones del médico tratante.
- El médico especialista debe registrar los detalles de la tele-consulta.

4.5.1 DEL DIAGNÓSTICO

- El diagnóstico de cada paciente debe ser propiamente identificado, dándole un código particular y único.
- El reporte del caso debe ser firmado electrónicamente por el especialista, enviado al Consultorio del Médico Tratante, impreso y entregado al paciente.
- El monitoreo de cada caso debe ser manejado con discreción.
- En caso de que el paciente se acerque al Consultorio del Médico Especialista y desee recibir atención directa, la información del paciente debe ser enviada desde el Consultorio del Médico Tratante a dicho hospital.

C A P Í T U L O V

CATEGORIZACIÓN DE LOS TIPOS DE TELEMEDICINA

Dada la variedad de especialidades existentes en la Medicina y diversas maneras de adaptar o utilizar las tecnologías para hacer Telemedicina se presentan distintas maneras de clasificarla.

5.1 CLASIFICACIÓN POR SERVICIOS

5.1.1 TELE-CONSULTA

Es el diagnóstico a distancia ya sea en tiempo real o diferido.

5.1.2 TELE-URGENCIAS

Es la transmisión de signos vitales en línea desde la ambulancia al Consultorio del Médico Especialista por Telemedicina.

5.1.3 VIDEOCONFERENCIAS

Es una conferencia mantenida mediante imágenes y sonidos transmitidos por una red de comunicaciones entre especialistas.

5.1.4 TELE-TUTORÍA

Es un monitoreo interactivo en tiempo real de las técnicas o procedimientos médicos o quirúrgicos de un médico tratante supervisado por un médico especialista a distancia.

5.1.5 TELE-FORMACIÓN

Es el entrenamiento y educación continua de médicos rurales realizada por médicos especialistas que se encuentran en el Consultorio del Médico Especialista vía Telemedicina.

5.1.6 INFORMÁTICA MÉDICA

Es la creación y acceso de bases de datos de pacientes atendidos a distancia.

5.2 CLASIFICACIÓN POR ESPECIALIDADES

5.2.1 TELE-DERMATOLOGÍA

Es una sub-especialidad de la Dermatología que usa las tecnologías de las telecomunicaciones para el intercambio de información médica concerniente a condiciones de la piel, entre dos lugares a distancia.

Esta especialidad de la Telemedicina necesita los siguientes equipos básicos:

- PC
- Cámara digital
- Escáner

5.2.2 TELE-RADIOLOGÍA

Se define como la transmisión de información médica de los pacientes, a través del envío electrónico de imágenes radiográficas al Consultorio del Médico Especialista por Telemedicina para su respectivo diagnóstico y tratamiento.

Esta especialidad de Telemedicina necesita los siguientes equipos básicos:

- PC
- Equipo de Rayos X
- Cámara digital
- Escáner

5.2.3 TELE-OBSTETRICIA

Es una especialidad de la Medicina que se ocupa del embarazo, parto y post-parto, comprendiendo también los aspectos sicológicos y sociales de la maternidad.

Esta especialidad de la Telemedicina necesita los siguientes equipos básicos:

- PC
- Ecógrafo
- Cámara digital
- Escáner

5.2.4 TELE-GINECOLOGÍA

Es una especialidad médica que trata las enfermedades del sistema reproductor femenino.

Esta especialidad de la Telemedicina necesita los siguientes equipos básicos:

- PC
- Ecógrafo
- Cámara
- Escáner

5.2.5 TELE-CARDIOLOGÍA

Es una especialidad médica que se ocupa de las afecciones del corazón y del aparato circulatorio.

Esta especialidad de la Telemedicina necesita los siguientes equipos básicos:

- PC
- Electrocardiógrafo
- Escáner

5.3 CLASIFICACIÓN POR UBICACIÓN

5.3.1 RURAL

Cuando el paciente asiste al Consultorio del Médico Tratante y éste inicia la Tele-consulta.

5.3.2 URBANO

Consultorio del Médico Especialista. Se recepta toda la información médica del paciente.

5.3.3 MÓVIL

Cuando la tele-consulta se origina desde una ambulancia, con carácter de urgente.

5.4 CLASIFICACIÓN EN EL TIEMPO

5.4.1 TIEMPO DIFERIDO (ASÍNCRONO)

Store-and-Forward implica adquirir información médica (imágenes médicas, resultados de laboratorios, etc.) y luego transmitir esta información a un médico especialista en un momento conveniente para asesoramiento offline. Este tipo de Telemedicina no requiere la participación simultánea de las dos partes (médico tratante y médico especialista). La dermatología y radiología son especialidades comunes apropiadas para la Telemedicina Asíncrona.

