

**HOSPITAL DIGITAL**  
**Í UN RETO PARA LA IMPLEMENTACION EN HOSPITALES DE BAJA**  
**COMPLEJIDADÍ**

**Investigadores**  
**CLAUDIA GONZÁLEZ LÓPEZ**  
**NATALIA MAZO RIVERA**  
**JOSÉ IGNACIO SANTAMARÍA RESTREPO**  
**ORLANDO YESID ROMERO ANGULO**

**Especialización en Gerencia de IPS**  
**División de Postgrados en Salud Pública**  
**Facultad de Medicina**

**Medellín**  
**Noviembre de 2012**

**HOSPITAL DIGITAL  
Í UN RETO PARA LA IMPLEMENTACION EN HOSPITALES DE BAJA  
COMPLEJIDADÍ**

**Investigadores  
CLAUDIA GONZÁLEZ LÓPEZ  
NATALIA MAZO RIVERA  
JOSÉ IGNACIO SANTAMARÍA RESTREPO  
ORLANDO YESID ROMERO ANGULO**

**Especialización en Gerencia de IPS  
División de Postgrados en Salud Pública  
Facultad de Medicina**

**Grupo de Investigación de Tecnologías en Salud  
Impacto Social y Económico de las Tecnologías en Salud**

**Asesor (es)  
TATIANA MOLINA VELASQUEZ**

**Medellín  
Noviembre de 2012**

## Contenido

1	Formulación del Problema.....	4
1.1	Planteamiento del problema.....	4
1.2	Justificación.....	5
1.3	Pregunta de investigación.....	6
2	Marco Teórico .....	7
2.1	Marco legal.....	7
2.2	Hospital digital.....	8
2.2.1	Componentes .....	8
2.3	Telesalud o e-salud .....	9
2.4	Digitalización.....	10
2.5	Telemedicina .....	10
2.5.1	Antecedentes históricos.....	10
2.5.2	Fases de la telemedicina (10) .....	11
2.5.3	Principales aplicaciones de telemedicina.....	12
2.6	Historias clínicas electrónicas.....	16
2.6.1	Implementación de la Historia Clínica Digitalizada en Colombia .....	17
	En el caso particular de la ciudad de Medellín, por ejemplo, se ha trabajado en la digitalización de las historias clínicas y según información aportada por UNE y Metrosalud, durante la realización del estudio de la Situación actual de la ciudad de Medellín en Tecnologías de Información y Comunicación, se resalta el hecho de que el 50% de las historias clínicas de la ciudad de Medellín se encuentran digitalizadas (16). Lo que da cuenta del avance de la ciudad hacia una gestión más eficiente de la información de pacientes o usuarios de los sistemas de salud, reto que debe ser afrontado por los diferentes municipios del país puesto que es uno de los pasos que hay que dar para lograr los objetivos del sistema integral de salud. ....	19
2.7	Las imágenes médicas digitales .....	20

2.8La tarjeta médica electrónica .....	20
2.8.1Biometría (20).....	21
2.8.2Aspectos normativos y legales .....	24
2.8.3La receta electrónica.....	26
2.9Hospital digital en el mundo .....	27
2.9.1Hospital digital en Colombia .....	27
2.9.2Los Hospitales digitales en los servicios de baja complejidad.....	29
2.9.3Enlace Hispano Americano de salud EAHAS (23) .....	29
2.10Propuesta Metodológica para la viabilidad y el impacto de proyectos de telemedicina en Hospitales de baja complejidad en Colombia.....	29
2.10.1Elementos normativos.....	30
2.10.2Viabilidad técnica .....	30
2.10.3Viabilidad Institucional y organizativa .....	31
2.10.4Viabilidad económica.....	31
2.10.5Evaluación de impacto .....	32
3CONCLUSIONES.....	33
4Objetivos.....	35
4.1General .....	35
4.2Específicos.....	35
5Diseño metodológico preliminar.....	36
5.1Tipo de estudio .....	36
6Bibliografía.....	37

# **1 Formulación del Problema**

## **1.1 Planteamiento del problema**

Con la reforma al Sistema General de Salud bajo la ley 1438 de 2011, se busca, en términos generales y según se establece en el artículo 1º de la citada ley. (5) el mejoramiento de la salud y la creación de un ambiente sano y saludable, que brinde servicios de mayor calidad, incluyente y equitativo, donde el centro y objetivo de todos los esfuerzos sean los residentes en el país+(6). Ello implica garantizar el acceso efectivo a los servicios en salud a todos los habitantes del territorio, con base en los principios del sistema consagrados en el artículo 2º de la citada Ley, como son la Universalidad, Solidaridad, Igualdad, Obligatoriedad, Prevalencia de derechos, Enfoque diferencial, Equidad, Calidad, Eficiencia, Participación social, Progresividad, Libre escogencia, Sostenibilidad, Transparencia, Descentralización administrativa, Complementariedad y concurrencia, Corresponsabilidad, Irrenunciabilidad, Intersectorialidad, Prevención y Continuidad.

Por esta razón hoy en día la demanda de los servicios de salud motiva a los hospitales a prestar servicios con calidad y seguridad, no solo a nivel nacional sino también a nivel mundial, promoviendo la adquisición de nuevas tecnologías en salud para garantizar la atención oportuna, el tratamiento adecuado y la satisfacción de los usuarios, garantizando la prestación del servicio en salud de forma integral.

Sin embargo el panorama actual de la salud en Colombia ha estado afectado por múltiples barreras que impiden el acceso efectivo a la atención en salud desde los contextos geográficos, social, político y económico (1), además de los factores de orden público en algunas zonas del territorio con presencia de actores armados al margen de la ley que pone en riesgo la seguridad de la población (2), factores que

han contribuido a la vulneración en la prestación de los servicios en salud. Es así, como las instituciones deben encaminar sus esfuerzos a la integración de las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) en la prestación de los servicios de salud y los sistemas de información de acuerdo a sus necesidades, requerimientos y nivel de complejidad.

Dentro del proceso normativo colombiano se ha venido regulando la implementación de mecanismos para el desarrollo de la TELESALUD (3) en Colombia, así se evidencia con la promulgación de la ley 1419 de 2010, como mecanismo para la realización del debido acto médico, mediante un aprovechamiento de las TIC que se han utilizado en la modernización de los medios de comunicación en los sitios más adversos donde no se puede tener accesibilidad a los servicios.

Con base en esos lineamientos normativos, la idea de un Hospital digital dentro del proceso de mejorar la calidad de los servicios de salud, a través de la utilización masiva de las TIC, permite disminuir las barreras de acceso de toda la población a dichos servicios, garantizando el goce del derecho a la atención de la salud y el saneamiento ambiental como servicios públicos a cargo del Estado, como se encuentra establecido en el artículo 49 de la Constitución Política de Colombia.

Es indispensable hacer una revisión completa del tema que permita en nuestro entorno conocer tanto los beneficios como las barreras que trae la implementación de la tecnología hacia la búsqueda del hospital del futuro y por lo tanto motivar a los servicios de salud a la modernización y evolución en la prestación de sus servicios, brindando una especial atención a los hospitales de baja complejidad.

## 1.2 Justificación

El Hospital Digital puede definirse como aquel que implementa de forma masiva las TIC en un centro hospitalario, donde los protagonistas: profesionales, pacientes y administradores están interconectados, configurando una red en tiempo real de información y servicios que multiplica la capacidad asistencial (4). Es así como, el Hospital Digital se convierte en una herramienta obligada en la modernización de la prestación de servicios en salud, que involucran la inversión en los diferentes niveles de complejidad, con especial atención a los hospitales de primer nivel, con el fin de mejorar la atención integral en salud, garantizando la calidad, eficacia y eficiencia del servicio.

Ante dicho escenario complejo desde el aspecto tecnológico, es importante conocer los conceptos fundamentales de Hospital Digital, su estructura, barreras, beneficios y funcionamiento; motivo por el cual se realiza esta revisión conceptual con el fin de informar a los profesionales de la salud ante estos nuevos sistemas tecnológicos e innovadores en los centros de salud para que evalúen e implementen las nuevas tendencias en medicina, basados en centros hospitalarios que han desarrollado esta experiencia en el camino de un servicio con calidad, fundamentado en evidencias científicas y la exigencia de la implementación de los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en los Hospitales de baja complejidad.

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

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

### **1.3 Pregunta de investigación**

¿Qué beneficios y que barreras pueden presentarse en la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la prestación de los servicios de salud y los sistemas de información bajo el concepto de Hospital digital?

## 2 Marco Teórico

### 2.1 Marco legal

- Artículo 28 numeral 5 ley 60 de 1993, obligación de los entes territoriales de suministrar la información que determine el ministerio.
- Artículo 14, numeral 1 Ley 60 de 1993, Organización y puesta en funcionamiento de un sistema de información para los departamentos según las normas expedidas por el Ministerio de Salud.
- Parágrafo 2 Artículo 19, Ley 10 de 1990, La organización administrativa debe contemplar un sistema de información conforme a las normas técnicas y administrativas que dice el ministerio de salud.
- Numeral 1, Artículo 16, Ley 60 de 1993, organización y puesta en funcionamiento de un sistema básico de información para el municipio.
- Numeral 7, Artículo 173, ley 100 de 1993, el Ministerio de Salud reglamentara la recolección, transferencia y difusión de la información en el subsistema al que concurren obligatoriamente todos los integrantes del sistema de seguridad social en salud.
- Decreto 1682 de 31 de julio de 1990, por el cual se reglamente parcialmente la Ley 10 de 1990, en cuanto al régimen de información en salud.
- Resolución 1448 del 8 de Mayo de 2006 del Ministerio de la Protección Social, Se definen las condiciones de habilitación para las instituciones que presten servicios de salud bajo la modalidad de Telemedicina.
- Ley 1151 de 2007 . Plan nacional de desarrollo: %El fomento y desarrollo del servicio de telemedicina para la prevención de los riesgos y la recuperación y superación de los daños en salud+
- Ley 1122 de 2007 . Reforma a la salud. %La Nación y las entidades territoriales promoverán los servicios de Telemedicina para contribuir a la prevención de enfermedades crónicas, capacitación y a la disminución de

costos y mejoramiento de la calidad y oportunidad de prestación de servicios como es el caso de las imágenes diagnósticas+.

- Las Empresas Promotoras de Salud, EPS, del régimen subsidiado y contributivo, dedicarán el 0,3% de la Unidad de Pago por Capitación a la coordinación y financiación de los servicios de Telemedicina con cobertura nacional, tanto para promoción de la salud como para atención de sus afiliados, los municipios y distritos, a través de la entidad nacional que los agremia, harán posible la prestación de este servicio.
- Ley 1419 de 2010 Por la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia+.
- Ley 1438 de 2011, Artículo 64: Articulación de las redes integradas. Artículo 64.10: La coordinación de esquemas de comunicación electrónica, servicios de telemedicina, asistencia y atención domiciliaria y las demás modalidades que convengan a las condiciones del país y a las buenas prácticas en la materia+.

## **2.2 Hospital digital**

El término Hospital Digital se refiere a una serie de servicios y herramientas que facilitan la labor tanto a médicos como pacientes, basados en conceptos y tecnologías, el cual se puede precisar como el sinónimo de Telemedicina o e-salud (5) o la nueva generación de acciones intervencionistas, en donde se une las bases médicas, análisis y distintos medios, suscitando la mejor alianza, para la integración de todos los procesos en la prestación de los servicios en salud, generando una gestión óptima con resultados vanguardistas, llevando estos servicios a los pacientes y no que los pacientes acudan a estos, abriendo un universo de aplicaciones tendientes al bienestar de los usuarios.

En la actualidad las instituciones de salud del país se han visto avocadas, ante una estrepitosa evolución digital, a la integración de las ciencias médicas con el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y la aplicación de nuevos paradigmas mediante un direccionamiento estratégico y la redefinición de objetivos claros y estrategias institucionales, para proyectarse como entidades autosuficientes, altamente competitivas, con la utilización de tecnología de punta, que fundamente su labor con los más altos estándares de calidad y seguridad del paciente (5).

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) generan mayor intercambio de información dentro y fuera de las instituciones de salud, a través de la integración de redes que funcionan conjuntamente en la creación, recuperación, almacenamiento y gestión de la información. Las entidades digitales a través de la gestión organizacional tienen dentro de sus objetivos la optimización de recursos económicos, tecnológicos y de tiempo, en virtud de mejorar la atención del paciente.

