

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

PROGRAMA DE GRADUADOS EN ELECTRÓNICA, COMPUTACIÓN,
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES



**Metodología para diseñar y establecer un entorno e-salud
tomando en cuenta las operaciones, aplicaciones e
infraestructura tecnológica necesaria.**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

ING. RAÚL EDUARDO SÁENZ URRUTIA

MONTERREY, NL. JULIO 2005

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA, COMPUTACIÓN, INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES

PROGRAMAS DE GRADUADOS EN ELECTRÓNICA, COMPUTACIÓN,
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la presente tesis del Ing. Raúl Eduardo Sáenz Urrutia sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado académico de:

Maestro en Administración de las Telecomunicaciones.

Comité de Tesis:

Dr. Raúl Valente Ramírez Velarde
Asesor

Dr. Jorge Agustín Olvera Rodríguez
Sinodal

Dr. Gabriel Campuzano Treviño
Sinodal

Dr. David Garza Salazar
Director del programa de graduados en Electrónica,
Computación, Información y Comunicaciones.

JULIO 2005

**METODOLOGÍA PARA DISEÑAR Y ESTABLECER UN ENTORNO
E-SALUD TOMANDO EN CUENTA LAS OPERACIONES,
APLICACIONES E INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA
NECESARIA.**

POR:

ING. RAÚL EDUARDO SÁENZ URRUTIA

TESIS

PRESENTADA A LA DIVISIÓN DE GRADUADOS EN ELECTRÓNICA,
COMPUTACIÓN, INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES. ESTE
TRABAJO ES REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:

**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE LAS
TELECOMUNICACIONES**

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

JULIO 2005

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor el Dr. Raúl Ramírez por guiarme en la realización de este trabajo, por sus enseñanzas y su apoyo en todo momento.

A mis sinodales el Dr. Jorge Olvera y el Dr. Gabriel Campuzano, sus valiosos comentarios ayudaron a realizar un trabajo más completo.

Al Maestro Ricardo Sepúlveda, por sus aportaciones en este trabajo, su apoyo, y por haberme dado la oportunidad hace varios años de conocer el ambiente laboral.

A mis colegas MTL's, admiro su dedicación y agradezco su amistad: Elsa Contreras, Saulo Perez, Jaime Irigoyen, Karla Montoya y Artemiza Martínez.

A mis compañeros becarios del Departamento de Ciencias Computacionales, sus palabras de ánimo me ayudaban a continuar esforzándome.

A la banda del 8TX8, a mis viejos amigos Miguel y Mauricio, a mi hermano Carlos y su pandilla: Juan Paulo, Cecilia, Jorge y Américo, y a mis amigos de Matamoros: Manuel, Julián, Yolanda, Moisés, Carlos, Rafael y Claudia, gracias a todos por su valiosa amistad y apoyo en todo momento.

A mis 36 primos, todos sus papas mi abuelita María y mis abuelitos Pedro, Manuel y Adelita que están en el cielo.

A mis papas Raúl y María Elena, sin su apoyo y enseñanzas no hubiera llegado tan lejos y gracias a ustedes soy una persona más completa en el aspecto personal y profesional.

A Dios, por cuidarme a mí y a los que me rodean, y darme la oportunidad de cumplir otro de mis objetivos.

RESUMEN

Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC's) juegan cada día un papel más destacado en el desarrollo de un país; hablando específicamente en el área de salud, podemos ver que estas nuevas tendencias son herramientas necesarias para el desarrollo de un ambiente e-salud. El objetivo de un ambiente e-salud es proveer de mejores servicios de salud utilizando tecnologías de la información y comunicaciones, a través de una transformación en los sistemas y procesos ya establecidos.

Para lograr dicha transformación se presenta la metodología CAEMP, que se enfoca en las capacidades, habilidades, eficacia y madurez de los procesos apoyada en una arquitectura habilitada por las TIC's, para lograr la reingeniería y la mejora de los procesos que eventualmente formaran parte de un entorno e-salud.

Gracias a la metodología podemos conocer las implicaciones relacionadas con el diseño e implantación de un ambiente e-salud; con el uso de la metodología los procesos madurarán periódicamente hasta llegar a contar con un centro médico automatizado, utilizando sistemas completamente integrados.

Para evaluar la metodología propuesta se realiza una comparación con modelos ya existentes que buscan objetivos similares, para luego desarrollar un análisis de fuerzas, oportunidades, debilidades y amenazas.

ÍNDICE

	página
COMITÉ DE TESIS	ii
PORTADA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
CAPITULO 1 – SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	1
1.1 Sociedad de la Información y el uso de Internet	1
1.2 ¿Porque son tan importantes las TIC’s?	2
1.3 E-salud	3
1.4 E-salud vs. Telemedicina	5
1.5 Beneficios que ofrece la telemedicina	5
CAPITULO 2 – SITUACIÓN ACTUAL DE E-SALUD	7
2.1 E-salud en Internet	7
2.2 Inversión insuficiente en sector salud	7
2.3 Estado del arte	8
2.4 E-salud y Telemedicina en México	9
2.5 E-salud en el Portal de E-mex.	11
2.6 Problemas y retos que enfrenta un ambiente e-salud	12
CAPITULO 3 – OBJETIVO DE LA TESIS	14
CAPÍTULO 4 - METODOLOGÍA CAEMP: CAPACIDADES, HABILIDADES, EFICACIA Y MADUREZ DEL PROCESO, INTRODUCCIÓN.	15
4.1 Origen de la metodología y objetivo a seguir al implantar la metodología	15
4.2 Modelos existentes	15
4.2.1 Hospital con Six Sigma	16
4.3 Los procesos	17
4.4 Diagrama de la metodología CAEMP	18
CAPITULO 5 – METODOLOGÍA CAEMP, A DETALLE	20
5.1 Etapa 1 / Conocimiento y Compromiso	20
5.1.1 Definir un Comité Consultivo	20
5.1.2 Definición de estrategias y objetivos	21
5.1.3 Enfoque a problemas prioritarios, y alcance	22
5.1.4 Promover e impulsar el ambiente e-salud	22
5.1.5 Conocer las necesidades de los clientes	23
5.1.6 Conocer el ambiente internacional y las mejores prácticas	23
5.1.7 Análisis necesario	23