La gran mayoría de aplicaciones diagnósticas de Telemedicina funcionan en tiempo diferido a menos que se presenten casos de urgencia que ameriten una transmisión en tiempo real.

5.4.2 TIEMPO REAL (SÍNCRONO)

Telemedicina en Tiempo Real requiere la presencia de las dos partes (médico tratante y médico especialista) al mismo tiempo a través de un medio de comunicación. Esto permite una interacción que puede ser más eficaz que si se hiciera en Tiempo Diferido. Por ejemplo, la videoconferencia es una de las formas de comunicación más comunes utilizada en Telemedicina Sincrónica. Sin embargo, esto requiere anchos de banda superiores (por tanto más costosos) y adicionalmente que las dos partes estén disponibles simultáneamente.

C A P Í T U L O   V I

COMPONENTES BÁSICOS DE UN SERVICIO DE TELEMEDICINA

6.1 TELE-CONSULTORIO DEL MÉDICO TRATANTE

- Una PC con tarjeta de captura de video y el software apropiado
- Un EKG con interfaz para PC
- Un Ecógrafo con salida DICOM
- Una cámara digital
- Un escáner

6.2 MEDIO DE COMUNICACIÓN

6.2.1 EL MEDIO FÍSICO

- Cable telefónico (Teléfono)
- Cable coaxial
- Antenas

- Satelital

6.2.2 EL MEDIO TECNOLÓGICO

- Correo electrónico
- Videoconferencia en línea
- Llamada telefónica
- Radio enlace
- Enlace dedicado punto a punto

6.3 CONSULTORIO DEL MÉDICO ESPECIALISTA

- Un computador personal

C A P Í T U L O V I I

ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS

7.1 CÁMARA DIGITAL

- Sistema Operativo compatibles: Vista Home, Premium Windows XP
- Mega-pixeles: 7.0 mínimo
- Resolución de Imagen: 3072 x 2304 mínimo
- Zoom óptico: 3x mínimo (Acercamiento del lente físico de la cámara)
- Zoom Digital: 3x mínimo (Acercamiento permitido de la imagen digital)
- Memoria interna: 11MB mínima
- Balance de color blanco: Automático, Manual (sombras, luz fluorescente [luz del día], luz incandescente)

- Interfaz: USB 2.0 (Puerto para conexiones seriales)
- Salida de Video: NTSC, PAL (Estándares de video)
- Formato de Archivo: JPEG, AVI (Motion JPEG)
- Baterías: Recargables
- Adaptador AC : Opcional
- Tipo de sensor de imagen: CCD (Tecnología de Captura de Imagen de alta resolución)

7.2 ECOGRAFO

- Modos:
  - Modo A
  - Modo B:
    - ✓ Lineal
    - ✓ Sectorial
    - ✓ Convexo
  - Técnica M
  - Técnica Doppler.
    - ✓ Continua
    - ✓ Pulsada
  - Técnica Doppler Color
- Monitor:

  - Monitor de color de alta resolución LCD
  - Resolución: 1024x768 x 24bit
  - Brillo y contraste de alta calidad
- Módulo CPU:
  - Disco duro: 80 GB
  - Procesador 1GHz
  - Tamaño RAM: 512MB
  - CD-RW, USB, capacidad LAN
- Capacidades de Documentación:
  - Control de dispositivo de impresión
  - DICOM 2.0 preferencial (Estándar de imágenes médicas digitales presente en los equipos modernos)
- Señales Externas Entrada/Salida:
  - DVI (Interfaz de Video diseñada para obtener la máxima calidad de visualización posible en pantallas digitales)
  - S-VHS (Versión mejorada del estándar VHS para aparatos de videos domésticos)
  - VHS - NTSC/PAL (Estándar de videos domésticos)
  - Impresora B/W (Impresora digital térmica monocromática)
  - Audio R/L (Parlantes)
  - MIC (Micrófono)
  - LAN (10/100 BASE-T) (Puerto para conexiones de red)

    - Puerto USB 2.0 (Puerto para conexiones seriales)
    - EKG (Salida para EKG)
- Especificaciones Físicas y de Poder:
    - 100/240 Vac, 60Hz

7.3 ELECTROCARDIÓGRAFO

- Almacenamiento de Datos: Número de registros de acuerdo a la memoria
- 10/100 Mbps Ethernet vía RJ45 (Puerto para conexiones de red)
- 802.11g (compatible con redes 802.11a, 802.11b) (Estándares de conexiones inalámbricas)
- Operación AC: 115/230 Vac, 60 Hz de fuente de poder externa
- Operación de batería: Recargable
- Adquisición: Selección de Derivaciones: I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, V6
- Modos: Automático o Manual
- Seguridad: Corriente de Fuga: Paciente <10µA, chasis <100µA (Corrientes eléctricas indeseadas)
- Protección de Desfibrilación: a 5000 V, 360J (Protección por contacto en momentos de desfibrilación)