La utilización masiva de las TIC ha hecho que los diversos componentes del sistema puedan estar conectados en una red de información y servicios en tiempo real, transformando las culturas tradicionales de gestión hospitalaria, así por ejemplo, en el nuevo contexto tecnológico en la medicina podemos encontrar la implementación de la historia clínica electrónica integral incluyendo prescripción de medicamentos en línea, imagenología y laboratorio clínico en medio digital, citas médicas y consultas vía web, la oferta de servicios de monitorización, tele asistencia y robótica tales como el seguimiento de pacientes a través de medios virtuales, donde hay interacción con el paciente en su domicilio. Todo ello requiere de la provisión de equipos de comunicación satelital o internet, estandarización y protocolos de gestión de información y la consecución e implementación de infraestructura y capacitación del recurso humano para su operatividad (6).

### **2.2.1 Componentes**

Los componentes del Hospital digital para garantizar la cobertura del servicio pueden establecerse según el planteamiento de la Unión Europea, de esta forma encontramos estos componentes en áreas de desarrollo así:

- La Historia Clínica Electrónica (HCE)
- Receta Electrónica: prescripción de medicamentos, insumos y tratamientos
- Movilidad
- PACS (Picture Archiving Communication System)
- Telemedicina (7)

Así mismo, en el marco de la e-salud o Telesalud, hay que tener en cuenta una serie de componentes con relación a la prevención, diagnóstico, tratamiento y monitorización de pacientes, la planificación y control de gestión de los servicios y sistemas de salud de forma integral, por lo tanto se deben observar otros elementos que complementan el desarrollo del sistema, y que pueden enumerarse de forma no taxativa, es decir, la lista que se presenta a continuación permite

involucrar componentes al sistema de Hospitales digitales con base en las necesidades institucionales, como son, entre otros:

- La gestión de la farmacoterapia,
- Los sistemas de gestión clínico-administrativa,
- La imagen médica digital,
- Los sistemas de información departamentales,
- Los sistemas de vigilancia de salud pública o laboral
- Los programas de educación a distancia en salud o teleeducación en salud.

Cualquier grupo de componentes que integran el Hospital digital exige una inversión básica, que tiene que ver con la infraestructura tecnológica sobre la que deben funcionar, la interoperabilidad que permite el intercambio de datos entre sistemas y las medidas de seguridad y protección de la información (8).

Luego la implementación de Hospital digital en el ámbito de la salud pública exige del Estado un compromiso de tipo normativo y presupuestal que pueden atrasar la puesta en marcha del sistema. Sería conveniente que esta integración de las TIC en función de los servicios de la salud, aunque se presente en forma paulatina, se realice uniformemente, garantizando la participación de los hospitales en todos los niveles de complejidad.

### **2.3 Telesalud o e-salud**

"La eSalud se define como la aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en el amplio rango de aspectos que afectan el cuidado de la salud, desde el diagnóstico hasta el seguimiento de los pacientes, pasando por la gestión de las organizaciones implicadas en estas actividades+. Para el usuario de los

servicios de salud, la eSalud les proporciona considerables ventajas en materia de información, incluso favorece la obtención de diagnósticos alternativos. Para los profesionales, la eSalud se relaciona con una mejora en el acceso a información relevante, que puede estar asociada a las principales revistas y asociaciones médicas, cooperación profesional, con la prescripción electrónica asistida, la historia clínica digitalizada, que permite el acceso integral a la información.

Ese conjunto de elementos y actividades concebidas en torno a la salud, servicios y métodos que se utilizan a distancia con la ayuda de las TIC se denomina TELESALUD en Colombia, concepto que presenta un desarrollo legal y tiene como objetivo apoyar al Sistema General de Seguridad Social en Salud bajo los principios del Sistema, teniendo en cuenta la Telemedicina y la teleducación en salud, entre otros componentes del mismo.

El paciente es la base de este modelo asistencial por lo tanto lo que se busca es que la salud llegue al usuario sin importar su ubicación, no sólo como información sino con la materialización de nuevos dispositivos que actúen de forma remota. Luego para que esto sea posible, existen una serie de disciplinas científicas que están construyendo el marco teórico necesario para el desarrollo de dispositivos especializados. La nanotecnología, la biotecnología, las tecnologías de información, las ciencias cognitivas, las ciencias de materiales, la robótica, la cirugía, la genómica y la farmacogenómica, se están integrando para que conjuntamente den soluciones a problemas técnicos, para que en el futuro puedan utilizarse dispositivos que posibiliten cada vez más una asistencia remota (9).

Veamos en qué consiste cada una de estos términos para comprender un poco más el futuro de la e-salud o telemedicina:

Los biomateriales se utilizan como materiales en la elaboración de dispositivos capaces de interactuar con sistemas biológicos aplicados a varias especialidades médicas y pueden utilizarse para el diagnóstico o tratamiento de enfermedades. Permanece en desarrollo los biomateriales de tercera generación que por su

avance tecnológico permite mejor integración con los tejidos naturales y su diseño de forma personalizada (9).

En la nanomedicina se utiliza la nanotecnología para el mantenimiento y mejora de la salud humana en una escala molecular. Con esta tecnología y constante desarrollo se ha podido por ejemplo, detectar tumores en etapas muy tempranas de su desarrollo a través de nano-aparatos que implican mayor precisión en el diagnóstico y así proporcionar el tratamiento más adecuados para evitar la muerte del paciente. Igualmente, pueden utilizarse para desarrollar y diseñar otros tipos de materiales en combinación con otras áreas de la ciencia para el avance de la medicina. Por ejemplo encontramos el desarrollo de biosensores implantables que es una combinación entre la nanotecnología y diseño de materiales, los cuales son capaces de medir parámetros de interés médico como presión sanguínea o niveles de glucosa en sangre (9).

El desarrollo de la farmacogenómica permitirá diseñar fármacos a medida que se adaptarán a cada tipo de paciente que padezca una enfermedad. Esto permitirá al facultativo poder evaluar con antelación si el medicamento será apropiado para el paciente, y si puede sufrir efectos secundarios con su administración. El desarrollo de la genómica es fundamental en la personalización de los tratamientos (9).

Por otra parte, las tecnologías de comunicaciones presentan un grado alto de desarrollo, presentando un gran aporte y participación en el uso de la telemedicina, La banda ancha de las conexiones a internet ha aumentado considerablemente la velocidad a la que el usuario puede enviar y recibir información. Las tecnologías wi-fi, bluetooth, y de radiofrecuencia son muy útiles en la gestión de inventarios, en la identificación segura de pacientes y, en general, en todo lo relativo a la transferencia de datos digitales.

## **2.4 Digitalización**

El primer paso que se debe dar hacia la e-Salud es la digitalización de los datos del paciente o usuario de los servicios de salud. La Historia clínica digital, la receta electrónica o formula medica digital permite la automatización de los procesos de prescripción, control y dispensación de medicamentos, además del proceso administrativo asociado, haciendo uso de las nuevas tecnologías de la información. Con ello, resulta de gran importancia la aparición de la Tarjeta médica digital permitiendo la disminución de errores en la prestación del servicio de salud, ya que podría realizar un mayor seguimiento desde lo relatado en su historial clínico.

Un aspecto importante de la digitalización de los datos del paciente lo supone la digitalización de imágenes. Las soluciones RIS-PACS "Radiology information systems-picture archiving and communication system" permiten una mejor gestión de los servicios de diagnóstico por imagen, hacen desaparecer la placa radiográfica, reducen los desplazamientos del paciente al centro, disminuyen los tiempos de recepción de resultados, la estancia media en ingresos hospitalarios y ayudan a la toma de decisiones médicas (9).

La disponibilidad de todos estos datos informáticamente va a tener repercusiones en otros aspectos relacionados con los servicios de salud como son la formación de personal médico, administrativo y demás personal involucrados en el sector salud, implementación de programas de prevención en salud, alfabetización en informática de la comunidad beneficiaria y la información de la población en general en temas generales del sistema, sin embargo es necesario reiterar que no toda la información es puede asequible, pues la reserva legal, impide el conocimiento de dicha información, como lo es la Historia clínica de cada usuario.

## **2.5 Telemedicina**

### **2.5.1 Antecedentes históricos**

A inicios del siglo XX el teléfono se utiliza como elemento esencial en la comunicación médica convirtiéndose en la primera y más simple herramienta tecnológica telémica que se encuentra vigente hasta nuestros días. La conceptualización inicial de la Telemedicina comienza en Estados Unidos cuando en 1924 aparece en la portada de la revista Radio News, el dibujo donde podía verse un médico atendiendo a un paciente que se encontraba en un lugar lejano, por medio de un radio y una pantalla de televisión. Pero fue en durante la década de los 50, que esa conceptualización como la medicina a distancia, se materializó con la telerradiología, y se iniciaron los primeros cursos de teleeducación y telepsiquiatría.

La primera estación de Telemédica se instauró entre el Hospital General de Massachussets y el aeropuerto Logan de Boston en Estados Unidos en 1967. Como experiencia pionera en el mundo, se prestó el servicio de medicina ocupacional del aeropuerto y atención médica a los viajeros, se utilizaron elementos tecnológicos como el circuito audiovisual de ida y vuelta a través de microondas.

Entre los años 60 y 70 en la era espacial los primeros reportes de Telemedicina fueron realizados por la NASA. Para los años 80 la Telemedicina se había desarrollado más hacia un sistema de telerradiología. Luego en 1988 se presenta el primer programa internacional de telemedicina tras el terremoto en la República Soviética y fue precisamente en ese momento que Estados Unidos propuso la realización de consultas médicas desde el Territorio Norteamericano a través de conexiones usando el video de forma unidireccional y voz y fax de forma

bidireccional, entre el Centro Médico de Yerevan, República Soviética y cuatro Hospitales en Estados Unidos.

En los años 90 se presenta un gran crecimiento de la telemedicina, debido al auge de las redes de telecomunicaciones e internet, ampliando la utilización de esta metodología para la atención en salud, tanto en los centros médicos, escuelas de medicinas, la NASA y eventos deportivos, así por ejemplo en 1994 en Lillehammer, Noruega, como sede de las Olimpiadas de invierno, se emplea un enlace para comunicar a especialistas con pequeñas poblaciones donde se desarrollaban las pruebas de alto riesgo. Del mismo modo, en el año 1998 se presenta la primera experiencia en telecirugía con robots dirigida desde España y que desarrollaba a un paciente en un barco ubicado a varios kilómetros de distancia.

Actualmente con el fenómeno de la globalización tanto en áreas de la economía, la educación, la información y la comunicación, se han creado espacios más eficientes para la implementación de la telesalud, el mejoramiento de la tecnología y de campos virtuales, permiten cumplir con los objetivos de calidad efectividad y eficacia en la prestación de los servicios en salud.

## **2.5.2 Fases de la telemedicina (10)**

### **La telemedicina pre-electrónica**

Se ubica durante la edad Media como principio de la tele patología, cuando las familias opulentas solían enviar muestras de orina a su médico, que realizaba un gráfico para llegar al diagnóstico. A mediados del siglo XIX el avance de los servicios postales nacionales, permitieron las recetas por correo, estableciéndose una comunicación médico-paciente ubicados en lugares lejanos el uno del otro,

así el médico incluía dentro la respuesta al paciente, diagnóstico, instrucciones dietéticas y recetas médicas.

### **La telemedicina electrónica**

El avance en la comunicación electrónica ubica a la telemedicina en dos fases: La primera corresponde a la utilización de las comunicaciones analógicas como son el telégrafo, teléfono y radio. En la segunda fase nos encontramos con las comunicaciones digitales, que son las usadas actualmente.

Es importante para la comprensión histórica de la telemedicina electrónica establecer cómo intervinieron las comunicaciones en el desarrollo de la misma.

### **Telegrafía**

Consiste en enviar señales a través de cables, y durante el siglo XX esta tecnología fue utilizada en la telemedicina permitiendo incluso la transmisión de radiografías. Uno de los episodios que dan fe de este mecanismo para la telemedicina, consistió en la utilización de la telegrafía para indicar a un oficial de correos cómo llevar a cabo primero una cistotomía perianal y luego una suprapúbica, a un paciente con graves heridas pélvicas ubicado en una región inaccesible al noroeste de Australia. El teléfono sustituyó rápidamente a la telegrafía, como medio de comunicación.