5.2 Etapa 2 / Gobernanza	25
5.2.1 Definir un Comité de Gestión	25
5.2.2 Establecer métricas para evaluar el desempeño	25
5.3 Etapa 3 / Requisitos	26
5.3.1 Arquitectura Tecnológica (capacidades)	26
5.3.1.1 Estándares y marco regulatorio	26
5.3.1.2 Almacenamiento de la información	27
5.3.1.3 Seguridad	28
5.3.1.4 Tecnologías de acceso de banda ancha	30
5.3.1.5 Estado del arte que puede apoyar	31
5.3.1.6 Plataformas de cómputo	31
5.3.2 Reingeniería de Procesos (eficacia)	32
5.3.3 Capacitación (habilidades)	33
5.4 Etapa 4 / Desarrollo de Aplicaciones	34
5.4.1 Aplicaciones para Internet	34
5.4.2 Aplicaciones administrativas	34
5.4.3 Aplicaciones para la colaboración	35
5.4.4 Aplicaciones de Código Libre (open source)	37
5.4.5 Desarrollo de Software propietario vs. desarrollo de software por externos (Outsourcing).	37
5.5 Etapa 5 / Administración del Conocimiento	38
5.6 Mejorar el nivel de un portal Web	39
CAPITULO 6 – EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA	41
6.1 Comparación con modelos similares	41
6.1.1 Modelo “La gestión por procesos” Servicio de Calidad de la Atención Sanitaria, 2002 Toledo, España.	41
6.1.2 Getting to e-health: The opportunities for using IT in the health care industry.	42
6.2 Análisis FODA (Fuerzas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)	43
CAPITULO 7 – RESULTADOS	45
7.1 Conclusiones	45
7.2 Trabajos futuros	45
BIBLIOGRAFÍA	46
VITA	49

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1 – El futuro de las TIC’s	2
Figura 2 – Situación actual de las TIC’s en México	2
Figura 3 – En un ambiente e-salud, todos los involucrados deben estar conectados de forma electrónica (imagen tomada de Ontario).	3
Figura 4 - Mapa de Gasto en Salud a Nivel Mundial	8
Figura 5 – Servicio móvil de e-salud	8
Figura 6 - Hospitales participantes en el sistema de telemedicina de la UANL	10
Figura 7 - Portal e-salud de México	11
Figura 8 - Metodología CAEMP	18
Figura 9 – Definir la prioridad de los procesos	33
Figura 10 – Videoconferencia mediante Isabel	36
Figura 11 – Marco de trabajo de portales Web en una organización enfocada a la salud.	39
Tabla 1 – Participantes de un ambiente e-salud	4
Tabla 2 - Amenazas a la seguridad más comunes y sus respectivas Defensas	30
Tabla 3 – Comparación de precios entre software libre y propietario	37
Tabla 4 – Modelo de madurez de un portal e-gobierno.	39

CAPITULO 1 – SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Previo a conocer la metodología propuesta, es necesario definir el término e-salud, su historia, importancia y la justificación para realizar este trabajo de tesis. En este capítulo podemos ver la importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, específicamente en el sector salud, y como son usadas como herramientas de apoyo para mejorar los procesos de los centros médicos.

1.1 Sociedad de la Información y el uso de Internet

La sociedad de la información es una iniciativa que ha cobrado mucha fuerza en diferentes países y México no es la excepción. La sociedad de la información se basa en el uso de tecnologías de la información y comunicaciones para que una comunidad tenga a su alcance información y servicios de forma remota en diferentes áreas: economía, educación, gobierno y salud. Este esfuerzo va enfocado a disminuir la brecha digital (separación entre las personas que utilizan TIC's como parte rutinaria de sus vidas y las personas que ni siquiera tienen acceso a estas tecnologías) y gracias a Internet se puede tener un alcance nacional; podemos ver que en nuestros días, el ciberespacio se convierte en un escenario de comunicación interactivo y comunitario (Garduño, 2004).

En una sociedad de la información, los ciudadanos hacen uso de la tecnología para estar mejor informados y comunicados entre sí; cuentan con el acceso a los contenidos, trámites y servicios de una manera ágil y oportuna, y hacen realidad el concepto de la participación digital (e-México, 2005).

Es evidente el gran impacto que ha tenido Internet como herramienta para proporcionar información y más recientemente la ventaja de poder realizar transacciones en línea. Internet se ha convertido en una aplicación indispensable para un número creciente de usuarios y ofrece tremendas oportunidades para mejorar los procesos en los negocios y la calidad de vida en general (Wen y Tan, 2003).

Gracias a Internet tenemos acceso y disponibilidad a información de todo tipo, y el área de salud no es la excepción; como pequeño ejemplo, podemos utilizar el motor de búsqueda *Google* para que nos proporcione enlaces a páginas relacionadas con la leucemia, y podremos ver que nos arroja una lista de hasta 115,000 enlaces en español que tratan sobre este tópico.

Los principales problemas presentes en los hospitales y centros médicos son la burocracia, la ineficiencia y el papeleo involucrado en muchos procesos. Hay que llenar hojas de registro, hojas para el expediente, esperar por resultados del laboratorio, contactar proveedores, etc. En una sociedad de la información, las tecnologías de la información y comunicaciones serán utilizadas para automatizar estos procesos, hacerlos más eficientes y que inclusive puedan ser realizados de forma remota para lograr ahorro en recursos (tiempo, material, personal involucrado, etc.).

1.2 ¿Porque son tan importantes las TIC's?

En la última década, los procesos de las organizaciones complejas dependen en gran medida de los sistemas de información y comunicaciones (Marchese, 2003).

En una presentación de la COFETEL (Comisión Federal de Telecomunicaciones en México), Arredondo (2003) muestra como las TIC's funcionan como base para la formación de una Sociedad de la Información, dando paso al desarrollo del país.

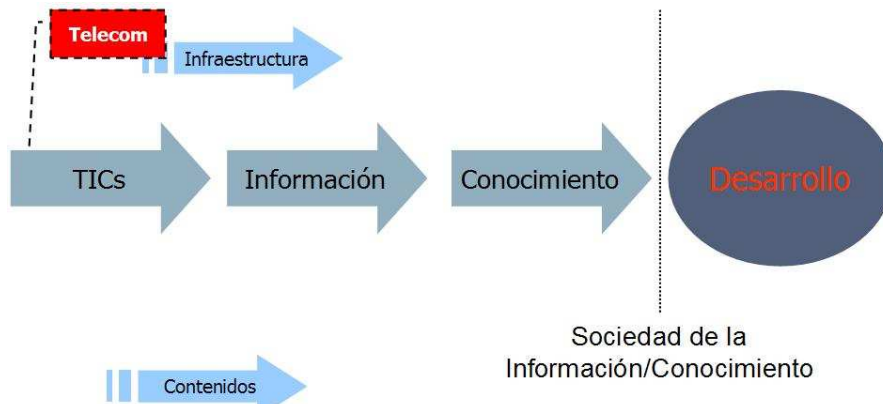


Figura 1 – El futuro de las TIC's.