7.4 COMPUTADOR PERSONAL

- Procesador 2.1GHz con caché de 3MB L2 (típica)

- 2GB mínimo de Memoria RAM
- Puerto Gigabit Ethernet 1000Mbps (Puerto para conexión de red)
- Puerto One FireWire 800 (hasta 800 Mbps) (Puerto para conexión de dispositivos)
- Dos puertos USB 2.0 anteriores (hasta 480 Mbps) (Puerto para conexión de dispositivos)
- Tres puertos USB 2.0 posteriores (hasta 480 Mbps)
- Línea de entrada de audio (Puerto para micrófono)
- Línea de salida de audio (Puerto para parlantes)
- Comunicaciones:
  - Wi-Fi Wireless IEEE 802.11a/b/g (Estándar para conexiones inalámbricas)
  - 10/100/1000BASE-T Gigabit Ethernet (RJ-45 conector) (Puerto para conexiones de red)
  - Requerimientos Eléctricos y de Operación
  - Voltaje de línea: 115/230Vac, 60Hz

CAPÍTULO VIII

TECNOLOGÍAS EXISTENTES EN TELEMEDICINA

8.1 HIS

El Sistema de información del Hospital (Hospital Information System) es el sistema integrado que procesa por medio de hardware y software la información financiera, administrativa, clínica, estadística y técnica que se genera en dicha institución hospitalaria.

Este sistema está diseñado tanto para almacenar como para manipular y recuperar la información concerniente al abastecimiento de servicios médicos dentro del hospital.

El HIS utilizará una red de área local no sólo para transmitir datos sino también imágenes a distintas estaciones de trabajo; puede ser accesible también desde redes de área amplia para comunicar bases de datos entre las distintas instituciones que requieren compartir la información.

Dicho sistema puede estar compuesto de uno o más componentes a nivel de software, con extensiones específicas por especialidad, en concordancia con los sub-sistemas en las distintas especialidades médicas; como por ejemplo, el Sistema de Información de Radiología.

Entre los requerimientos que se deben tener en cuenta están:

- Un ambiente de sistema operativo estandarizado, por ejemplo UNIX.
- Una clasificación especializada de entidades hospitalarias y las funciones.
- Una estandarización de protocolos de comunicación tanto para formato de datos (el formato asignado y cómo es enviado), como de acuerdo al tipo de información se especifica la forma en que ésta será guardada.

Las Instituciones al Cuidado de la Salud deben contar con un Sistema de Información del Hospital que les permita:

- Administrar todas las funciones del hospital con una solución integrada.
- Mejorar la eficiencia operacional, calidad del cuidado médico así como la experiencia del paciente dentro de dicha institución gracias a una visión personalizada.

8.2 RIS

Es un sistema de administración de datos destinado para el uso del departamento de Radiología (Radiological Information System).

Se basa en el almacenamiento, manipulación y distribución de la información radiológica ya sea datos o imágenes del paciente.

Entre las funciones que debe llevar a cabo el sistema se encuentran:

- Registro de pacientes y programación.
- Administración de lista de pacientes.
- Administración del flujo de trabajo del departamento de Radiología.
- Petición y escaneo de documentos.
- Reportes e Impresiones.
- Entrega de reportes médicos vía correo electrónico o fax.
- Seguimiento de los casos médicos de cada paciente.
- Creación de archivos técnicos.
- Administración de materiales médicos de dicho departamento.

8.3 HL7

HL7 (Health Level Seven) es un conjunto de estándares para el intercambio electrónico de información médica. Level Seven, hace referencia al nivel siete (aplicación) del modelo OSI.

Existe una idea errónea acerca de la organización HL7, consistente en que desarrolla software. En realidad, HL7 desarrolla especificaciones.

HL7 es una organización de desarrollo de estándares (SDO) que funciona en el ámbito de la salud; acreditada por la ANSI (American National Standards Institute - Instituto Nacional Estadounidense de Estándares)

Algunos de estos estándares son:

- Mensajería HL7 Versión 2: Estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos de salud.
- Mensajería HL7 Versión 3: Estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos de salud basada en el RIM (Reference Information Model).
- CDA HL7 (Clinical Document Architecture): Estándar de arquitectura de documentos clínicos electrónicos.
- SPL HL7 (Structured Product Labeling): Estándar electrónico de etiquetado de medicamentos.
- HL7 Medical Records: Estándar de administración de registros médicos.
- GELLO: Estándar para la expresión de reglas de soporte de decisiones clínicas.
- Arden Sintax: Es estándar sintáctico (if then) para compartir reglas de conocimiento clínico.
- CCOW: Es un estándar para compartir contexto entre aplicaciones.