### **Telefonía**

La telefonía se extendió a finales del siglo XIX y hasta ahora es una de las herramientas de la comunicación más utilizadas en la medicina. En 1910 se inventó una tele-estetoscopio, que consistía en la amplificación de los sonidos procedentes de un estetoscopio y los transmitía a través de la red telefónica. La

transmisión de ECG es otro de los diferentes usos de la red telefónica, utilizando un modem e incluso un fax. En los últimos años la red telefónica se utiliza profusamente para proporcionar acceso a información médica a través de internet.

## **Radio**

La comunicación por radio aparece a finales del siglo XIX, por su capacidad de comunicación a distancia, de forma inmediata se utiliza para proporcionar ayuda médica a marineros y así se implementó en la mayoría de las naciones marítimas. La radio se ha utilizado para tratar pacientes que se encuentran en altamar, igualmente se emplea en los servicios aéreo, cuando no hay médico a bordo, se den instrucciones por radio desde tierra para el manejo de situaciones médicas.

## **Televisión**

La televisión en circuito cerrado fue utilizada para la telemedicina en los años 50, así por el instituto de Nebraska usaba una conexión bidireccional, para la consulta entre los especialistas y los médicos. La introducción de informática de bajo costo y comunicación digital ha dado lugar al desarrollo de la videoconferencia y la comunicación visual en tiempo real.

## **La comunicación inalámbrica**

La creación de la telefonía móvil, su rápida expansión y crecimiento en términos de ingeniería y diseño, ha permitido la telemedicina móvil, que completa en el campo de la investigación la transmisión de videos con imágenes, sincopadas de lenta captura desde las ambulancias, así como ECG desde el lugar de los hechos. Las técnicas de conexión inalámbricas también incluyen el uso de las comunicaciones por satélite de bajo costo para facilitar el acceso a internet, acceso a correo electrónico, redes, social, *chat*, navegación ilimitado, ubicación

geográfica o GPS (Sistema de Posicionamiento Global) que mejora las condiciones de comunicación permanente, permitiendo entre otras cosas, un mejor desempeño de los trabajadores de los servicios en salud.

La Telemedicina se debe entender como un sistema integral y completo de suministro de atención en salud y educación a distancia, que a través de las TIC buscan mejorar las condiciones de calidad, eficacia y eficiencia de los servicios en salud, donde además se pueda asistir a una persona que necesita atención médica que a pesar de tener una ubicación geográfica distante del establecimiento hospitalario o del personal médico, pueda obtener un buen consejo médico, opinión, diagnóstico o recomendación de tratamiento sin necesidad del examen físico.

### **2.5.3 Principales aplicaciones de telemedicina**

#### **Teleconsulta o telediagnóstico**

A través de sistemas TIC, se posibilita la comunicación entre profesionales de la salud y el paciente presente o distante, generándose un concepto de globalidad del acto médico, incluyendo el diagnóstico clínico, los exámenes complementarios, la terapéutica, algunas veces especializado, logrando una cooperación con otros profesionales que pueden aportar sus conocimientos en tiempo real a través del intercambio de la información sobre la historia clínica del paciente (11).

#### **Telecuidado / Teleatención**

Consiste en el cuidado de pacientes en situaciones de salud de baja complejidad, y de tratamiento ambulatorio y que estando en casa puedan recibir un monitoreo constante, el usuario obtiene una asistencia a distancia por parte de diferentes

profesionales de la salud, utilizando las TIC, como la telefonía de red o satélite, telefonía inalámbrica y digitales, videoconferencia, entre otras tecnologías (12).

### **Telemetría Æ Tele medida**

Facilita el seguimiento del paciente a través del control de los signos vitales: ECG, EEG, EMG, Presión Arterial, Temperatura, Pulso, Oximetría, Espirometría y exámenes de laboratorio, utilizando diferentes medios que permitan su medición.

### **Teleducación**

Consiste en la preparación a distancia de las personas involucradas en el Sistema de Salud, con el objetivo de garantizar la constante capacitación tanto del personal responsable de los servicios de salud, como la de pacientes y la comunidad en general que así lo necesite, por ejemplo, la formación constante para prevención de enfermedades. Para ello pueden utilizarse programas académicos *B-learnig* (*blended learning*) o formación combinada, donde a través de las TIC se busca el fortalecimiento del aprendizaje y ampliación de la cobertura.

Esas aplicaciones educativas para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje que se presenta a distancia, en tiempo real o remoto, permiten realizar entre otras actividades: capacitaciones continuas a distancia, apoyo a prácticas médicas, campañas de prevención, evaluación y posibilidad de retroalimentación.

### **Teleadministración**

Consiste en la aplicación de las TIC para mejorar la calidad del servicio que se da previo a la asistencia médica como tal, evitando papeleos innecesarios y desplazamientos y largas filas de los usuarios para la obtención de citas, por ejemplo. Es así como se desarrollan procesos a distancia, como asignación y

cancelación de citas, inventarios, facturación, manejo de medicamentos, clasificación de usuarios, y planeaciones estratégicas que a través de la administración optimizan el sistema de salud. Igualmente esta herramienta puede ser de gran utilidad integrando otras aplicaciones de la Telemedicina, como el triage en tiempo real de los pacientes que se presenten en casos de emergencias o catástrofes que exijan la colaboración de diferentes colaboras del sector salud que se encuentren ubicados en diferentes puntos distantes el uno del otro.

### **Teleterapia**

Es el seguimiento del tratamiento y consulta a distancia que se realiza a pacientes que por su condición clínica así lo permita. Así a través de la videoconferencia o videollamadas es posible la atención al paciente en especialidades como la Telepsiquiatría, Telefisioterapia, Teleprescripción entre otras.

### **Telerradiología**

La Imagen digital hace parte de la práctica de la Telerradiología, y con ello se facilita su trabajo a distancia. El paciente ya no tiene que llevar la radiografía consigo hasta ser estudiada por el especialista, ahora se practica la muestra radiológica y la imagen digital resultante se envía a través de herramientas informáticas hasta el lugar donde se encuentre el profesional encargado de su lectura, así el usuario puede obtener en corto tiempo el diagnóstico o tratamiento al que debe ser sometido, sin necesidad de desplazarse. De esta forma se optimiza el servicio, garantizando los principios de efectividad y eficacia del sistema de salud.

### **Telepatología**

La telepatología al igual que la telerradiología se trabaja a partir de imágenes digitales o de video, que resultan de las tomas anatomopatológicas realizadas por el personal correspondiente, facilitando su estudio, análisis y diagnóstico, consulta, que con el uso de las TIC permiten la transmisión de datos entre varios lugares distantes. De esa forma, se genera además la cooperación conjunta de diferentes opiniones o criterios técnicos que mejoran la calidad del servicio médico a favor del paciente y retroalimentación profesional del personal médico.

El papel de las TIC en el desarrollo de la telemedicina implica la utilización de software que debe someterse a evaluación y control de calidad, para ello deben asegurarse seis aspectos claves al momento del diseño de aplicaciones y aparatos para la telemedicina siguiendo un modelo de calidad así (13):

**Fiabilidad:**

- Madurez
- Tolerancia a fallos
- Recuperable
- Disponible
- Degradable

**Eficiencia:**

- En el tiempo
- Con los recursos

**Portabilidad:**

- Adaptabilidad
- Estabilidad
- Adecuación
- Remplazable

***Funcionalidad:***

- Adecuable
- Exactitud
- Interoperabilidad
- Cumplimiento
- Seguridad
- Trazabilidad

***Uso:***

- Comprensible
- Fácil de aprender
- Operatividad
- Explicito
- Adaptable al usuario
- Atractivo
- Claro
- De gran ayuda
- Fácil de usar

***Mantenimiento:***

- Analizable
- Intercambiable
- Estable
- Comprobable
- Manejable
- Reutilizable

La realización juiciosa de control de calidad, permiten el éxito de la implementación de la telemedicina como principal objetivo dentro del Hospital digital.

## **2.6 Historias clínicas electrónicas**

La historia clínica es una herramienta esencial en el cual se plasma un informe médico cronológico del usuario de la salud, permitiendo una atención a su salud de forma apropiada, es el Registro Médico obligatorio que se realiza durante el acto médico y que queda como evidencia de lo que se realice, durante todas las épocas se le ha dado un sentido muy respetuoso a este interactuar pero en las últimas décadas se ha convertido en un medio probatorio y esencial en la intervención médica para llevar el registro detallado del paciente y todas sus intervenciones, con la evolución de la medicina y de los múltiples tratamientos, se ha actualizado los medios de cómo se realiza este ejercicio. Hasta el día de hoy donde casi se ha vuelto un requerimiento obligatorio no solo en el acto médico sino en todo lo que se refiera al paciente, ahora se conoce como Registro Electrónico o Historia Clínica Electrónica (EMR, del inglés) es una historia clínica digitalizada, en donde todas las entidades prestadoras de servicios de salud se adhieren a esta modalidad no solo creando un aporte ilimitado de toda la información necesaria para asegurar el correcto tratamiento sino también un registro detallado de los pacientes y con un acceso inmediato a las historias clínicas digitalizadas de toda la población.

La utilización de las TIC en la medicina y en el marco de la telesalud, implican la modernización de la historia clínica, pasando de la forma tradicional escrita en papel, para convertirse en una historia clínica electrónica o Informatizada a través de la digitalización de la información que en ella se registra, convirtiéndose en un

elemento único e individual que permite el acceso inmediato por parte del paciente y del equipo médico que presta los servicios de salud.

El objetivo inicial es la gestión de historias clínicas esté 100% libre de papel y la facilidad de transmisión e intercambio de información clínica mediante la red a otros hospitales, clínicas centros de salud o, consultorios ambulatorios, urgencias o los entes que en algún momento requieran de esta información.

Estados Unidos lleva la vanguardia en la implementación de las TIC, llevando amplia ventaja en los resultados obtenidos, siguiendo Europa y no muy lejos Colombia que también ha implementado de esta medidas.

### **2.6.1 Implementación de la Historia Clínica Digitalizada en Colombia**

En Colombia el primer uso de la historia clínica digitalizada fue para el manejo estadístico y disminuir el tiempo de atención sin dejar pasar aspectos importantes durante la realización de esta, además el ahorro de papel y del espacio donde se realice la custodia y archivo desde el punto de vista documental. Partiendo desde este punto de vista se estandarizaron las características que se requerían, se dio un orden enfocado principalmente a la sintomatología y patología que se percibía, se añadió a este documento todos los soportes como los procedimientos y los consentimientos que hicieran parte y que fueran base para conocer las condiciones de salud de los pacientes.(14)

La implementación de la historia clínica la convirtió en un instrumento obligado que amerita un desarrollo vanguardista con la evolución en la medida que avanzamos en la globalización. Además de la tecnología y las actividades que se realizan a pacientes, en la historia clínica no solo debe aparecer la narración de hechos sin juicio alguno, sino también hasta derechos humanos, hechos de salud amparados

en la legislación, normas, actas de confiabilidad, elementos probatorios, calidad, pertinencia, fidelidad, ocurrencia, descripción ética y moral con total privacidad (14).

Para los medios y el equipo de salud ésta es una herramienta a desarrollar, disminuyendo los errores y riesgos que conlleva la realización de actividades en salud, que se presentan en la historias clínicas y la metodología tradicionales. Es importante resaltar que la historia clínica única electrónica es de obligatoria aplicación en todas las instituciones donde se prestan los servicios de salud, existiendo un plazo máximo hasta el 31 de diciembre de 2013 para su implementación, según se proscribe en la ley 1438 de 2011 con la cual se hace una nueva reforma a la Sistema General de la Seguridad Social en Salud. Así mismo cabe anotar que, aunque la digitalización de la Historia clínica permite el acceso a ella de forma más integral y fácil, la misma tiene una reserva legal que implica que ese acceso tenga límites legales, y así se expresa en la resolución 1995 de 1999.

Desde la experiencia en el sector salud, podemos afirmar que el uso de la Historia clínica electrónica permite la conservación de la misma durante todo el tiempo, es decir, al no corresponder a archivos de papel sino digitales no hay necesidad de ponerles límites en el tiempo a su custodia y conservación, no hay deterioro ni pérdida ni se hace necesario la destrucción de archivos.