Sin embargo, actualmente en México existen varios retos a afrontar para el desarrollo de las TIC's. Duarte (2004) nos proporciona un gráfico mostrando algunos de los problemas actuales:



Figura 2 – Situación actual de las TIC's en México

El impacto de las TIC's es obvio, por ejemplo, todas las empresas buscan apoyarse en sistemas informáticos para desarrollar algunos de sus procesos, y la interconexión dentro de las empresas y hacia el exterior también juega un papel importante para su desempeño; si una empresa no cuenta con los beneficios que le ofrecen las TIC's, pierde ventaja competitiva y puede desaparecer. No solo el ambiente empresarial saca ventaja de las TIC's, también otros sectores se encuentran en constante cambio organizacional para ofrecer nuevos servicios o realizar de forma más eficiente los servicios legados, como en la educación y el gobierno.

Las tecnologías de la información y comunicaciones juegan cada día un papel más destacado en el desarrollo de un país; específicamente en el área de salud, podemos ver que estas nuevas tendencias son herramientas necesarias para el desarrollo de un ambiente e-salud enfocado a mejorar los servicios de salud que se brinda a la población, pero ¿Qué es un ambiente e-salud?

1.3 E-salud

E-salud es el uso combinado de las tecnologías de la información y comunicaciones en el sector salud, tanto en un lugar presencial, como en un lugar remoto, para fines clínicos, educativos y administrativos (Mitchell, 2002).

El objetivo de un ambiente e-salud es proveer de mejores servicios de salud utilizando tecnologías de la información y comunicaciones, a través de una transformación en los sistemas y procesos ya establecidos (Ontario, 2004). En un ambiente e-salud, varios servicios médicos pueden ser automatizados; Lohman (1999) asegura que los usuarios de un portal e-salud pueden hacer mas con menos ayuda, facilita la búsqueda de información médica y reduce costos

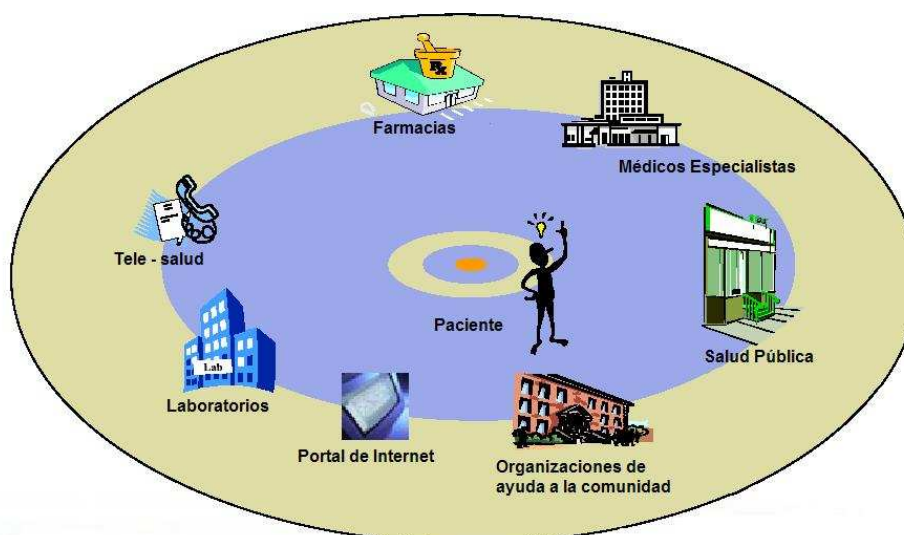


Figura 3 – En un ambiente e-salud, todos los involucrados deben estar conectados de forma electrónica (Ontario, 2004).

En la siguiente tabla que nos proporcionan Wen y Tan (2002), podemos ver a los principales involucrados dentro de un entorno e-salud, así como las oportunidades que tienen y los retos que se afrontan:

Sujetos	Oportunidades en un ambiente e-salud	Retos actuales
Usuarios del ambiente e-salud (pacientes).	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a información sobre muchos tópicos relacionados con salud. • Acceso a información de contenido que es fácil de entender. • Un ambiente e-salud va enfocado a las necesidades de los usuarios. • Los usuarios están más informados y pueden tomar mejores decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muchos clientes no tienen confianza sobre el uso de servicios remotos. • Muchos clientes no tienen acceso a Internet o acceso de banda ancha. • No hay difusión sobre todas las posibilidades que se pueden realizar en un ambiente e-salud. • Hay preocupación sobre la seguridad y privacidad de la información que se maneja a través de Internet.
Personal del centro médico en cuestión (médicos, enfermeros, personal administrativo).	<ul style="list-style-type: none"> • Facilita el monitoreo de la salud de los pacientes, inclusive de forma remota. • Utilizar software de trabajo colaborativo para compartir experiencias con colegas de otros centros de salud e inclusive de otros países. • Usar telemedicina para enlazar a las zonas rurales y compartir conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • El personal adopta lentamente las nuevas tecnologías e inclusive puede haber rechazo al cambio.
Centro de Salud.	<ul style="list-style-type: none"> • Un ambiente e-salud implantado adecuadamente, reduce costos y mejora eficiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • La implantación de un ambiente e-salud implica cambios organizacionales y una inversión considerable. • Conforme aumenta el número de portales e-salud, es más difícil definir regulaciones y estándares.
Proveedores del centro de salud.	<ul style="list-style-type: none"> • Internet es un habilitador para la implantación de herramientas como B2C (negocio a consumidor) y B2B (negocio a negocio) que ayudan a automatizar procesos con los proveedores y clientes. • El centro médico puede tener información de sus proveedores y de sus inventarios en tiempo real. • Las industrias relacionadas (como la farmacéutica) pueden ofrecer servicios en línea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las compañías dudan sobre la seguridad en Internet para la transferencia de datos importantes. Si la información es interceptada puede afectar en su ventaja competitiva o inclusive pueden ser demandados en caso de que la información de pacientes pueda conseguirse con una fuga de información.

Tabla 1 – Participantes de un ambiente e-salud

1.4 E-salud vs. Telemedicina

Existe otro término utilizado ampliamente al referirse al uso de servicios médicos a distancia: la Telemedicina. Saldívar (2003) define la telemedicina como “el uso de las tecnología de las telecomunicaciones y de sistemas de información para proveer de servicios e información médica a distancia”; la diferenciación entre e-salud y telemedicina no siempre es sencilla, sin embargo, Lovells (2004) nos menciona que la telemedicina tiende a referirse a un área ó servicio específico de salud a través de un enlace ó medio de transmisión de datos, mientras que e-salud es un término más general que denota el uso de tecnología para el cuidado de la salud.