La interoperabilidad del RIS con los sistemas de información del hospital suscita inconvenientes a nivel de arquitectura, y de compatibilidad, los cuales se ven superados gracias al protocolo HL7.

Por medio del sistema de manejo de mensajes particulares para intercambio de información, HL7 especifica la forma de transferencia de datos administrativos como médicos entre RIS y las unidades de almacenamiento.

Así mismo, HL7 implementa la traducción de información entre formatos distintos, lo cual permite el manejo de formatos especificados por HL7 así como los indicados por los protocolos DICOM, permitiendo la comunicación entre RIS y los PACS (Picture and Archive Communication System).

Toda la estructura asegura la automatización de procedimientos diarios que el protocolo médico requiere mediante una interfaz grafica de fácil manejo para el usuario.

8.4 DICOM

Es un estándar de la industria del National Electrical Manufacturers Association (NEMA), que facilita el intercambio y el procesamiento de imágenes médicas en forma digital. Los dispositivos de adquisición de imágenes, archivos de imágenes y estaciones de trabajo de diagnóstico de imágenes, todos de diferentes marcas, pueden conectarse a una infraestructura de información común e integrarse con otros sistemas de información.

El estándar DICOM facilita interoperabilidad de dispositivos estableciendo conformidad. En particular:

- El estándar DICOM se dirige a la semántica de comandos y datos asociados. Para que los dispositivos interactúen, provee estándares en cómo se espera que los dispositivos reaccionen a comandos y datos asociados, no solamente con la información la cual es transferida entre dispositivos.
- Es explícito en definir las exigencias de conformidad de implementaciones del estándar. En particular, una declaración de conformidad debe especificar bastante información para determinar las funciones para las cuales la interoperabilidad es esperada con otro dispositivo reclamando conformidad.
- Facilita la operación en un ambiente conectado a una red, sin la exigencia de unidades de interfaz de red.
- El estándar DICOM está estructurado para acomodar la introducción de nuevos servicios, facilitando de esta manera el apoyo para futuras aplicaciones.

Aparte de la transferencia de imágenes, el estándar cubre la transferencia de información relacionada tales como información de paciente, información del consultorio, información del dispositivo, etc. El estándar DICOM 2.0 también ha añadido el soporte para formas de onda que facilitan el intercambio entre de EKG, EEG, etc.

El estándar DICOM cubre los detalles de transferencia de datos en medios o través de una red. Para intercambio de datos usando DICOM, es recomendado hacerlo por medio de redes así como las especificadas en el estándar. La interfaz de red debe ser TCP/IP. La interfaz de red puede ser usada para transferencia de información a través de equipos o sistemas de Telemedicina. Para los casos donde los equipos clínicos no tienen soporte para la interfaz de red, pero tienen soporte para el estándar DICOM se pueden usar medios de almacenamientos como CD-ROM's, floppy disks, etc.

8.5 PACS

Son computadoras o redes dedicadas al almacenamiento, acceso, distribución y presentación de imágenes médica (Picture Archiving and Communications System). Las imágenes son almacenadas en un formato independiente. El formato más común para almacenamiento de imágenes es DICOM.

La mayoría de PACS manejan imágenes de varios instrumentos médicos como ultrasonido, resonancia magnética, tomografía computarizada, endoscopía, mamografía, etc.

Los PACS tienen dos usos principales:

- Reemplazo de copias impresas: Los PACS reemplazan el manejo de imágenes médicas basados en copias impresas. Con el decreciente precio de almacenamiento digital, los PACS ahorran espacio de almacenamiento a bajo costo.
- Acceso remoto: Expande las posibilidades de los sistemas convencionales al permitir el acceso y modificación desde lugares remotos. Se puede acceder simultáneamente a la información desde distintas ubicaciones.

Una red de PACS consiste de un servidor central que almacena una base de datos que contiene las imágenes conectados a uno o más clientes por medio de LAN o WAN para el uso de las imágenes.

Actualmente muchos PACS incluyen una interfaz HTML para permitir el acceso desde una página web como medio de comunicación, usualmente usando VPN (Virtual Private Network). El software por el lado del cliente usualmente usa JavaScript.

Un PACS debe consistir de un solo punto de acceso para las imágenes y su información asociada. Debe también tener una interfaz de interacción con sistemas de información existentes en un hospital como HIS y RIS.