**Tabla 1. Diferencias entre la Historia Clínica Informatizada y la Historia Clínica Tradicional (papel)**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>HISTORIA CLÍNICA TRADICIONAL</b>	<b>HISTORIA CLÍNICA INFORMATIZADA</b>
<b>Inviolabilidad</b>	Puede llegar a rehacerse parcial o totalmente sin comprobarlo	No puede ser adulterada, por medio de la firma digital. Inserta la hora y la fecha automáticamente
<b>Secuencia de la Información</b>	No garantiza si está bien realizada o con un orden coherente, ni clara ni completa	Garantiza la secuencia, el orden, la cronología y la correcta realización
<b>Confidencialidad</b>	En caso de pérdida se puede revelar toda la información que en esta se posea	Solo el paciente y/o ente autorizado tiene accesibilidad
<b>Datos Completos</b>	Se pueden olvidar datos relevantes	Solicita toda la información necesaria requerida para un correcto registro
<b>Espacio de Almacenamiento</b>	Aunque el espacio es limitado a carpetas o archivos se vuelve dispendioso por el tamaño y el contenido en hojas, además de requerirse un espacio adecuado para su estancia	Ilimitado, accesible en los sitios autorizados a su uso y no requiere espacio físico
<b>Historia Médica por Paciente</b>	Registro personalizado de cada paciente	Puede servir en búsqueda de datos registrados en actividades colectivas y se puede suministrar

		información a otros usos
<b>Inalterabilidad</b>	Se puede realizar enmendaduras, correcciones, perdidas de hojas o documentación, cualquiera lo puede ejecutar	Trata de ser lo más posiblemente inalterable, y solo alguien autorizado lo puede modificar, no se puede sustituir a quien la realiza
<b>Legibilidad</b>	No garantiza legibilidad	Siempre legible
<b>Múltiples Usos</b>	Se puede acceder solo en físico y su uso es limitado	Accesibilidad y variados usos según las necesidades
<b>Orden Cronológico</b>	Puede estar desorganizada o con alteración en registros, no garantiza su correcto orden a través del tiempo	Siempre queda registro del uso de la historia con fecha y hora, en orden cronológico
<b>Seguridad</b>	Cualquiera que tenga contacto físico puede obtener, perder o robar la información	Solo autorizados tienen contacto con la información allí descrita, se puede realizar backup
<b>Transportable</b>	Se debe de transportar en físico y se expone a cualquier riesgo o ser extraviada.	Inmediato, se transporta virtualmente, o se puede acceder universalmente

*\*Tabla adaptada de ensayo clínico: La historia clínica, evaluación de casos colombianos y españoles*

(9)

Los programas para la realización de la historia clínica digitalizada son innumerables, pero para el manejo de la información se fundamenta en dos

componentes: una base de datos y un programa informático para acceder a estos datos. Por el volumen de información que se maneja en cada uno de estos componentes debe tener la potencia y la seguridad que garanticen un adecuado producto.

Hay factores que influyen negativamente en la implementación y aplicación de la historia clínica digitalizada que son: (15)

- Comercialización de programas independientes que solo cubren con las necesidades de cada institución y no con los de la red propia de cada sistema de salud
- Resistencia al cambio y a la adopción de nuevas tecnologías generando rechazo hacia el programa de implementación
- Falta de coordinación y comunicación entre los administradores y los asistenciales para la implementación en el plan de trabajo.
- Falta de capacitación en temas informáticos generales y específicos, a los usuarios del sistema.
- Unificar programas, terminología y tecnología
- Estándares de contenidos y estructura (arquitectura).
- Representación de datos clínicos (codificación).
- Estándares de comunicación (formatos de mensajes).
- Seguridad de datos, confidencialidad y autenticación.

El interés por garantizar la confidencialidad de la Historia clínica y la protección de la información en ella plasmada que incluyen datos personales del paciente, ha llevado a que legislaciones tanto de España como de Colombia regulen esta situación. España por ejemplo presenta una ley que reglamenta la protección de datos personales a través de la Ley orgánica No. 15 de 1999, donde se tratan temas como los principio de la protección, derechos de las personas, movimiento internacional de datos y se crea la Agencia de protección de datos, aplicable a la historia clínica. Colombia igualmente a través de las normas declara la reserva

legal de la Historia clínica, a través de la ley 1273 de 2009 que modifica el código penal y crea un nuevo bien jurídico para la protección denominado "de la protección de la información y de los datos"; así mismo, mediante la resolución del Ministerio de Salud No. 1995 del 8 de junio de 1999 establece las normas para el manejo de la Historia Clínica, hace mención aprobatoria de la historia clínica única y los requisitos para su validez médico legal.

El sistema de salud ha identificado un punto clave para el desarrollo de la historia clínica basado en una tarjeta de identificación en salud, elemento que identifica a cada paciente donde detalla minuciosamente todos los aspectos del portador, pero aun pensando en algo más práctico se piensa en la implantación de chips subdérmicos o componente electrónico con esta (15).

Todo lo anteriormente descrito es superable, pues no es tan necesario ya que cada individuo en el planeta tiene su propia identificación en las huellas digitales o en su propio ADN, pero mediante el desarrollo de las TIC se integrara toda esta información y se sacara un mejor provecho a favor de la humanidad.

**En el caso particular de la ciudad de Medellín, por ejemplo, se ha trabajado en la digitalización de las historias clínicas y según información aportada por UNE y Metrosalud, durante la realización del estudio de la Situación actual de la ciudad de Medellín en Tecnologías de Información y Comunicación, se resalta el hecho de que el 50% de las historias clínicas de la ciudad de Medellín se encuentran digitalizadas (16). Lo que da cuenta del avance de la ciudad hacia una gestión más eficiente de la información de pacientes o usuarios de los sistemas de salud, reto que debe ser afrontado por los diferentes municipios del país puesto que es uno de los pasos que hay que dar para lograr los objetivos del sistema integral de salud.**

La Historia Clínica Digital permite reunir toda la información del estado de salud de una persona en un registro único y con su implementación se permite una gestión

más ágil y segura de la documentación, que además es la base para una mejora en el proceso de toma de decisiones sobre tratamientos, intervenciones y diagnóstico, entre otros aspectos, que brindan una mejor calidad de atención al usuario permitiendo la articulación de procesos alrededor del registro médico contemplado en la historia clínica electrónica.

Con la incorporación de las TIC a la salud, y la digitalización de las historias clínicas, dentro del ejercicio médico puede asegurarse que el registro pasa de ser cerrado y a veces desarticulado, para ser un registro abierto y unificado que forma parte de un sistema integrado de información clínica, permitiendo a otros profesionales acceder a la totalidad de información médica del usuario. Lo que redundará en una mejor atención de pacientes y, sobretodo, en una buena herramienta para proponer tratamientos médicos acordes con el estado global de salud del paciente e incluso de un sector determinado. (17)

## **2.7 Las imágenes médicas digitales**

Las Imágenes Médicas son parte básica del proceso Diagnóstico y Asistencial prestado en múltiples unidades asistenciales y los proyectos para implantar su gestión digital, sobre todo en Radiología, están reconocidos y priorizados dentro del ámbito Profesional y/o Gerencial de los Servicios de Salud.

La madurez del entorno digital de Imágenes Médicas es plena y ejemplar para otras áreas de innovación en Medicina. En la actualidad, se considera que el ambiente digital es indispensable para la realización del trabajo de Diagnóstico de Imágenes Médicas. Factores como la Estandarización (en protocolos de comunicación, formatos, conectividad, contenidos, semántica), Sostenibilidad (reducción de radiación, multioperabilidad, costes), Infraestructuras Informáticas (Almacenamiento, Proceso, Visualización) y de Comunicaciones, Nuevas Tecnologías Diagnósticas, demanda de Interconsulta y colaboración en línea, han propiciado que hoy vivamos inmersos en un escenario de alta tecnología (17).

## **2.8 La tarjeta médica electrónica**

España es uno de los países Europeos que han utilizado el sistema de la Tarjeta médica electrónica o también denominada Tarjeta Sanitaria Electrónica, la cual consiste en la incorporación de un chip que contiene la firma electrónica, que permite garantizar la seguridad y confiabilidad de las actividades que se realizan a través de ella. El usuario puede ingresar desde su casa y gestionar actualizaciones de datos, solicitud de citas, entre otras actividades. (18)

La Tarjeta médica electrónica tiene carácter individual e intransferible garantizando que la identificación que en ella se incorpora sea inequívoca, y la constante actualización de datos personales y estados de salud de la población. De igual forma con ella se busca estimular la historia clínica electrónica y la receta electrónica, con la facilidad de acceso a la información por parte del personal de asistencia a la salud facilitando el intercambio de información clínica del paciente y asistencia integral al usuario en términos de calidad, eficacia y efectividad (18).

Aunque cualquier tarjeta con chip puede denominarse tarjeta inteligente, la característica distintiva de una tarjeta inteligente es su uso de actividades personales. Por ejemplo, las tarjetas de ordenador personal de estándar conocido como PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) tienen las mismas características tecnológicas que una tarjeta inteligente pero hacen las veces de dispositivos periféricos de ordenador tales como módems, dispositivos de almacenamiento o cartuchos de juegos. A estas tarjetas de computador nunca se las denomina como tarjetas inteligentes ya que son dispositivos de extensión de hardware sin personalización. En este sentido, una tarjeta inteligente es una tarjeta dotada de un procesador que permite al usuario interactuar con otras personas digitalmente a fin de llevar a cabo transacciones y otras actividades relacionadas con datos personales (19).

Algunas de las ventajas más claras relacionadas con el uso de las tarjetas inteligentes con circuito integrado:

- En términos de identificación, las tarjetas inteligentes son más fiables que las tarjetas de banda magnética.
- Son capaces de almacenar mas información que las tarjetas de banda magnética
- Son más difíciles de manipular
- Pueden ser desechables o reutilizables
- Pueden utilizar múltiples funciones de una gama amplia de sectores
- Pueden ser fácilmente compatibles con dispositivos portátiles como teléfonos, asistentes digitales personales y ordenadores personales
- En la atención en salud, el desarrollo experimentado por la práctica multi-profesional y el crecimiento de los datos sobre atención en salud plantean nuevos retos con respecto al acceso a los datos generados por diferentes proveedores de asistencia sanitaria en muchos centros salud y la importancia de integrar datos clínicos para aportar eficacia y eficiencia a la atención de pacientes al mismo tiempo en que hay la necesidad de proteger la privacidad en un entorno cada vez más interconectado. Las tarjetas inteligentes poseen el potencial para hacer frente a tales retos gracias a su capacidad para el almacenamiento seguro y la distribución de todo tipo de información desde los datos de urgencias hasta la situación del paciente en cuanto a la caracterización de los derechos de asistencia y prestaciones, identificación rápida de pacientes, la mejor atención, la comodidad de poder transferir datos entre sistemas o a centros sin sistemas, la reducción de costos de mantenimiento de registros (19).

### **2.8.1 Biometría (20)**

La biometría se basa en enlazar un protocolo de identificación a un atributo humano, algo que no pueda ser robado, falsificado o perdido. Varios mercados, organismos de seguridad nacional y militar, empresas de seguridad de aeropuertos, la banca y otros sectores fueron los primeros en adoptar la identificación biométrica; el hardware y el software necesarios se han desarrollado rápidamente y hoy en día la industria informática ofrece muchas opciones comerciales.

La biometría basada en la huella digital es la solución más común, principalmente porque el ambiente de implementación multiterminal facilitan su uso, la tecnología tiene un precio asequible y los sensores necesarios son de pequeño tamaño. Los sensores de huella digital óptica, la forma más extendida y desarrollada, utilizan una plantilla de la imagen de la huella para la comparación. Una dificultad que se presenta es que los cambios en la piel, mugre, manchas, aceites y abrasiones pueden producir emparejamientos erróneos, aunque el software puede reconocer y corregir la mayoría de estos.

El iris humano constituye el atributo biométrico más exacto al que se puede acceder fácilmente pero su uso generalizado se ha visto obstaculizado por el alto costo de las cámaras necesarias para captar las imágenes del iris. Hasta hace poco, las tecnologías de reconocimiento del iris se usaban principalmente en las aplicaciones de seguridad de alto nivel para acceso físico, mediante el empleo de unidades instaladas en la pared junto a las puertas de acceso. La aparición de nuevas cámaras pequeñas con tecnología avanzada pero económica ha abierto el camino para el uso de la identificación a través del iris en todo tipo de aplicaciones.

La identificación biométrica ya se está incorporando en las computadoras portátiles, dispositivos inalámbricos y dispositivos miniaturizados térmicos para la identificación de huellas digitales, y recientemente se han introducido en el

mercado las cámaras que caben en cualquier dispositivo. El sector salud se contempla como un mercado importante para la identificación segura y los dispositivos de control de acceso.