Por lo tanto, podemos decir que e-salud es el ambiente general sobre el cual podemos correr aplicaciones y servicios de telemedicina, y es proporcionado a los usuarios generalmente mediante un portal de Internet.

Existen diversas aplicaciones de telemedicina que pueden ser implantadas en un ambiente e-salud. En un 61% de los casos, los sistemas de telemedicina son usados para transmitir imágenes, y las otras dos aplicaciones de mayor importancia son la tele consulta y la transmisión de información médica (Lamminen, 2001).

La telemedicina tiene sus orígenes en los experimentos y estudios iniciados en los años sesentas en la NASA. Los científicos norteamericanos descubrieron y crearon en ese momento diferentes sistemas para monitorear los signos vitales de los astronautas que cumplían misiones espaciales. Internet y otros sistemas de comunicaciones como la videoconferencia han acabado por acuñar el término de telemedicina, que aglutina especialidades como la tele radiología, tele patología o tele cirugía, por poner sólo tres ejemplos, y que ha cambiado de forma radical la manera de diagnosticar y almacenar todo lo referente a la salud. (Narro, 2002).

Los sistemas de telemedicina y e-salud facilitaran el rápido acceso a la información para todos los involucrados en los procesos de salud (pacientes, médicos, proveedores, aseguradoras), y esta información puede ser procesada mediante Internet (Wen y Tan, 2002).

1.5 Beneficios que ofrece la telemedicina

Saldívar (2003) nos proporciona una lista de beneficios que ofrecen los sistemas de telemedicina que corren sobre un ambiente e-salud:

Atención al cliente: Mejora la calidad de los diagnósticos en lugares donde no se tiene acceso presencial a los especialistas médicos.

Reducción de los costos: Evita la redundancia de análisis clínicos, radiografías y otros estudios, al centralizarse dicha información en la red. Al contar con mejores

diagnósticos se puede disminuir la estancia promedio de los pacientes en el hospital. Al contar con la información del paciente en formato electrónico se reduce el personal de archivo y el espacio físico de almacenamiento.

Descongestión de los centros de salud: Al atender al paciente de manera remota se pueden evitar grandes congestionamientos en los hospitales.

Mejora en el aprovechamiento y despliegue de recursos: Se hace un uso más eficiente de especialistas y se puede reducir su número. Equipos de diagnóstico médico de alto costo, tal como el servicio de radiología, funcionando de modo continuo, puede atender permanentemente las necesidades de toda una región.

Mayor calidad en los servicios a un mayor número de ciudadanos: Al hacer un uso más eficiente de los recursos se puede atender a una población más grande de manera eficiente.

Mejoras en las condiciones de trabajo y en la motivación del personal médico: Al personal se le proporciona un entorno de trabajo más organizado y más limpio, aumentando su motivación al vencer la rutina con un trabajo más atractivo.

Factor distancia: La telemedicina elimina el factor distancia en el trato al paciente. Los pacientes no tienen que ir al consultorio del doctor para recibir un consejo médico.

La telemedicina mejora la calidad del cuidado de la salud: Se brinda la oportunidad a los prestadores de servicios de salud de aumentar sus habilidades y expandir el conocimiento.

La telemedicina no sólo beneficia al individuo, permite a los profesionales del cuidado de la salud tener acceso a información más rápida y eficientemente. Al recibir información más rápidamente se puede reducir drásticamente los índices de mortalidad.

CAPITULO 2 – SITUACIÓN ACTUAL DE E-SALUD

En el presente capítulo hablaremos sobre el estado actual de los ambientes e-salud, específicamente en México. También se proporcionan ejemplos novedosos así como los problemas y retos que se afrontan para el despliegue de un ambiente e-salud completamente funcional.

2.1 E-salud en Internet

El número de sitios relacionados a e-salud esta creciendo de forma significativa, sin embargo, según Wen y Tan (2003), las organizaciones proveedoras de salud tienden a utilizar sitios Web estáticos que solo proveen información, y no se ha realizado una inversión significativa en tecnologías interactivas que hagan que los pacientes utilicen activamente estos sitios Web.

Esta tendencia también aplica para los sitios Web de diferentes gobiernos en el mundo; Asbrand (2004) nos menciona que la mayoría de los portales de gobiernos utilizan tecnologías modestas: el 21% de los portales permiten realizar un pequeño número de transacciones vía Web, y sólo 13% tienen algún servicio o aplicación que involucre audio y video.

Para poder contar con un ambiente e-salud robusto y eficiente es necesario que haya una buena inversión para lograr que este ambiente evolucione y ofrezca soluciones automatizadas e interactivas vía Web, como podrían ser: calendarizar citas, pagar adeudos, acceso a historial médico, mandar mensajes a médicos, entre otros.

2.2 Inversión insuficiente en sector salud

La industria del cuidado de la salud por mucho tiempo ha estado rezagada detrás de otras industrias en el desarrollo y uso de tecnologías de la información; cuando hay capital para invertir, por lo regular es invertido en tecnologías clínicas y no tecnologías de la información (Kolbasuk, 2005). Por lo tanto, podemos ver que la tendencia de los centros médicos es de ser seguidores y no innovadores, es necesario que alguien más haya probado exhaustivamente una nueva tecnología para que tiempo después sea utilizada en el sector salud.

Pocos son los países en donde hay suficiente inversión en el sector salud, lo cual ayuda en el desarrollo de dicho país, lamentablemente, México no es el caso. Si México eleva su inversión en la investigación de salud, logrará beneficios en su economía, evitara la fuga de cerebros y permitirá una mayor competitividad en un mundo globalizado (Cobos 2004).

Como referencia, mostraré un gráfico tomado de la página Web de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2005), en donde se muestra el gasto realizado por todos los países en el sector salud, en referencia al PIB (Producto Interno Bruto) de cada país en cuestión.