C A P Í T U L O I X

TECNOLOGÍAS DE TRANSMISIÓN

9.1 SERVICIOS CABLEADOS

9.1.1 RTPC

La Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC) es una red de comunicación diseñada primordialmente para la transmisión (telefonía clásica), aunque puede también transmitir datos, por ejemplo en el caso del fax o de la conexión a Internet a través de un módem (modulador-demodulador) que permiten convertir los datos digitales a señales analógicas que serán transmitidas por el par de cobre hasta la central. El máximo ancho de banda soportado por este medio es de 56kbps. A pesar de esto, sigue siendo el medio más utilizado en Telemedicina dado que su alcance es prácticamente universal y su costo de instalación y operación es muy bajo.

9.1.2 RDSI

La Red Digital de Servicios Integrados (Integrated Services Digital Network, ISDN) es una red que proporciona conectividad digital de extremo a extremo, para dar soporte a una amplia gama de servicios, que incluye voz y datos.

Las RDSI permiten la operación de múltiples canales digitales al mismo tiempo a través del mismo cable telefónico normal utilizado en las líneas analógicas; pero las RDSI transmiten señales digitales y no analógicas. La latencia es mucho menor en una línea RDSI que en una línea analógica.

Esta tecnología ofrece conexiones de circuitos conmutados (para voz y datos), y conexiones de paquetes conmutados (para datos), en incrementos de 64kbps. Una de las mayores aplicaciones de RDSI en el mercado es el acceso a Internet, donde provee un máximo de 128kbps en ambas direcciones, *upstream* y *downstream* (ésto ya es considerado banda ancha, ya que supera los 56kbps de velocidad de las líneas telefónicas analógicas).

Una característica importante de las RDSI es que el costo de comunicación suele ser igual al de la RTPC, pero con una calidad superior.

9.1.3 E1-T1

Estas tecnologías son conocidas como Portadora-E y Portadora-T, los números corresponden al nivel de jerarquía donde trabaja la portadora. Estos son servicios conmutados (como la RTPC) llamados troncales, ya que agrupan un gran número de conexiones en cada canal. Al igual que en los servicios RTPC, la base de tarifa es accesible, se paga el cargo básico más los minutos utilizados. Un enlace E1 opera sobre dos juegos separados de cable, usualmente es un cable coaxial. Tienen 30 canales independientes o un sólo canal de un ancho de banda de 2Mbps en el caso de un E1 y 1.54Mbps en el caso de un T1. E1 es la norma europea y T1 es la norma americana. Ambos se pueden interconectar para uso internacional. El costo de una línea T1 es US $2600.

9.1.4 XDSL

DSL o xDSL, pertenece a una familia de tecnologías que proveen transmisión de datos de manera digital sobre los pares de cobre convencionales de la RTPC. DSL significa Digital Suscriber Line, en español Línea de Abonado Digital. DSL puede ser usada al mismo tiempo y en la misma línea telefónica con un teléfono regular, ya que usa altas frecuencias, mientras que el teléfono regular utiliza bajas frecuencias. Esta tecnología permite conectar al usuario final con la central telefónica a una velocidad muy alta sobre una línea telefónica convencional. El ancho de banda varía entre 64Kbps y 52Mbps.

Las empresas de telefonía ofrecen conexiones a Internet (ISP) o conexiones punto a punto mediante xDSL.

9.2 SERVICIOS SATELITALES

9.2.1 VSAT

VSAT (Very Small Aperture Terminal), son conexiones de satélite y resultan en la mejor opción para conectar un lugar remoto con un gran ancho de banda. Normalmente son usadas para intercambio de información punto-punto o punto-multipunto.

VSAT fue originalmente creada para comunicaciones del tipo *store-and-forward*, pero ha evolucionado de manera que puede proveer servicios de Internet en tiempo real. Trabajan con frecuencias entre 7,9 y 8,4 GHz para subida y en la banda de 7,25 a 7,75 GHz para bajada.

9.3 SERVICIOS POR RADIO

9.3.1 WI-FI

Es un sistema de envío de datos sobre redes informáticas que utiliza ondas de radio en lugar de cables. Wi-Fi (Wireless Fidelity o

Fidelidad Inalámbrica) está basado en el estándar IEEE 802.11. Esta certificación garantiza interoperabilidad entre equipos inalámbricos. Con la nueva norma 802.11n se alcanza una velocidad de transmisión máxima de hasta 600Mbps. Aunque actualmente la capa física soporta una velocidad de 300Mbps.

9.3.2 RADIO-ENLACE

Es un sistema de envío de información mediante antenas receptoras y transmisoras que se encuentran emitiendo y recibiendo a una misma frecuencia para su comunicación.