Los proyectos y programas pilotos existentes han demostrado que la tecnología necesaria para crear tarjetas inteligentes destinadas a aplicaciones electrónicas gubernamentales ya está disponible, suficientemente desarrollada e incluso ha sido sometida a pruebas de mercado. Las tarjetas habitualmente empleadas se basan en sistemas operativos patentados con un procesador RSA (una tecnología de cifrado de clave pública ampliamente utilizada creada por la compañía RSA Data Security Inc.) que permite a la tarjeta efectuar firmas digitales. Se han empleado tamaños de memoria reducida de 8 a 16 KBytes para almacenar datos generales de identificación, datos de huellas digitales, fotos e imágenes comprimidas de firmas en papel y certificados digitales.

Ha habido mucha discusión a cerca de la infraestructura necesaria. Una de las lecciones extraídas es la dificultad de desplegar los lectores de tarjetas y el hecho de que la mitad de los usuarios no son capaces de instalar sus lectores sin solicitar ayuda. Probablemente esta dificultad pueda reducirse al mínimo empleando lectores de interfaz USB. La seguridad de los lectores es otro objeto de gran debate. Por lo general se han escogido lectores seguros pero tienen un costo elevado comparado con lectores estándar, lo que constituye una barrera a su introducción en el mercado e impide el despliegue masivo.

**Los problemas de realización típicos de la informática de salud también son aplicables a las tarjetas:**

El despliegue de sistemas de tarjeta muestra las mismas características de otros tipos de implantaciones de TIC en el sector de la salud:

- En la mayoría de los países el gasto en TIC en el ámbito de la atención de salud es casi la mitad de lo que podría considerarse como un nivel mínimo de financiación.
- Pocos países cuentan con un número suficiente de especialistas en informática médica y administradores de atención de salud adiestrados en el manejo de TIC.
- Los proyectos tienden a estar insuficientemente financiados y por lo general carecen de la planificación profesional, la gestión, las puestas a prueba, la capacitación, el mantenimiento y la planificación adecuados para un cambio a sistemas de próxima generación.
- La interoperabilidad con sistemas existentes o sistemas nuevos que se despliegan concomitantemente es un tema relevante. Aun en los ambientes de implantación bien circunscritos, como por ejemplo un hospital o una clínica los problemas de interoperabilidad entre las aplicaciones pueden conducir fácilmente a generar problemas. La situación se torna más compleja cuando se efectúa un despliegue amplio de una tecnología TIC interactiva. Nunca debe subestimarse el grado de detalle que es necesario para la integración satisfactoria de muchos sistemas, las dificultades aumentan proporcionalmente al tamaño de la instalación y con el número posible de sistemas que van a interconectarse.
- En los ambientes de implementación bien establecidos con muchos productos de aplicación de muchas empresas diferentes ya instalados, es difícil concretar los detalles de la colaboración necesaria para la armonización de la solución nueva con las aplicaciones existentes. Es común que los proveedores de software establecidos se opongan a la solución nueva puesto que el grado de cambios necesario puede dejar obsoletos sus productos. Esta es una razón que explicaría los logros ejemplares recientes de las implantaciones de tarjetas en países más pequeños con un mercado de TIC menos desarrollado y pocas aplicaciones de informática de salud llevadas a la práctica.

## **Temas Claves Relacionados con las Tarjetas de datos de los pacientes**

Los médicos siempre han querido registrar y almacenar el mayor número posible de datos sobre los pacientes. Esta postura tiene que ver con el anhelo de reducir la incertidumbre en el proceso decisorio clínico ya que contar con más datos muy a menudo se traduce en una mayor confianza para obtener las respuestas acertadas. Además la investigación médica requiere largas series de datos para apoyar las conclusiones que sean validas comparativamente o estadísticamente.

El principal defecto de la historia clínica de pacientes tradicional es que se registra en papel a medida que se va almacenando en las observaciones escritas a mano los datos de diagnostico en los diferentes puntos donde el paciente ha tenido contacto con el sistema de atención medica. El almacenamiento distribuido de los registros de papel tiene el problema de cómo se puede acceder, o mejor aún, integrar las observaciones clínicas sobre un paciente que han realizado durante un periodo de tiempo concreto diferentes profesionales en distintos lugares (8).

### **Tarjeta Profesional de Salud**

Las tarjetas de profesionales se utilizan para dos fines: indicar quien es el profesional que accede a la tarjeta de pacientes y la base de datos asociada, y especificar qué nivel de atención se autoriza y cuál es la función que desempeña el profesional. El concepto de las tarjetas profesionales de la salud se basa en la práctica habitual, utilizada en muchos países durante decenios, consistente en que las autoridades de acreditación profesional expiden una tarjeta de identidad del médico (19).

### **Identificación de Pacientes**

Diversos estudios han revelado que la comunicación masiva de datos médicos solo puede hacerse efectiva contando con la identificación apropiada de pacientes.

En condiciones normales la identificación del paciente debe ser obtenida mediante un identificador numérico que establece vínculos exclusivos con todos los conjuntos de datos asociados a un individuo real.

El identificador único personal es el elemento más importante que debe mantenerse uniformemente en un sistema de información. Sin un identificador único universal o una serie de elementos de datos que sistemáticamente puedan generar un identificador único, será imposible establecer vínculos entre los datos a través de la miríada de centros de atención de salud y configuraciones de almacenamiento de datos.

Las limitaciones legales pueden ser una barrera al despliegue de los identificadores únicos.

Sea cual sea el sistema de generación de identificadores elegido se debe prestar atención a que serie de datos personales se permitirá acceso y para que finalidades. La creación de un identificador único no significa necesariamente que el individuo siempre sea identificable para los usuarios. Existe un reconocimiento general de la importancia vital de mantener la confidencialidad y, siempre que sea posible, cualquier uso público de un identificador único debe hacerse en una forma cifrada. El identificador único debe desarrollarse y protegerse de tal manera que el público cuente con la garantía de que tendrá privacidad (19).

### **Consenso, Cultura, Soporte y Capacitación**

Muchos proyectos de tarjeta han demostrado que la mejora de la comunicación en la atención de salud, tanto si se basa en tarjetas como en redes, requiere un consenso amplio de todos los interesados directos. No es posible poner en marcha proyectos de comunicación en instituciones, grupos profesionales y con pacientes que no están dispuestos a usar los recursos, cumplir con los estándares de trabajo establecidos y cooperar en la dirección de las soluciones implantadas.

Todos los interesados directos, la sociedad civil, los proveedores, los contribuyentes y los reguladores tienen que familiarizarse con el nuevo enfoque y deben convenir y confiar en la metodología empleada. La consecución del consenso y el amplio entrenamiento de los diferentes grupos de usuarios resultan fundamentales para la implementación y utilización satisfactoria. Muchos fracasos de proyectos pueden atribuirse a un énfasis excesivo en los aspectos técnicos y a la falta de conocimientos y acciones dirigidas a los aspectos relacionados con el componente organizativo y humano de las implementaciones (19).

### **Organizaciones emisoras de tarjetas y autoridades de certificación**

Para llevar a cabo el despliegue y la administración de sistemas de tarjeta con circuito integrado son necesarios varias organizaciones. En el caso de las tarjetas de pacientes es preciso contar con una organización emisora de tarjetas que se encargue de la entrega y la retirada de circulación de las tarjetas, la gestión de las tarjetas defectuosas y otras operaciones administrativas. Si se examina la cuestión más compleja de las tarjetas profesionales de la salud, se observa que para configurar la red fiable son necesarios niveles complementarios de autoridades de certificación. Para lograr un sistema adecuado se debe establecer varias instituciones capaces de proporcionar las funciones y soporte para el funcionamiento eficaz y fiable (19).

### **Gestión y reposición de tarjetas**

El problema de expedir una copia de la tarjeta que se pierda (%backup+) tiene que ser resuelto desde el principio. Las soluciones de %backup+ incluyen muchos aspectos técnicos y de organización. La rutina del %backup+ es más fácil si se emplean una serie de datos sumamente estandarizados y una rutina de operación bien definida. Por el contrario, la realización se hace muy difícil si los datos

médicos registrados no están estructurados o cuando muchas instituciones consigan datos sobre la tarjeta (19).

### **Oportunidad e integridad de los datos (19)**

Es fundamental para la toma de decisiones que los profesionales que tenga contacto con los datos médicos registrados conozcan la cronología de la información y si ha sido actualizada hace poco. La sincronización adecuada de los datos está vinculada a la pertinencia de la información, en particular cuando se trata con pruebas de diagnóstico y medicamentos; si el médico no confía en los datos registrados tenderá a repetir los procedimientos de diagnóstico o a solicitar expedientes médicos archivados en otros sitios con los consiguientes retrasos y a las pruebas repetidas innecesarias. Es sumamente importante que el sistema garantice que los datos se registren de manera oportuna.

Luego el diseño de proyectos de implementación de la tarjeta debe tener en cuenta que:

- Se debe buscar la tecnología más actual disponible.
- Los ahorros dependen de la especificación de los detalles del volumen de trabajo de la atención de salud nacional que incluyen las funcionalidades administrativas y clínicas.
- La implementación con éxito requiere una buena cantidad de validación y perfeccionamiento de las actividades administrativas y logísticas.
- Los proyectos de tarjeta que tienen en cuenta solo las funcionalidades administrativas producen cambios limitados en la infraestructura nacional de tecnologías de telecomunicación e información de salud.
- Es difícil introducir cambios en la infraestructura dinámica de la atención de salud si los proyectos abordan solo funciones administrativas.

Un tema muy debatido es el precio de la tecnología de la tarjeta inteligente. En el 2002, el precio de un chip de tarjeta se situó en torno a los 2 euros, una cifra muy baja comparada con el costo global del proyecto. El costo total de la tarjeta fabricada, incluido el precio del chip antes mencionado y el costo del cuerpo de la tarjeta segura en material plástico junto con los costos generales de emisión, representan menos del 10% de los costos para proyectos importantes.

Además de los aspectos netamente económicos, debe resaltarse que el paciente es el más beneficiado, principalmente de la mejor calidad de la mediación y la reducción de los riesgos relacionados, pero también del hecho de que los pacientes se les facilita un instrumento válido para comunicarse dentro de un sistema de atención en salud. Las lecciones extraídas de los estudios realizados en diferentes países, han demostrado que el error médico y los costos relacionados pueden reducirse mediante el uso del sistema computarizado de comunicación médica. Los encargados de adoptar las decisiones tienen que pensar en el despliegue de proyectos de tarjeta no solo en cuanto al rendimiento de la inversión económica sino también en lo referente a la repercusión social y el valor añadido para los usuarios (19).

### **2.8.2 Aspectos normativos y legales**

La información recopilada tanto en las tarjetas electrónicas como en plataformas virtuales en el desarrollo de la telemedicina y digitalización de la historia clínica, donde se incluye tanto el estado clínico del usuario como datos personales, requiere de una limitación al acceso a dicha información en pro de la protección al usuario y la veracidad de la misma. Es importante que en aquellos países donde se implanta la e-salud, telemedicina y demás elementos que integran la utilización de las TIC en el campo médico, se comprometan a desarrollar estrategias normativas como creación y reforma de leyes que permitan al usuario saber que información está almacenada, quiénes pueden tener acceso a la misma, cuándo,

quién y para qué se realizó dicho acceso, la garantía de la inviolabilidad de la información y los mecanismos para que, personalmente o bajo su consentimiento se corrijan los datos y adecuarlos a la realidad del usuario. La finalidad de estos reglamentos es garantizar que los datos médicos se emplean de una manera segura y ética y los servicios óptimos que respeten plenamente la dignidad y los derechos del individuo de quien se dispone los datos.