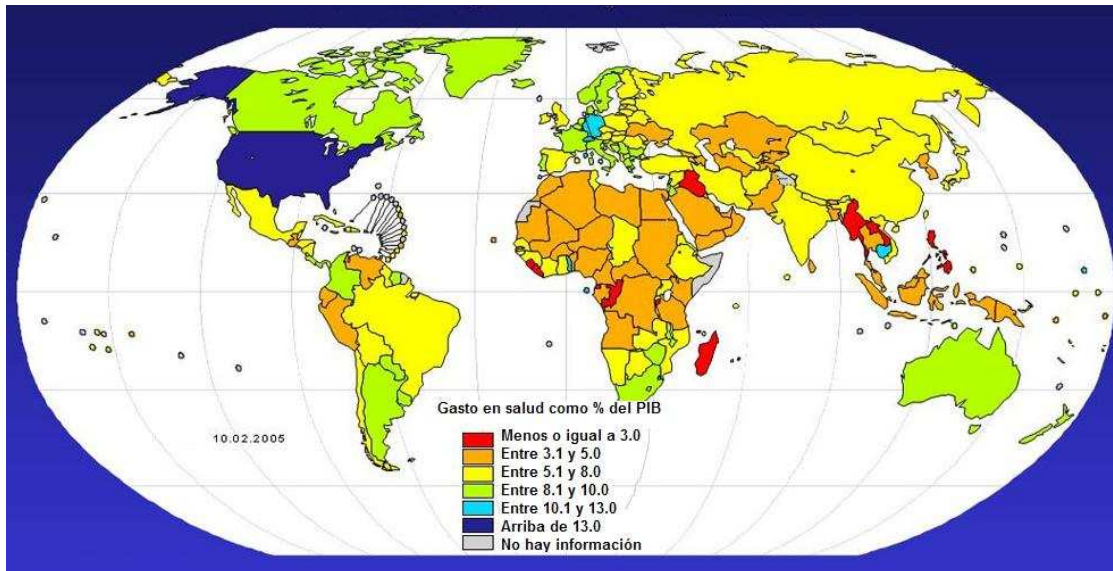


Figura 4 - Mapa de Gasto en Salud a Nivel Mundial

2.3 Estado del arte

Uno de los ejemplos más novedosos que encontré durante la investigación, fue el sistema de salud móvil m-health, mediante el cual, se puede monitorear de forma remota el estado de salud de un paciente. En Martí (2004) podemos encontrar la siguiente figura que muestra las características del sistema móvil m-health:

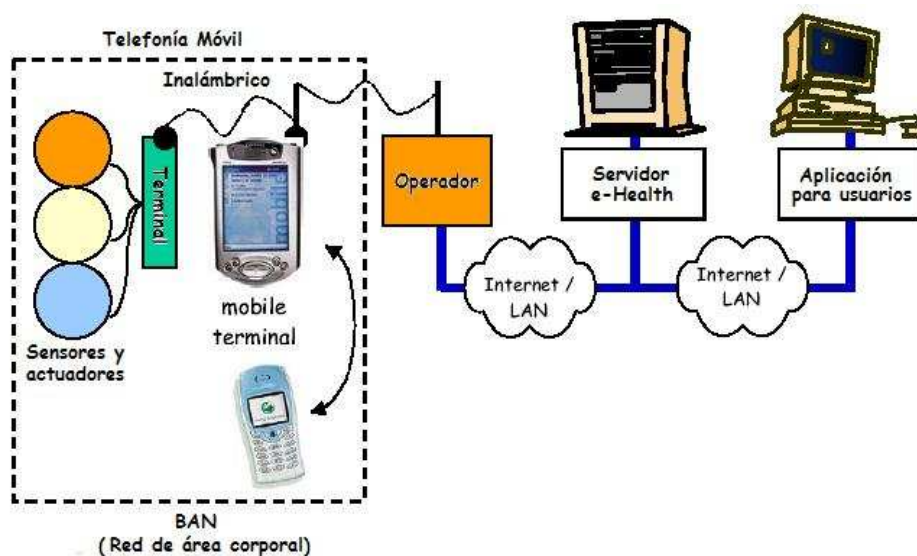


Figura 5 – Servicio móvil de e-salud

Los datos a monitorear son obtenidos a través de sensores dentro del cuerpo que reciben señales o estímulos y toman mediciones como pulso, presión arterial, niveles de oxígeno, niveles de glucosa, etc. Dentro de cuerpo también hay actuadores que responden a las mediciones de los sensores o a instrucciones mandadas desde el centro médico, por ejemplo, una pequeña bomba que inyecte insulina. El estado de los sensores y actuadores es guardado en una pequeña terminal que manda esta información de forma inalámbrica a un teléfono móvil o a un PDA, para después transmitirla de forma inalámbrica hacia el operador que provee el servicio de Internet inalámbrico. Los datos viajan por Internet y son recibidos en el servidor del centro médico, para luego poder accederlos desde una computadora con las aplicaciones necesarias.

2.4 E-salud y Telemedicina en México

En México los esfuerzos en e-salud y telemedicina comenzaron hace 10 años. Hoy en día son cada vez más los centros médicos en México que utilizan TIC's para mejorar sus funciones, sin embargo, la mayoría de los casos son esfuerzos aislados que ni siquiera son conocidos a nivel estatal. A continuación se muestran unos cuantos esfuerzos representativos de e-salud en México:

1995. El ISSTE (Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado) lleva a cabo el Programa Nacional de Telesalud, que a día de hoy cuenta con cuatro centros de control maestro (Mérida en el sureste, Monterrey en el noreste, Culiacán en el noroeste y el centro médico nacional 20 de Noviembre en el centro), y representaciones en 19 estados (Narro, 2002).

1998. La UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) adquiere un potente servidor de Internet que enlazó a 48 hospitales de todo el territorio nacional con el objetivo de aconsejar en diferentes especialidades a estudiantes, doctores y pacientes (Narro, 2002).

2002. La Universidad Panamericana lanza su proyecto "maletín médico", en el cual especialistas en el área de salud de la Ciudad de México ofrecen diagnósticos a través de Internet a la empobrecida población de Tlapa de Comonfort, en el estado de Guerrero (Narro, 2002).

2004. Comienza uno de los programas más innovadores realizados en el Estado de Coahuila llamado RISCO (Red de Internet Satelital en Salud de Coahuila). El propósito principal de RISCO es establecer un sistema de salud ofreciendo asesoría médica a las poblaciones apartadas, enlazándolas con audio e imagen en tiempo real y en forma interactiva (datos proporcionados por el Dr. Pedro García, médico anestesiólogo del Hospital Universitario de Saltillo).

2005. El Hospital San José del sistema ITESM implanta la plataforma *S.A.P. Healthcare*, una plataforma tecnológica de punta para soportar la integración de todas sus áreas y servicios, que fortalecerá los nuevos sistemas de comunicación

y ofrece una solución para todos los procesos médicos y administrativos. Aquí se mencionan algunas de las opciones que ofrece:

- Administrar y coordinar la asistencia al paciente, desde la preinscripción y la asignación de camas hasta la educación del paciente.
- Tener acceso a funciones a través de Internet para la gestión, diagnóstico y terapia de pacientes.
- Valorar números de casos, desarrollar e implementar estrategias de tratamiento y documentar los cuidados clínicos.
- Ponerse en contacto online con proveedores, pagadores, pacientes, médicos de cabecera, hospitales y proveedores.
- Beneficiarse de las potentes funcionalidades de almacenamiento de datos para la planificación de objetivos, cálculo de recursos y casos, así como administración de resultados.
- Centrarse en la administración de relaciones con los clientes sobre temas relativos a pacientes, médicos externos, empleados, donantes y otros clientes clave.