9.4 SERVICIOS POR COMUNICACIÓN CELULAR

9.4.1 GSM

El Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM, proviene de "Global System for Mobile") es un sistema estándar, completamente definido, para la comunicación mediante teléfonos móviles que incorporan tecnología digital. Por ser digital cualquier cliente de GSM puede conectarse a través de su teléfono celular con su PC y puede enviar, recibir mensajes por e-mail, navegar por Internet, tener acceso seguro a la red informática de una compañía (LAN/Internet), así como utilizar otras funciones digitales de transmisión de datos, incluyendo el Servicio de Mensajes Cortos (SMS) o mensajes de texto.

9.4.2 GPRS

General Packet Radio Service (GPRS) o Servicio General de Paquetes vía Radio es una tecnología que permite realizar y recibir llamadas mientras se están transmitiendo datos, sin necesidad de reiniciar la transmisión cuando haya terminado de hablar. Los teléfonos GPRS disponen de varios canales para el envío y recepción de datos, aumentando la velocidad de transmisión. Con GPRS la facturación se realiza por volumen de datos transmitidos y no en función del tiempo y conexión. La conexión GPRS permite acceso a WAP (Wireless Application Protocol) e Internet. También se le conoce como GSM-IP debido a que emplea la tecnología Internet Protocol (IP).

9.4.3 UMTS

Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (Universal Mobile Telecommunications Systems – UMTS) es una tecnología usada por los móviles de tercera generación (3G, sucesora de GSM). Aunque inicialmente estuvo pensada para su uso en teléfonos móviles, la red UMTS no está limitada a estos dispositivos, pudiendo ser utilizada por otros, como PC’s, PDA's, etc.

Sus tres grandes características son las capacidades multimedia, una velocidad de acceso a Internet elevada, la cual además le permite transmitir audio y video en tiempo real, y una transmisión de voz con calidad equiparable a la de las redes fijas.

C A P Í T U L O X

BARRERAS QUE LIMITAN LAS ACTIVIDADES DE LA TELEMEDICINA

10.1 BARRERAS LEGALES

10.1.1 RESPONSABILIDAD POR NEGLIGENCIA MÉDICA

Existe el riesgo de mala práctica médica usando Telemedicina, cuando el paciente en un área remota sólo se encuentre acompañado de una enfermera o un asistente del doctor en el momento de la consulta.

10.1.2 PRIVACIDAD Y SEGURIDAD DE INFORMACIÓN MÉDICA

Existe inseguridad por parte de la comunidad de que la privacidad y seguridad de su información médica personal sea puesta en riesgo o usada indebidamente.

Es recomendable el desarrollo y el uso de sistemas computarizados para el registro de pacientes, transmisión de información médica a través de redes de telecomunicaciones para proveer cuidados del paciente, investigación clínica y de servicios médicos y salud pública.

Este sistema integrado de información permitiría el acceso a los récords médicos de los pacientes, aunque no se disponga del documento físico respectivo, y agrupar información rápidamente de varias fuentes (Rayos X, Ecografía, Laboratorios, etc.)

10.1.3 NECESIDAD DE POLÍTICAS PARA SEGURIDAD EN EL USO DE LOS EQUIPOS MÉDICOS

Los equipos médicos electrónicos que se usen en los centros de Telemedicina deben garantizar la seguridad del paciente y la exposición mínima ante posibles emisiones de radiación.

10.2 BARRERAS FINANCIERAS

10.2.1 ALTOS COSTOS DE INFRAESTRUCTURA

Otra barrera frecuente para la implementación de Telemedicina es la falta de infraestructura en las áreas rurales debido a los altos costos de implementación de fibra óptica o utilización de la tecnología satelital, o RDSI para acceder a usuarios finales en áreas muy remotas.

10.3 BARRERAS TÉCNICAS

10.3.1 DESARROLLO Y ACEPTACIÓN LENTA DE NORMAS

Otro problema en el desarrollo de la Telemedicina es la falta de normas en general. Estas normas se refieren a codificación, contenido y transmisión de datos como imágenes de diagnóstico, así como también su almacenamiento.

Es el objetivo de este informe contribuir en el desarrollo de normas que permitan una incursión significativa de la Telemedicina como forma alternativa para proveer salud a los pacientes en la provincia del Guayas.

10.3.2 TECNOLOGÍA E INCOMPATIBILIDAD DE EQUIPOS

Un obstáculo que se puede presentar entre distintas instituciones tanto públicas como privadas, es la incompatibilidad entre equipos de distintas marcas propietarias respecto a los requerimientos técnicos, de interoperabilidad o de interconectividad, ya sea por componentes de hardware o software.