### **Protección de los derechos de los pacientes**

La protección de datos prevalece en todos los aspectos del ejercicio de la medicina y las tarjetas no están exentas del problema de protección de datos. El objetivo es como asegurarse de que el manejo general de los datos del paciente en todos los sistemas y aplicaciones de TIC pueden protegerse contra el abuso y la manipulación. Los reglamentos y las normas de bases de datos que se han propuesto o aplicado contiene estipulaciones sobre:

- El objetivo específico
- La finalidad del objetivo
- Las categorías de información registrada
- El organismo o las personas para quien o por la quien la base de datos se establece y opera
- Quien es competente para decidir que categorías de datos deben procesarse
- La persona encargada del funcionamiento diario
- La persona encargada del mantenimiento de privacidad y la utilización ética
- Las categorías de personas que tienen derecho a hacer que los datos se almacenen, se modifiquen y se borren (%originadores de datos+)

- Las personas u organismos a quienes deba someterse ciertas decisiones para su aprobación, para la supervisión del uso, y a quien se puede recurrir en caso de alguna disputa
  - Las categorías de personas que tienen acceso al banco de dato en el curso de su trabajo y las categorías de datos a los cuales tienen derecho a acceder
  - Revelación de información a terceros
  - La revelación de información a los individuos afectados
  - Los derechos de estos individuos a que se corrija los errores detectados y a que se eliminen expedientes segmentos de datos
  - La conservación de datos a largo plazo; el procedimiento sobre las solicitudes de uso de los datos para la finalidades diferentes a las que motivaron su recopilación
  - Los mecanismos para la seguridad física de datos y las instalaciones
  - Si se permite la vinculación a otros bancos de datos y en qué condiciones
- (19)

Se reconoce que la aplicación de las reglas basada en algunas de las indicaciones anteriores puede causar dificultades a la práctica clínica, conducir a un deterioro en la asistencia al enfermo e incluso ser la causa de situaciones poco éticas, creando barreras que implican a un profesional evaluar los datos relacionados con un paciente a su cuidado.

### **Propiedad del registro electrónico**

Las organizaciones de los derechos de los pacientes han visto en las tarjetas de datos de pacientes son una herramienta de empoderamiento al poner el expediente médico físicamente en manos del paciente. Esta visión fue elogiada al calificarla como un paso adelante importante para permitir a los pacientes controlar

la utilización de sus datos personales. El derecho podría acabar no solo el acceso a los datos sino que además incluiría el derecho a cambiar los datos y el control sobre los datos a los que podrían acceder la organización o profesional de la atención de salud determinado.

Una cuestión legal muy delicada es determinar quién es el propietario de la tarjeta médica y quien dispone de los datos. Por lo general las tarjetas son propiedad de las organizaciones que la expiden. Esto es necesario para mantener el control de los numerosos procesos basados en tarjetas y prevenir el uso regular. Sin embargo, debido a los derechos de protección de datos en la mayoría de los países occidentales consignados en la tarjeta pertenecen al paciente. Esta doble propiedad puede crear problemas cuando la tarjeta es empleada por más organizaciones, y el acceso y la recuperación de los datos médicos almacenados pueden ser la causa de conflictos de intereses cuando los pacientes cambian las organizaciones poseedoras de las tarjetas. Por ejemplo los grupos de atención médica o las aseguradoras (19).

## **Fraude**

La experiencia obtenida con el sistema de tarjeta administrativa Alemán revela un nivel de utilización fraudulenta. Como la tarjeta permite el acceso fácil a los servicios gratuitos del sistema de atención en salud sin necesidad de demostrar identidad correcta del titular de la tarjeta, se ha comercializado con estas tarjetas en el mercado negro y se ha abierto el sistema a muchos inmigrantes ilegales que usan los servicios públicos de salud.

Otro aspecto negativo de la experiencia Alemana fue la mayor demanda de los servicios de especialistas; antes de la introducción del sistema de tarjeta, al acceso a los servicios ambulatorios de nivel secundario era muy limitado porque se necesitaba una solicitud de médico de atención primaria. Desde la introducción de la tarjeta quedo abolido esta función de control (19).

## **Ética**

El temor a que la disposición inteligente de los datos médicos de sistemas digitales puedan crecer tanto que lleguen a proporcionar una fuente de información tan completa que los profesionales de la salud acabarían centrándose su atención en los datos en lugar del paciente (19).

### **2.8.3 La receta electrónica**

Este sistema complementa los objetivos de la telesalud, así como la historia clínica y la tarjeta de salud electrónica. Consiste en que el paciente en cualquier servicio farmacéutico integrado al sistema, pueda reclamar los medicamentos sin presentar papel alguno, tras las recomendaciones del profesional médico, con la posibilidad de obtener electrónicamente la orden de prescripción médica y la adecuada posología del medicamento.

Las aplicaciones de las TIC en el ámbito farmacéutico permiten el almacenamiento de datos que utiliza el profesional de la salud para posterior tratamiento y la constante interacción con los pacientes y demás profesionales con el fin buscar la mejora en la salud del usuario de los servicios farmacéuticos.

## **2.9 Hospital digital en el mundo**

Uno de los primeros hospitales digitales (sin fichas de papel, ni placas de radiografías) del mundo es el estadounidense Oklahoma Heart Hospital, conocido como OK Heart. Inaugurado en 2002, con un costo de 75 millones de dólares (60 millones de euros) en tecnología, tiene automatizado todos los aspectos del cuidado del paciente, desde las visitas hasta la información médica disponible en cualquier lugar del hospital de forma instantánea.

En España, el primer hospital que se anuncia %in papeles+es el de Son Llàtzer, en Baleares. El sistema de TIC que tiene implantado permite gestionar toda la documentación escrita, las peticiones de pruebas médicas, la recepción de resultados y las imágenes. Además, a través de una web permite la consulta electrónica de la información clínica de los pacientes desde los centros de Atención Primaria, incluidos los resultados de pruebas como los electrocardiogramas y las imágenes.

Son Llàtzer aprovecha su plataforma tecnológica para llevar a cabo un programa de hospitalización domiciliaria totalmente informatizado, en el que los médicos se conectan a la red del hospital a través de una conexión segura de Internet por medio de un tablet PC.

Otro caso de hospital digital en este país es el de Sanitas La Moraleja, donde las redes inalámbricas con las que está equipado proveen al personal médico y de enfermería acceder a la información en tiempo real y desde cualquier lugar (4).

### **2.9.1 Hospital digital en Colombia**

En Colombia El Hospital San Vicente de Paúl se presenta como el primer Hospital Digital, con servicios de alta complejidad busca mejorar la calidad de atención con la integración de las TIC en su funcionamiento, con base en los conceptos de telesalud y telemedicina. La red de grado médico integrada por *Orange Business Services*, estará compuesta por las tecnologías como son la red inalámbrica segura que permita el acceso a internet o a las aplicaciones médicas internas a través del *wifi*, movilidad, llamada a enfermería, detección de intrusos integrada, servicios de localización implementados con la integración de los servicios de *Aeroscout*, *Voice over WLAN*, virtualización de los centros de datos y virtualización, que está a cargo de Cisco que es una compañía encargada de prestar sus servicios tecnológicos para el desarrollo del hospital antioqueño (21).

## Evaluación de las TIC

Para la evaluación en la implementación de estas tecnologías se basan en algunos modelos (22):

El modelo EMRAM

El modelo EMRAM (Electronic Medical Record Adoption Model) es un sistema de medición que permite comparar el grado de implementación de las tecnologías en los centros hospitalarios, mediante su clasificación en 8 fases según el grado de uso de la **historia clínica electrónica** y de implementación de los diferentes **registros clínicos electrónicos**. **Tabla 2**

HIMSS Analytics Europe

HIMSS Analytics Europe es el organismo que ha adaptado el modelo americano **EMRAM** a la realidad europea y que, por lo tanto, permite identificar a los hospitales con las mejores prácticas, en lo que a digitalización de registros clínicos se refiere, obteniendo una imagen clara y objetiva del grado de adopción de las **TIC** en los hospitales.

Aun faltan muchas cosas por implementar y mucho camino por descubrir, pero ya se inició un proceso el cual ha permitido mejoras en la aplicación de tecnología y en la calidad en la prestación de los servicios de salud, la digitalización del 100% de la información clínica es un reto al que se enfrenta cualquier organización o los sistemas de salud.

HIMSS Analytics Europe ha anunciado el día 07 mayo de 2012 que el Hospital de Marina Salud de Denia en España ha alcanzado la fase 7 del modelo EMRAM. Es el segundo hospital en conseguirlo en Europa, tras el Hospital Universitario de Hamburgo.

**Tabla 3. Modelo de adopción EMRAM (Í Electronic Medical Record Adoption ModelÍ)**

## European EMR Adoption Model

Fase	Comulative Capabilities
Fase 7	Registro medico electrónico (EMR) completo: intercambio de información a través de dispositivos para compartir datos; informes de resultados del suministro para almacenamiento de datos, control de calidad e información empresarial; continuidad de datos con la unidad de urgencias, servicios ambulatorio, sala de operaciones.
Fase 6	Interacción de la documentación medica con todo el sistema decisiones clínicas (las planillas estructuradas relacionadas con los protocolos clínicos generan alertas de variaciones y cumplimiento de normatividad), y la administración de medicamentos.
Fase 5	La solución completa de sistemas de archivo para comunicación de información e imágenes (PACS) reemplaza todos los sistemas basados en físico.
Fase 4	Gestión de peticiones al menos en un área de servicios clínicos y/o para medicación (p. Ej. Formula electrónica); posibilidad de asistencia para decisiones clínicas basadas en protocolos clínicos.
Fase 3	Documentación de enfermería /clínica (hojas de registros de datos); posibilidad de asistencia para decisiones clínicas para la comprobación de errores durante el registro de soluciones y/o sistemas de archivo para comunicación de información e imágenes disponibles fuera del ámbito de radiología.
Fase 2	Almacén de datos clínicos, radiografías digitales computarizadas/ Registro electrónico de pacientes; posibilidad de un vocabulario médico controlado, asistencia para decisiones clínicas para la comprobación de conflictos, imágenes de documentos e intercambio de la información clínica historias clínicas electrónicas.
Fase 1	Elementos auxiliares (laboratorio, radiología y farmacia). Todos instalados o en procesamiento de resultados de listas de trabajo, registro radiológico y terapia en línea por parte de los proveedores de servicios externos.

<b>Fase 0</b>	Los tres elementos auxiliares: Registro médico, registro radiológico y terapia no están instalados.
---------------	---

*\*tabla Fase pre digital y análisis Europeo (22)*

## **2.9.2 Los Hospitales digitales en los servicios de baja complejidad.**

Desde el punto de vista de la experiencia profesional en hospitales de baja complejidad, se puede decir que la implementación del concepto de Hospital digital como integrante de componentes de la telesalud y la telemedicina, con la utilización de las TIC, en los hospitales de baja complejidad implican la inversión en varios aspectos como la infraestructura física y tecnológica, el talento humano, la educación tanto del personal vinculado al sector salud como a la comunidad en general, entre otros. Situación que llevan a un gasto económico difícil de soportar por su estructura administrativa y presupuestal. El proyecto de Hospital y la telemedicina no implica que se deba desplazar la atención tradicional entre el médico y el paciente, lo que se busca es generar un espacio integral donde se optimice el servicio con las herramientas que integran la ejecución del Hospital digital, además puede garantizarse la atención a los usuarios que se encuentran en parte de difícil acceso con diagnóstico, formulas de medicamentos y tratamiento a distancia, sin que el paciente tenga que desplazarse para ello. Sin embargo, y a pesar de las posibles necesidades de implementación de las TIC dentro de un estudio particular de cada hospital para su viabilidad dentro del concepto de Hospital digital, la tecnología debe estar en constante actualización tanto las herramientas TIC, como el software y demás elementos utilizados en la implementación de telemedicina, situación que en principio puede poner en riesgo la sostenibilidad financiera del hospital en el cual se desea hacer la inversión.

Sin embargo a través de la ley 1438 de 2011 se establece el interés por fortalecer los servicios de baja complejidad, con inversión en talento humano y renovación tecnológica, se considera además que la financiación de la prestación del servicio

en zonas alejadas garantiza la sostenibilidad en condiciones de eficiencia, es por eso que dentro del proyecto de Plan de Gestión, resulte imperativo la inclusión de inversión y manejo las TIC dentro del funcionamiento de la entidad hospitalaria.

Ahora podemos encontrar la solución a esas barreras de presupuesto y el acceso a tecnología integral para la implementación de Hospital digital, con la aparición del concepto de nube computacional o *Cloud computing*, que consiste en llevar las operaciones del computador a la internet donde se acumulan una cantidad de información en una nube virtual, que permite el acceso desde cualquier parte donde se encuentre ubicado el usuario del servicio. Quien contrata solo debe pagar el servicio y el operador se obliga a mantener constante la conectividad a internet, la transferencia de datos, el acceso a la información y es quien debe hacer la inversión en la actualización de software y demás elementos para mantener el servicio.