(Tomado de la página Web <http://www.sap.com/mexico/industries/healthcare/index.aspx>)

2005. La UANL (Universidad Autónoma de Nuevo León) también ofrece servicios de telemedicina y se llevan a cabo teleconferencias en el Hospital Universitario de la ciudad de Monterrey.

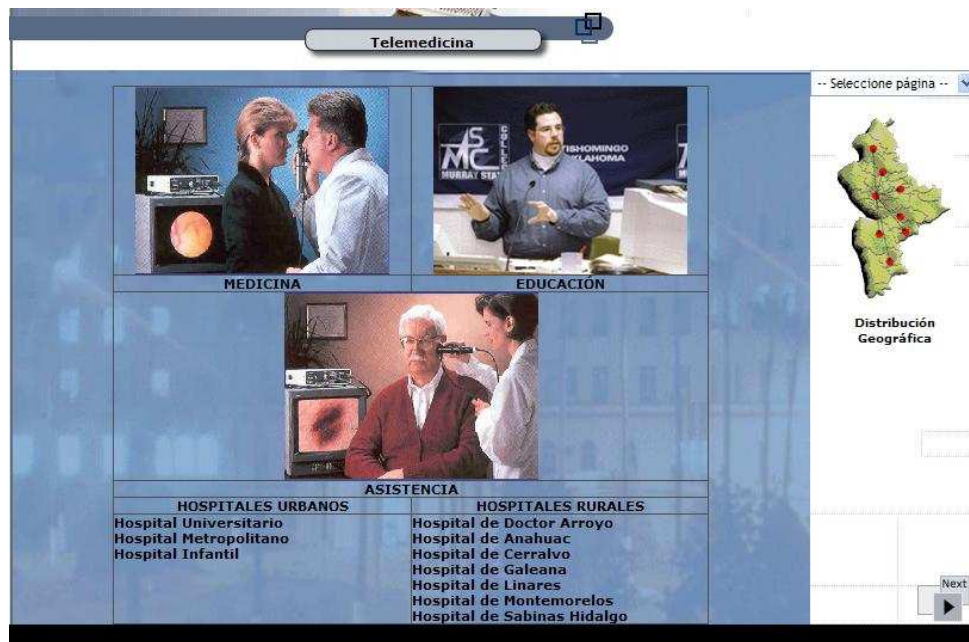


Figura 6 - Hospitales participantes en el sistema de telemedicina de la UANL
<http://pronisev.uanl.mx/sistemas/Telemedicina.asp>

2.5 E-salud en el Portal de E-mex.

El proyecto global e-México hace hincapié en la telemedicina al incluir entre sus diferentes objetivos la denominada e-Salud. E-Salud está incluido en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 y en el Programa de Salud de estos mismos años, y ha sido declarado prioritario por la Administración que encabeza Vicente Fox (Narro, 2002). “Nuestro reto es poder llevar los servicios de salud a toda la República, construir un sistema moderno y eficiente que sea capaz de atender las necesidades de los ciudadanos, y de los profesionales de la Salud”.

La apertura del portal e-Salud busca mantener informada a la población en general sobre actividades de promoción de la salud y prevención de daños, además de la realización de trámites y gestiones gubernamentales en materia de salud (e-México, 2005).

The image shows a screenshot of the e-Salud portal website. The browser window title is "Bienvenido al Portal de e-Salud - Mozilla Firefox". The address bar shows the URL "http://www.emexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex_eSalud2". The page features a navigation bar with links for "Biblioteca", "Actualización profesional", "Servicios de salud y seguridad social", "Temas de interés", "Programas institucionales", "Transparencia y participación ciudadana", and "Trámites". The main content area is titled "Bienvenido al Portal de e-Salud" and includes a search bar, a visitor count, and a date. The page is organized into several sections: "Información básica" with links to "Acerca del programa e-Salud", "Acerca del portal e-Salud", and "¿Quiénes somos?"; "Alertas y emergencias" with links for "Alerta volcánica", "Auxilio médico", "Heladas y nevadas", "Huracanes", "Incendio", "Inundación", "Plan familiar de protección civil", and "Prevención de desastres"; "Encuesta" with a question "El sitio está actualizado:" and radio buttons for "si" and "no", and a "Votar" button; "Noticias, Eventos y Anuncios..." with a "Noticias" section containing several news items; "Temas de Interés..." with links for "Enfermedades más comunes", "Eventos", "Noticias", "Nutrición", "Sexualidad", and "Tecnologías de la Información"; "Servicios para..." with links for "Niños", "Jóvenes", "Mujeres", "Adultos en plenitud", and "Personas con discapacidad"; and "Servicios de Interés..." with links for "ISSTENET", "Directorio de unidades médicas del sector salud", "Ubicación de tiendas y farmacias del ISSSTE", "Calidatel", "Aval Ciudadano", "TURISSSTE", "CONASIDA", and "Registro en línea de donador voluntario".

Figura 7 - Portal e-salud de México

El portal e-salud cuenta con una interfaz amigable y muchas secciones de interés. Funciona como un gran repositorio de datos donde el usuario puede encontrar información sobre enfermedades, programas médicos, servicios y trámites. Este portal necesita evolucionar para proveer servicios más interactivos y que su función de llevar servicios de salud a toda la República realmente se cumpla.

2.6 Problemas y retos que enfrenta un ambiente e-salud

Hay una gran diversidad de obstáculos que nos dificultan la creación de un ambiente e-salud. Los altos costos y los acelerados cambios en las tecnologías son los factores que más afectan para la lenta adopción de tecnologías avanzadas en los hospitales y organizaciones relacionados al cuidado de la salud (Wen y Tan, 2002).

Implantar un ambiente e-salud no es tarea sencilla. Lohman (1999) nos menciona algunas limitantes en este aspecto:

- La industria del cuidado de la salud es extraordinariamente compleja y turbulenta, y sus modelos de negocio cambian constantemente.
- Esta industria aporta poca inversión y tiene poca experiencia con el uso de tecnologías avanzadas de información como herramientas básicas del negocio.
- Una cultura médica conservadora dificulta la modificación de leyes y regulaciones para poder adoptar el uso de nuevas tecnologías.
- Tradicionalmente, la mayoría de los servicios en el cuidado de la salud se realizan en persona.