10.3.3 FALTA DE PERSONAL MÉDICO Y ESPECIALIZADO EN ÁREAS RURALES

Pueden existir problemas para la aplicación de la Telemedicina en zonas rurales por falta de personal médico calificado que participe de la tele-consulta, así como de personal técnico que sirva de soporte en situaciones de fallos en equipos médicos y de telecomunicaciones.

10.4 BARRERAS CULTURALES

10.4.1 ACEPTACIÓN DE LA TELEMEDICINA POR LOS MÉDICOS

La aceptación por parte de los médicos es uno de los muchos obstáculos que la Telemedicina enfrenta, entre éstos los que más podrían preocupar a los médicos es la inseguridad de los pacientes. La negación de los médicos a usar los servicios de Telemedicina se puede ver influenciado por su preocupación ante la calidad, control de cuidado de pacientes y la disminución de afluencia de pacientes rurales a centros médicos urbanos.

10.4.2 ACEPTACIÓN DE LA TELEMEDICINA POR LOS PACIENTES

La aceptación de los pacientes del uso de la Telemedicina puede constituir en menor grado una barrera que la aceptación por parte de los médicos, ya que los pacientes pueden ver como una ventaja ahorrarse el traslado a una zona urbana para asistir a una consulta médica.

Por el desconocimiento de algunos pacientes hacia las tecnologías actuales puede existir recelo de asistir a una tele-consulta ya que prefieren una consulta cara a cara con el médico, y afectar así al desarrollo de la Telemedicina.

C O N C L U S I O N E S

Ámbito Social

1. En las zonas rurales de nuestro país hay un evidente incremento en enfermedades crónicas y patologías específicas, que pueden llegar a representar altos costos para aquellos pacientes que son aquejados por estas aflicciones. La población que conforman los grupos de nivel socioeconómico bajo no tienen los recursos necesarios para sobrellevar estos gastos.

   Una de las soluciones para estos casos es la creación de programas de salud pública, en los cuales se debe hacer énfasis en la promoción, prevención y curación, para lo cual la Telemedicina es la herramienta apropiada, pues integra un gran rango de servicios médicos.

Ámbito Técnico

2. Para muchos la Telemedicina es sinónimo de videoconferencia y tiempo real, lo cual requiere canales de telecomunicaciones de muy alta velocidad. Pero la Telemedicina también abarca sistemas que

trabajan bajo el esquema de *store-and-forward*; éstos no requieren la participación simultánea de ambas partes: médico tratante y médico especialista; no requiere anchos de bandas grandes, reduciendo así los costos de comunicación.

Para las comunicaciones existe un amplio rango de servicios desde el teléfono, hasta los radio-enlaces, fibra óptica, etc. Todo es cuestión del tipo de aplicación que se va a usar y del presupuesto disponible para montar consultorios de Telemedicina. Mientras más soluciones de store-and-forward se implementen, los costos en comunicaciones serán menores.

Aplicaciones

3. Actualmente en las zonas marginales del Ecuador existe una escasez de personal médico especializado para proveer servicios de salud, para atender al gran número de pacientes.

   Con la Telemedicina se logra la descentralización de médicos especialistas que existe en las áreas urbanas, mediante el manejo efectivo de los recursos disponibles se puede proveer servicios con mejor calidad a larga distancia entre hospitales públicos y privados y los tele-consultorios.

4. La Telemedicina tiene varias aplicaciones tanto médicas como educacionales, pero para su aprovechamiento y desarrollo continuo es

necesario por parte de las personas el conocimiento y la aceptación de esta vía como medio para tratar su salud.

Entre las muchas aplicaciones se encuentran los diagnósticos, segundas opiniones, seguimientos, cuidados post-quirúrgicos, etc., que facilitan la participación de los médicos especialistas ya que pueden ser ejecutadas bajo el esquema *store-and-forward*, lo cual es conveniente para su disponibilidad de horarios, además de fomentar la asistencia de las personas en las zonas rurales.

5. La Telemedicina encuentra en las situaciones de desastres naturales una gran aplicación, ya que la prontitud de la asistencia médica para asistir a las víctimas es un factor decisivo en estos casos y se evitaría el traslado del médico especialista a dicho lugar.

RECOMENDACIONES

1. Promover la creación de proyectos que tengan como objetivo principal cubrir las necesidades en las zonas rurales y que no se enfoquen en los intereses económicos de las instituciones públicas o privadas que participen en estos proyectos.
2. Se debe determinar de antemano en un proyecto el modelo de servicios y tecnologías que se desean utilizar para poder crear un correcto plan de financiamiento y sostenibilidad.
3. Incentivar el apoyo e interés de instituciones gubernamentales y del sector de la salud en los proyectos de Telemedicina, para que reconozcan los beneficios económicos y sociales; de esta manera, se asegura la estabilidad de los proyectos después de su desarrollo inicial.
4. Seleccionar las tecnologías de comunicación que sean efectivas y a su vez de bajo costo, permitiendo implementar servicios de Telemedicina

de acuerdo a las necesidades de salud de las zonas rurales obteniendo un resultado favorable.