El *cloud computing* es un modelo de prestación de servicios a través de internet utilizado el Hospital San Vicente de Paul Paúl como ejemplo de Hospital Digital, desarrollado por la empresa Cisco, disminuyendo la inversión y manteniendo la calidad del servicio.

### **2.9.3 Enlace Hispano Americano de salud EHAS (23)**

El programa EHAS primeros pasos permite que se pueda pensar en la creación del Hospital digital en hospitales de baja complejidad en Colombia. El EHAS mantiene un concepto de tecnología apropiada y de bajo costo para el desarrollo de la telesalud en el sector rural de América latina, para mejorar los servicios de atención a sectores de difícil acceso, ampliando la cobertura de la asistencia en salud a las personas con un mayor grado de vulnerabilidad en sus derechos.

El EHAS a través del estudio de la situación de las zonas rurales establece la intervención en ellas con el uso de las TIC con las características de bajo

mantenimiento y de fácil uso, de bajo consumo y bajo coste, con un mínimo de gastos operacionales. Esta tecnología ha de soportar servicios de formación remota de salud, con el doble fin de mejorar la capacitación y evitar la sensación de aislamiento, además ha de ser capaz de automatizar el sistema de vigilancia epidemiológica, el de abastecimiento de medicamentos y el de derivación de pacientes, y por último ha de permitir la interconsulta con niveles jerárquicos superiores y el acceso a información científica de salud.

### **EHAS en Colombia (24)**

La primera intervención del EHAS se presenta en el departamento del Cauca por el año 2000, en las zonas con más presencia de comunidades indígenas campesina que por diferentes factores han sido marginadas en varios aspectos, entre ellos el de la salud por el difícil acceso a las áreas rurales ya sea por su estructura geográfica o los enfrentamientos armados y desplazamiento poblacionales asociados

EHAS para la intervención el sector crea un laboratorio de comunicaciones de bajo costo en la Universidad del Cauca con las instalaciones de tres estaciones piloto en el resguardo indígena de Guambía. Se logró la interconexión de hospitales y puestos de salud con la Universidad, implementando servicios como aplicaciones para comunicaciones vía chat, videoconferencia y telerradiología que suponían un nuevo aporte al desarrollo de la tecnología EHAS.

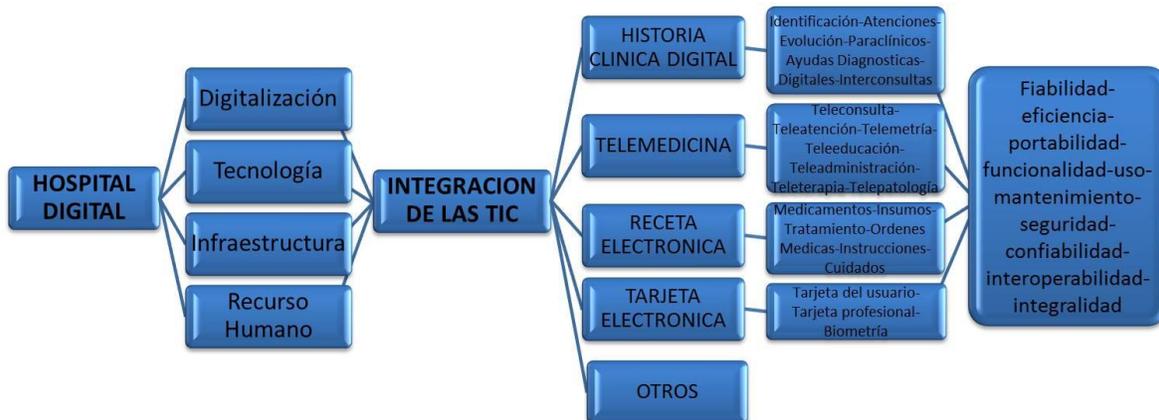
Con la implementación de este sistema se lograron superar algunas necesidades como la coordinación médica, la formación del personal de salud, la vigilancia epidemiológica, la referencia y contrarreferencia de pacientes, y se logró romper el aislamiento que sufren los profesionales de la salud que trabajan en los sectores remotos rurales.

Posteriormente EHAS realizó intervenciones en los establecimientos de los municipios de Guapi, Timbiquí y López de Micay, situados en la costa pacífica del Departamento del Cauca.

## 2.10 Propuesta Metodológica para la viabilidad y el impacto de proyectos de telemedicina en Hospitales de baja complejidad en Colombia.

Para lograr la implementación de proyectos de telemedicina es preciso realizar un estudio de viabilidad de los mismos con base en las exigencias de la normatividad vigente en Colombia establecidos en leyes, decretos y resoluciones, incluyendo las necesidades del personal de la salud y de los beneficiarios del proyecto. Dicha iniciativa debe partir de los responsables del sector de salud pública y no de los proveedores de tecnología, por lo tanto para llevar a cabo la implementación de los proyectos de telemedicina debe asegurarse la aceptación por parte, de por lo menos, cuatro colectivos específicos como son: los pacientes o usuarios del sistema, los profesionales de la salud; la gerencia local de la red en salud y las autoridades sanitarias (25).

Presentamos el flujograma de elaboración propia que permite tener una visión amplia de los elementos que se tienen que tener en cuenta en el proyecto de Hospital digital y telemedicina



Es indispensable que el estudio de viabilidad integre el conocimiento del entorno específico que rodea cada institución en particular, es decir, debe tener en cuenta todos los elementos que de forma directa e indirecta afectan el desarrollo del proyecto, así por ejemplo se deben establecer datos que correspondan a la población a intervenir, como usuarios o posibles beneficiarios del proyecto,

servicios públicos domiciliarios y no domiciliarios como el acceso a internet, telefonía móvil entre otros aspectos.

### **2.10.1 Elementos normativos**

En Colombia encontramos varios avances normativos para los servicios de salud bajo la modalidad de telemedicina y el desarrollo de la telesalud, que tienen que ser de estricta observancia para la implementación de proyectos de telemedicina. Es así como encontramos el decreto 1011 de 2006 por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud, en ella se establece en artículo 6 el Sistema único de Habilitación y en los artículo 7° y subsiguiente se proscriben los lineamientos para la habilitación de prestadores de servicios en salud. Además de esta norma general como prestadores de servicios en salud se debe tener en cuenta la Resolución 1448 de 2006 del Ministerio de la Protección social Por la cual se definen las Condiciones de Habilitación para las instituciones que prestan servicios de salud bajo la modalidad de Telemedicina, en la cual se establecen, además de las definiciones, los requerimientos técnicos mínimos para la prestación de servicios de salud por telemedicina y bajo los anexos técnico 1 y 2 presenta un manual de estándares de las condiciones tecnológicas y científicas para la habilitación con criterios adicionales para las instituciones remisoras o centros de referencia según el caso.

Luego, es necesario establecer el tipo de institución en el que puede clasificarse el hospital de baja complejidad para determinar los requisitos específicos necesarios para la implementación de proyectos de telemedicina. Según la resolución 1448 la Institución Remisora es aquella institución prestadora de servicios de salud, localizada en un área con limitaciones de acceso o en la capacidad resolutoria de uno o más de los componentes que conforman sus servicios, y que cuenta con tecnología de comunicaciones que le permite enviar y recibir información para ser apoyada por otra institución de mayor complejidad a la suya, en la solución de las necesidades de salud de la población que atiende, en los componentes de

promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de la enfermedad. Por otro lado, el Centro de Referencia es aquella institución Prestadora de Servicios de Salud que cuenta con los recursos asistenciales especializados, y con las tecnologías de información y de comunicación suficientes y necesarios para brindar a distancia el apoyo en los componentes de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de la enfermedad, requerido por una o más instituciones remisoras en condiciones de oportunidad y seguridad.

Con base en estas definiciones podemos establecer que los Hospitales de baja complejidad pueden ubicarse dentro de la clasificación de Instituciones Remisoras y como tales deberán cumplir con todos los estándares establecidos, tanto en el decreto 1011 de 2006, como los exigidos en la resolución 1448 del mismo año, luego al presentar la solicitud de inscripción en el Registro Especial de Prestadores de Servicio de Salud en la modalidad de telemedicina ante la respectiva Entidad Territorial de Salud, siempre y cuando cumplan con los requisitos o hagan los ajustes pertinentes para ello, deberán declarar los servicios que prestarán bajo dicha modalidad, demostrando con un convenio o contrato su relación con al menos un Centro de Referencia, igualmente inscrito en el Registro especial, especificando los servicios que recibirá del Centro de Referencia.

Para la habilitación como Instituciones Remisoras es preciso cumplir con las condiciones de capacidad tecnológica y científica, técnico administrativa y de suficiencia patrimonial. En cuanto a la capacidad tecnológica y científica deben observarse adicionalmente, los requerimientos establecidos en el anexo técnico 1 de la resolución 1448 (26), que en forma general abarcan los criterios de:

1. Recurso Humano
2. Dotación y su mantenimiento
3. Procesos prioritarios asistenciales
4. Historia clínica y registros asistenciales
5. Independencia de servicios
6. Seguimiento a Riesgos

Si en el estudio desde el componente normativo la institución no cumple con los requisitos exigidos, se deben iniciar procesos de mejoramiento integral para alcanzar las condiciones mínimas que deben presentarse para llevar a cabo la atención en salud bajo la modalidad de telemedicina y para ello es necesario implementar un proceso investigativo de viabilidad bajo los conceptos de efectividad, eficiencia, pertinencia, utilidad y sostenibilidad.

### **2.10.2 Viabilidad técnica**

Consiste en analizar la posibilidad de llevar a cabo el proyecto de telemedicina satisfactoriamente en condiciones de calidad y seguridad con la tecnología aplicable, con especial atención a los factores de (25):

Efectividad del sistema: Aquí se espera que la aplicación de la tecnología produzca los resultados esperados

Confiabilidad: Consiste en el correcto funcionamiento del sistema aplicado en términos de robustez, interoperabilidad, seguridad y facilidad de reparación y mantenimiento.

Usabilidad o facilidad de uso

### **2.10.3 Viabilidad Institucional y organizativa**

Para la implementación del proyecto de telemedicina deben considerarse las relaciones humanas tanto desde el aspecto profesional como personal entre los miembros que integran la organización, teniendo en cuenta características individuales y del grupo, las funciones que cumplen y su ubicación dentro del organigrama institucional, ya que en el desarrollo del proyecto necesariamente debe presentarse una reestructuración organizacional alterando su *statu quo*.

Ello implica además el estudio de la integración y las nuevas relaciones entre los sectores involucrados en el proyecto desde las autoridades de salud, el personal

interno y externo, los pacientes actuales y los futuros usuarios del sistema, sus obligaciones y responsabilidades dentro del marco de la nueva organización. En consecuencia debe hacerse el estudio de la aceptabilidad del proyecto por parte de estos grupos así:

Aceptación por parte de los pacientes

Aceptación por parte del personal de salud

Aceptación por parte de la gerencia de la red y las autoridades de salud

#### **2.10.4 Viabilidad económica**

Este punto es importante para determinar la inversión que debe hacerse en la implementación del proyecto, pero antes de realizar los cálculos matemáticos y las debidas comparaciones de costos y demás elementos que corresponden a la viabilidad económica, es preciso establecer una guía para tal estudio que consiste en dar respuesta a cinco preguntas claves como son:

¿Cuál es el objetivo específico del estudio de viabilidad económica?

“ ¿Cuál es el nivel y la perspectiva desde el que se quieren obtener los resultados?

“ ¿Cuáles son los costos que se incluirán en el estudio?

“ ¿Cómo cuantificar los beneficios esperados y cómo saber si es correcto atribuirlos únicamente a la introducción de la telemedicina?

“ ¿Cómo predecir las consecuencias a largo plazo? (25)

Los impactos a considerarse deben ser de tipo micro y macroeconómicos. Los de tipo microeconómico envuelven los elementos concernientes a la implantación y uso de nueva tecnología en términos de costos y beneficios. Los de tipo macroeconómico tienen en cuenta los impactos económicos globales de la atención en todos los niveles.