Wen y Tan (2002) también nos mencionan que e-salud todavía no es percibida como una oportunidad de valor e inclusive no ofrece confianza a los usuarios por las cuestiones de seguridad y privacidad de la información. En peores casos, los usuarios potenciales no conocen de los servicios que se ofrecen en un portal e-salud, y hay quienes ni siquiera tienen acceso a Internet.

A pesar de esto, Young (2002) nos dice que es necesario combatir estos retos debido a las necesidades y tendencias en el sector salud:

- Los clientes no están satisfechos con muchos servicios, procesos y costos involucrados en el área de salud.
- Los procesos administrativos son ineficientes y largos; las expectativas de los clientes implican una respuesta rápida y eficiente.

- Las agencias regulatorias y los cuerpos legislativos impondrán en mayor medida el uso de estándares.
- Se espera un crecimiento en la población de gente adulta, los cuales necesitarán más recursos en el área e salud de los disponibles actualmente.

CAPITULO 3 – OBJETIVO DE LA TESIS

Construir un entorno e-salud no es tarea sencilla y por el momento no es fácil encontrar una guía o metodología a seguir para el desarrollo de un ambiente e-salud robusto y eficiente.

Diferentes fuentes hacen mención de sus mejores prácticas o de sus esfuerzos realizados para el desarrollo de un ambiente e-salud; por lo tanto, es necesario desarrollar una metodología, que se apoye en una compilación de mejores prácticas para el diseño e implantación de un ambiente e-salud.

Esta metodología basada en mejores prácticas nos proporcionara una guía para el desarrollo de un ambiente e-salud tomando en cuenta los pasos a seguir e implicaciones a considerar.

CAPÍTULO 4 - METODOLOGÍA CAEMP: CAPACIDADES, HABILIDADES, EFICACIA Y MADUREZ DEL PROCESO, INTRODUCCIÓN.

Con este capítulo podremos conocer más sobre el trasfondo que existe para la creación de la metodología CAEMP, su origen, sus influencias y de forma genérica veremos su forma de trabajo y el objetivo que busca.

4.1 Origen de la metodología y objetivo a seguir al implantar la metodología

El origen de la metodología se remonta a trabajos previos que fueron realizados para ofrecer soluciones al gobierno del estado de Nuevo León, que buscaba apoyarse en tecnologías de la información y comunicaciones para lograr la reingeniería de sus procesos.

Estos trabajos previos de mi asesor el Doctor Raúl Ramírez y mi inquietud sobre el uso de las TIC's en el sector salud logro definir el objetivo de esta tesis; el trabajo posterior realizado fue encaminado a definir la estructura más adecuada para la metodología, dándole un enfoque al área de la salud.

La metodología esta enfocada al área de la salud, sin embargo, la estructura básica puede servir para lograr esfuerzos similares en otros sectores, como la educación y el gobierno.

La metodología CAEMP se enfoca en las capacidades, habilidades, eficacia y madurez de los procesos, apoyada en una arquitectura habilitada por las TIC's, para lograr la reingeniería y la mejora de los procesos de una organización que eventualmente formaran parte de un entorno e-salud.

Gracias a la metodología podemos conocer las implicaciones relacionadas con el diseño e implantación de un ambiente e-salud; con el uso de la metodología los procesos madurarán periódicamente hasta llegar a contar con un centro médico automatizado trabajando con sistemas completamente integrados.

4.2 Modelos existentes

Existe toda una variedad de modelos, estándares, certificaciones, métodos, prácticas y marcos de trabajo que las organizaciones pueden seguir para trabajar con una filosofía orientada a procesos; al adoptar cualquiera de estas opciones dentro de una organización se pretende lograr mejoras en los procesos u optimizar los recursos utilizados.

Young (2003) nos proporciona una breve descripción de alguno de los modelos más populares usados en las organizaciones para lograr procesos más eficientes y certificaciones que avalen este trabajo:

CMM, Capability Maturity Model (Modelo de maduración de las capacidades). Marco de trabajo usado para la mejora continua de los procesos. Se ha convertido en un estándar de facto para el desarrollo de aplicaciones en organizaciones enfocadas al desarrollo de sistemas informáticos. El CMM ayuda a ubicar los procesos en una escala de maduración, sin embargo no provee información sobre como avanzar en sus niveles de maduración.

ISO 9000. Es un estándar para lograr una capacidad de repetición en los procesos de la organización. Esta formado por una serie de practicas documentadas que son muy genéricas y que obligan a implantar rigor y disciplina en un ambiente de trabajo. No ofrece sugerencias sobre como lograr mejoras continuas ni te garantiza llegar a cierto nivel de desempeño.

Six Sigma. Método para mejorar las salidas de los procesos estableciendo niveles aceptables de errores y defectos, para luego modificar los procesos hasta llegar a la meta planteada. En resumen, es una técnica genérica para lograr las mejoras de los procesos tomando en cuenta los resultados que estos generan.

Adoptar alguno de estos modelos depende de la filosofía u objetivos de la organización y no existen garantías de mejoras al implantar alguno de estos. Inclusive hay organizaciones que han logrado mezclar modelos o modificarlos de manera que se ajusten a sus necesidades.

4.2.1 Hospital con Six Sigma

La implantación de Six Sigma (Six Standard deviations from the arithmetic mean / Seis desviaciones estándar de la media aritmética) ha ayudado a centros médicos a lograr mejoras significativas. A continuación menciono algunos casos de estudio que pueden resultar de interés al lector:

Hospital en New York utiliza Six Sigma para mejorar su desempeño:
http://www.gehealthcare.com/usen/service/docs/NYPH_pia1103.pdf

Centro Hospitalario en Washington que redujo tiempos para mejorar la calidad:
http://www.orthoclinical.com/Products/pdf/WHC_CaseStudy.pdf

Hospital Holandés implanta Six Sigma para reducir errores y uso de recursos:
http://www.asq.org/pub/sixsigma/past/vol4_issue2/ssfmv4i2bisgaard.pdf

A grandes rasgos, con Six Sigma buscamos que un proceso llegue a un nivel de calidad aceptable, por lo cual es analizado y reestructurado; si después de alterar el proceso no llegamos a la mejora prevista, lo volvemos a analizar y rediseñar hasta que logremos mejoras. Una vez que el proceso ha mejorado, se documenta el trabajo realizado y se difunde este conocimiento en todas las demás unidades de la organización. El proceso que se lleva a cabo puede ser descrito en cinco etapas:

Definir los requerimientos y las oportunidades.

Medir el desempeño, recoger información.

Analizar los datos, determinar causas y efectos para sacar conclusiones.

Mejorar a base de ideas, modelos, experimentos.

Controlar a base de monitoreo del desempeño y estadísticas.