5. Analizar previamente los casos de los pacientes para diferenciar las consultas que ameriten ser realizadas en tiempo real o tiempo diferido, obteniendo de esta manera un balance en los costos de comunicación sin afectar la calidad del servicio ofrecido.
6. Establecer comités a nivel nacional, para la estandarización de procesos de atención y uso de tecnologías para la Telemedicina.
7. Crear programas de concientización de personal para ofrecer un servicio óptimo al público, además de la capacitación para manejar los diferentes equipos y tecnologías existentes en un tele-consultorio.

B I B L I O G R A F Í A

- American Telemedicine Association - http://www.americantelemed.org
- Wikipedia Foundation, Inc. - http://www.wikipedia.org
- Hon Pak, M.D. - http://www.itl.nist.gov/Telemedicine/presentations.htm - National Institute of Standards and Technology
- National Electrical Manufacturer Associations DICOM - http://medical.nema.org/
- Telemedicine Information Exchange - http://trc.telemed.org/telemed101/policy_links.asp
- Mijares Pisano - http://www.revistaesalud.com/index.php/revistaesalud/article/viewArticle/175/451- RevistaeSalud.com
- Marquette General Health System - http://www.mgh.org/telehealth/jcahostand.html
- Young B. Choi, Joshua S. Krause, Hyewon Seo, and Kathleen E. Capitan, James Madison University, Kyusuk Chung, Governors State University -

http://engineering.utsa.edu/~dakopian/teaching_files/WirelessComm/Telemedicine/telemedicine1.pdf - Telemedicine in the USA: Standardization through Information Management and Technical Applications - April 2006

- Nicole Friel - http://www.innovation-management.com/downloads/Telemedicine_whitepaper.pdf - Monitor Group Telemedicine Scenarios and Implications
- Universidad San Francisco de Quito - http://www.telemedicinaecuador.com/index.html - 1er Simposio Internacional Telemedicina y Esalud - 2006

A N E X O   A

CONSENTIMIENTO ESCRITO PARA SERVICIOS DE TELEMEDICINA

En esta sección se anexa una sugerencia para la elaboración de los formularios de consentimiento escrito que deben elaborarse en los tele-consultorios de manera que el paciente pongan por escrito la aceptación a los términos a los que está sujeto la tele-consulta. Se tomaron como modelo varios formularios usados a nivel internacional.

Consentimiento Escrito para Servicios de Telemedicina

Nombre Paciente: ____________________________ Ficha Médica #: ___________________

Fecha de Nacimiento: ____________________________

Centro de Atención: ____________________________

Lugar: ____________________________

Nombre Médico Tratante: ____________________________ Área Médica: ___________________

Nombre Médico Especialista: ____________________________ Área Médica: ___________________

Nombre Médico Especialista: ____________________________ Área Médica: ___________________

1.1 Introducción

La Telemedicina incluye el uso de comunicaciones electrónicas para permitir a los médicos que se encuentran en diferentes lugares, compartir entre ellos la información médica de cada paciente con el propósito de mejorar su salud. Una tele-consulta incluye el intercambio de datos, imágenes, videos para su posterior análisis; se usará para emitir diagnósticos. La información intercambiada será segura y no será cuestionada, debido a que existen protocolos y sistemas de redes de seguridad para proteger la confiabilidad y la confidencialidad de la información médica del paciente.

1.2 Posibles Limitaciones

Debido a razones técnicas imprevistas podría ocurrir alguna interrupción durante la Tele-consulta o que la calidad de la transmisión no sea óptima, lo que resultaría en un aplazo de la fecha de la tele-consulta. La tele-consulta puede ser grabada usando video digital y/o fotografiada.

1.3 Consentimiento del Paciente para el uso de la Telemedicina

<u>He leído y entendido la información provista respecto a la Telemedicina. Lo he conversado con mi médico tratante, y todas mis inquietudes y dudas con respecto a la tele-consulta han sido respondidas satisfactoriamente. Por la presente, doy mi consentimiento escrito para el uso de la Telemedicina en mis cuidados médicos.</u>
Por la presente autorizo a_______________________________ (nombre del médico tratante) el uso de la Telemedicina en el curso de mi diagnóstico y tratamiento.

Firma del Paciente (o persona autorizada para firmar por el paciente):_____________________

Fecha: _________________

Si firma persona autorizada, relación con el paciente: __________________________________

Testigo: ____ Fecha: __________