Los métodos recomendados para el estudio de la viabilidad económica son:

- Minoración de costos
- Costo-efectividad
- Costo-utilidad
- Costo-beneficio
- Costo-consecuencias
- Modelos matemáticos de simulación
- Análisis de sensibilidad

### **2.10.5 Evaluación de impacto**

Para el éxito de la implementación de proyectos de telemedicina, además del análisis de viabilidad, es relevante la evaluación de impacto, es decir, el estudio de los efectos que pueden producirse o están produciendo sobre los usuarios y en el sistema de salud. Los impactos que deben medirse en la telemedicina son:

- Impacto en el proceso clínico
- Impacto en la salud del paciente
- Impacto en la accesibilidad al sistema de salud
- Impacto económico
- Impacto de aceptabilidad

## **3 CONCLUSIONES**

Teniendo en cuenta la revisión bibliográfica a cerca de las innovaciones que ha tenido el sistema de salud mundial a través de la integración de las Tic en hospitales de baja complejidad, en Colombia se puede concluir hay una amplia brecha en los avances que se han logrado en estos sistemas, sin embargo a través de la normatividad se ha evidenciado el interés de los actores gubernamentales por mejorar las condiciones de implementaciones de las TIC. Y aunque a través de informes presentados por el DANE (27) y el Ministerio de TIC

de Colombia (28), se presenta un mejoramiento de esas condiciones de población, a través de la experiencia en las regiones, podemos establecer que todavía se presentan debilidades tanto en la implementación de las TIC como de la conectividad a internet, aunque debe reconocerse que la utilización de la telefonía móvil es de mayor presencia en estas regiones apartadas.

Además de los esfuerzos de los entes gubernamentales entre ellos el Proyecto Nacional de Fibra Óptica impulsado por el Ministerio TIC que busca conectar el 100% de los municipios del país, es necesario establecer relaciones estratégicas entre entidades privadas y públicas del sector salud, educación como las Universidades, entre otros, del ámbito nacional e internacional, que permitan llevar a cabo los proyectos de telemedicina y Hospital Digital para los hospitales de baja complejidad al menor costo posible y con la mayor efectividad y eficiencia.

A pesar de los esfuerzos, existen barreras que deben superarse para el logro de los objetivos propuestos al implementar los proyectos de telemedicina como pueden ser entre otros:

La poca capacitación de los profesionales de la salud, y de los usuarios en materia de las herramientas TIC y el uso de internet.

Contar con un sistema que garantice la conexión permanente, la interoperabilidad, la integralidad, que sea segura y confiable.

La capacidad económica de los hospitales de baja complejidad es muy limitada para costear sistemas caros, o que requieran de un constante mantenimiento y apoyo de profesionales técnicos permanentes.

No existe un proyecto nacional que busque la integralidad del Sistema del servicio de Salud a través de la medicina que implique una homogeneidad y generalidad de la información, solo se limita a estrategias interinstitucionales de maneras aisladas.

La falta de personal de la salud que preste sus servicios en áreas geográficas distantes y que con formación en el manejo de herramientas TIC en la medicina y el uso de internet.

Por otro lado, las barreras de tipo cultural, mental y de idiosincrasia se hacen más notorias en la parte de la población que vive en la zona rural, donde el nivel de educación es bajo y los avances tecnológicos no los cubren, estas personas tienen la creencia de que los servicios de salud solo pueden ser de forma personalizada, rechazando el cambio en las formas de implementar las nuevas tendencias de salud.

Aun en lugares desarrollados, donde ya se han implementado e integrado las TIC con el sistema de salud se ha evidenciado que es un proceso largo y que se ha llevado a cabo en etapas y que ha generado altos costos para la economía, sin embargo, hoy en día no han alcanzado las fases más altas de ejecución no solo a nivel institucional sino a nivel del sistema de salud.

Haciendo un comparativo de estas condiciones frente a las condiciones propias de nuestro entorno, se puede decir que para un país como Colombia requiere de un esfuerzo mayor, ya que los recursos económicos y tecnológicos no son suficientes, sin embargo los gerentes de los Hospitales deben comprometerse más con obtener a través de proyectos de telemedicina superar esas barreras y así garantizar la cobertura al mayor número de usuarios posibles.

Basados en la experiencia laboral dentro del sistema de salud se evidencian las grandes fallas que se convierten en una sobrecarga. La alta tramitología y el papeleo por parte de las aseguradoras que administran los recursos para los servicios de salud son innumerables, como por ejemplo, para obtener la autorización para acceder a citas con especialistas y la asignación de la cita como tal lleva periodos extensamente prolongados, lo cual repercute en las

complicaciones de los pacientes que se ven en la obligación de ingresar al servicio de urgencias para ser remitidos a niveles de mas complejidad, saturando los servicios y aumentando costos al sistema. La implementación del Hospital Digital traería múltiples beneficios tanto a los usuarios, funcionarios, profesionales, aseguradoras y hospitales, tales como: la disminución de costos, optimización de los recursos, agilización en trámites, atención especializada, diagnostico oportuno y tratamiento adecuado.

Para lograr esos objetivos es indispensable contar con un grupo interdisciplinario que tengan conocimiento en herramientas TIC, tanto en el proceso de estudio de viabilidad de proyectos de telemedicina y hospital digital como para su elaboración, desarrollo y evaluación.

## **4 Objetivos**

### **4.1 General**

Realizar una revisión bibliográfica sobre los elementos que se deben conocer para llevar a cabo la implementación del Hospital Digital en Hospitales de baja complejidad.

### **4.2 Específicos**

- Establecer los conceptos básicos que se utilizan en para definir el Hospital Digital y su posible implementación en Hospitales de baja complejidad.
- Identificar cuáles son las principales barreras para la implementación y optimización de nuevas tecnologías en el sector salud en especial en los Hospitales de baja complejidad
- Proporcionar un referente conceptual para que los Gerentes de los Hospitales de servicios de baja complejidad, inicien un estudio sobre la viabilidad para implementar el Hospital digital.

## **5      Diseño metodológico preliminar**

### **5.1   Tipo de estudio**

Revisión de tema sobre Hospital Digital abarcando la literatura del medio en que nos encontramos y de países donde se ha implementado

## 6 Bibliografía

1. Vargas JyMG. Acceso a los servicios de salud en seis ciudades de Colombia: limitaciones y consecuencias. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. 2009 Mayo/Agosto; 27(2).
2. Comité Internacional de la Cruz Roja-CICR Delegación en Colombia. www.icrc.org. [Online].; 2011 [cited 2012 Noviembre 9. Available from: <http://www.icrc.org/spa/assets/files/2012/informe-colombia-2011.pdf>.
3. Congreso de la República de Colombia. Ley 1419 Por la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia. 2010..
4. San Segundo G. [Online].; 2007 [cited 2012 Noviembre 9. Available from: <http://d14aafm5ckv3lj.cloudfront.net/n70/reportaje01.pdf>.
5. Céspedes H. www.hcglobalgroup.com. [Online].; 2011 [cited 2012 Noviembre 9. Available from: <http://www.slideshare.net/hugoces/esalud-ehealth-tecnologas-y-la-nueva-realidad-de-los-sistemas-de-salud-a-nivel-global>.
6. Lorca J. [Online]. [cited 2012 Noviembre 9. Available from: <http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/zip/893/blq04.html>.
7. García Cantero J. Revistaesalud.com. [Online].; 2009 [cited 2012 Noviembre 9. Available from: <http://www.revistaesalud.com/index.php/revistaesalud/article/view/338/682>.
8. Carnicero JFAyc. [Online].; 2012 [cited 2012 Noviembre 9. Available from: [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/46012/Manual\\_de\\_salud\\_electronica\\_para\\_directivos\\_de\\_servicios\\_y\\_sistemas\\_de\\_salud.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/46012/Manual_de_salud_electronica_para_directivos_de_servicios_y_sistemas_de_salud.pdf).
9. Espacio Hospital. Espacio Hospital. [Online]. [cited 2012 Noviembre 9. Available from: <http://www.espaciohospital.es/es/tema.cfm?tid=3>.

1 Telesalud UTPL. [Online]. [cited 2012 Noviembre 9. Available from:  
0. <http://www.utpl.edu.ec/tutupaly/images/pdf/1.%20historia%20de%20la%20telemedicina.pdf>.

1 Avila Montes CBREyo. [Online].; 2006 [cited 2012 Noviembre 9. Available from:  
1. <http://edierdiaz.blogspot.es/img/Telemedicina.pdf>.

1 UTPL T. [Online]. [cited 2012 Noviembre 9. Available from:  
2. <http://www.utpl.edu.ec/tutupaly/images/pdf/2.%20introducci%20n%20a%20la%20telesalud%20y%20telemedicina.pdf>.

1 Ferrer Roca O. Telemedicina: Situación actual y perpectivas España: Editotial  
3. Médica Panamericana; 2001.

1 Antolinez Palencia AEOSyo. [Online].; 2009 [cited 2012 Noviembre 9. Available  
4. from:  
[http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/740/1/Herramienta%20auditoria\\_calidad%20registro.pdf](http://bdigital.ces.edu.co:8080/dspace/bitstream/123456789/740/1/Herramienta%20auditoria_calidad%20registro.pdf).

1 Antomás JHdBS. [Online].; 2011 [cited 2012 Noviembre 9. Available from:  
5. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272011000100008&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272011000100008&script=sci_arttext).

1 EPM F. [Online]. [cited 2012 Noviembre 9. Available from:  
6. [http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1K8YXHFLS-CG9PKF-1JXT/Analisis\\_Situacion\\_Actual\\_TIC\\_Medellin%20version%20externa.pdf](http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1K8YXHFLS-CG9PKF-1JXT/Analisis_Situacion_Actual_TIC_Medellin%20version%20externa.pdf).

1 Fondón García I. [Online]. [cited 2012 Noviembre 9. Available from:  
7. [http://personal.us.es/irenef/Imagenes\\_Medicas\\_files/Introduccioninternet.pdf](http://personal.us.es/irenef/Imagenes_Medicas_files/Introduccioninternet.pdf).

1 wikitel. [Online]. [cited 2012 Noviembre 9. Available from:  
8. [http://es.wikitel.info/wiki/La\\_tarjeta\\_sanitaria\\_y\\_la\\_receta\\_electr%C3%B3nica](http://es.wikitel.info/wiki/La_tarjeta_sanitaria_y_la_receta_electr%C3%B3nica).

1 Salud OPd. [Online].; 2003 [cited 2012 Noviembre 9. Available from:  
9. <http://hinfo.humaninfo.ro/gsd/healthtechdocs/documents/s17664es/s17664es.pdf>.

2 Sánchez Rillo R. [Online].; 2000 [cited 2012 Noviembre 9. Available from:

0. [http://www.revistasic.com/revista39/pdf\\_39/SIC\\_39\\_agora.PDF](http://www.revistasic.com/revista39/pdf_39/SIC_39_agora.PDF).
- 2 marketwire. [Online].; 2011 [cited 2012 Noviembre 9. Available from:
  1. <http://www.marketwire.com/press-release/primer-hospital-digital-de-colombia-implementa-red-de-grado-medico-de-cisco-nasdaq-csco-1556528.htm>.
- 2 TicSalut. [Online].; 2011 [cited 2012 Noviembre 9. Available from:
  2. <http://www.gencat.cat/salut/ticsalut/flashticsalut/html/es/articulos/doc35569.html>.
- 2 EHAS. [Online]. [cited 2012 Noviembre 9. Available from:
  3. <http://git.unicauca.edu.co/ehas/docs/Resumen.pdf>.
- 2 EHAS. [Online]. [cited 2012 Noviembre 9. Available from: [http://www.ehas.org/wp-](http://www.ehas.org/wp-content/uploads/2012/01/el-programa-ehas-telemedicina-rural-para-zonas-aisladas-de-paises-en-desarrollo-uit2003.pdf)
  4. [content/uploads/2012/01/el-programa-ehas-telemedicina-rural-para-zonas-aisladas-de-paises-en-desarrollo-uit2003.pdf](http://www.ehas.org/wp-content/uploads/2012/01/el-programa-ehas-telemedicina-rural-para-zonas-aisladas-de-paises-en-desarrollo-uit2003.pdf).
- 2 Madrid UPd. [Online].; 2000 [cited 2012 Noviembre 9. Available from:
  5. <http://www.ehas.org/wp-content/uploads/2012/01/libro-bases-metodologicas-para-evaluar-la-viabilidad-y-el-impacto-de-proy-de-telemedicina.pdf>.
- 2 [Online].; 2006 [cited 2012 Noviembre 9. Available from:
  6. <http://www.telemedicina.unal.edu.co/IPSDoc/Res1448Anexo1.pdf>.