4.3 Los procesos

La metodología propuesta en este trabajo, así como los otros modelos mencionados previamente, están enfocados a lograr mejoras modificando procesos.

La palabra proceso viene del latín *processus*, que significa avance y progreso. Un proceso es el conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas que se caracterizan por requerir ciertos insumos (productos o servicios obtenidos de otros proveedores) y tareas particulares que implican valor agregado, con miras a obtener ciertos resultados (SESCAM, 2002).

Para determinar si una actividad realizada por una organización es un proceso, debe cumplir con los siguientes criterios:

- La actividad tiene una misión o propósito claro
- La actividad contiene entradas y salidas, se pueden identificar los clientes, proveedores y producto final.
- La actividad debe ser susceptible de descomponerse en operaciones o tareas.
- La actividad puede ser estabilizada mediante el ajuste de parámetros como tiempo, recursos y costos.
- Se puede asignar la responsabilidad del proceso a una persona.

En los hospitales contamos con una gran variedad de procesos, tanto médicos como administrativos. Las instituciones de servicios de salud administran varios procesos críticos, los cuales mencionamos a continuación (Rodríguez, 1999):

- Administración de la Información
- Servicios de Planificación y toma de decisiones de gestión
- Coordinación de Programas
- Administración de Recursos (Humanos, Tecnológicos, económicos)
- Administración de Materiales
- Procesos Financieros
- Servicios de Atención (consultas, hospitalización, cirugías)
- Administración de los establecimientos médicos
- Servicios de salud
- Capacitación de los miembros del personal

En Davis (2003) podemos ver como en la actualidad hay iniciativas para que muchos de estos procesos puedan ser realizados vía Web; algunos ejemplos de procesos que ya son llevados a cabo de forma remota son:

- Acceso a información de contenido sobre enfermedades y demás cuestiones médicas.
- Registro de pacientes por Web.
- Calendarización de citas con algún especialista del centro médico.
- Realizar pagos de forma electrónica.
- Mensajes entre médicos y pacientes.
- Acceso a expediente del paciente.
- Servicios de e-commerce, con proveedores o clientes del centro médico.
- Acceso a resultados de diagnóstico.
- Enlaces con información de los proveedores (catálogos, precios, etc.).

Una vez que tengamos la organización dividida en procesos, podemos hacer uso de infinidad de herramientas que nos ayudarán a mejorar el desempeño; una de estas herramientas será la metodología CAEMP, que mostraremos de forma general a continuación.

4.4 Diagrama de la metodología CAEMP

A continuación presentamos la estructura general de la metodología, que cuenta con cinco etapas en secuencia:

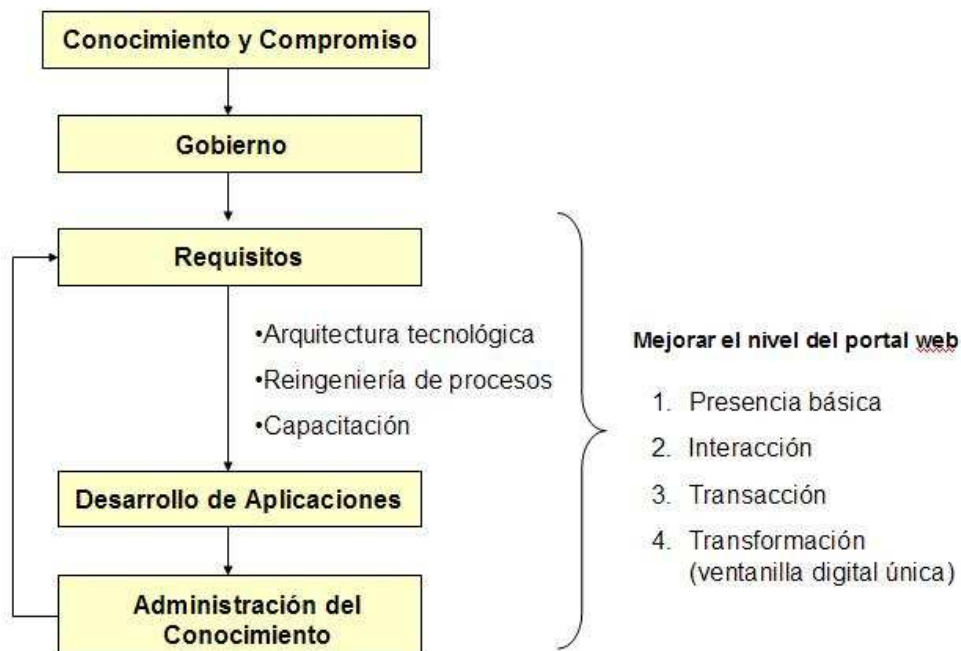


Figura 8 - Metodología CAEMP

Cada etapa cuenta con una serie de implicaciones que deben ser resueltas para el adecuado cumplimiento de un proyecto enfocado a implantar un ambiente e-salud.

Cada proceso o grupo de procesos del centro médico en cuestión, pueden pasar por esta metodología para mejorar su desempeño e inclusive existe la opción de volver a pasar por la metodología para lograr que los procesos eventualmente vayan madurando hasta tener un completo control sobre ellos.

A la derecha del diagrama de flujo podemos ver como se va logrando la evolución de los procesos que se realizan en un portal Web; comenzamos con una presencia básica ofreciendo solo información, para luego utilizar tecnologías más avanzadas y lograr la interacción y transacciones en línea; en el último paso llegamos a la total transformación de la organización, y todos los sistemas utilizados para llevar a cabo los procesos están integrados y funcionando de forma eficiente.

CAPITULO 5 – METODOLOGÍA CAEMP, A DETALLE

En este capítulo vamos a describir las cinco etapas de la metodología CAEMP. Cada etapa cuenta con una serie de tópicos que considero los más relevantes a tomar en cuenta al realizar un proyecto de implantación de e-salud. Tomando en consideración todos los tópicos presentados, se puede tener una mejor visión sobre las implicaciones de construir un ambiente e-salud.

5.1 Etapa 1 / Conocimiento y Compromiso

Como mencionamos previamente, el diseñar un ambiente e-salud implica grandes cambios organizacionales; Wen y Tan (2002) nos mencionan que para lograr la transición es necesario capital, esfuerzo, cambio en la cultura organizacional y en la actitud.

Esto nos lleva al nombre de la primera etapa, ya que existe conocimiento sobre los beneficios de un ambiente e-salud y compromiso por romper las barreras antes planteadas y lograr el cambio organizacional.

5.1.1 Definir un Comité Consultivo

Es necesario contar con un comité consultivo que se encargue de enfocar los esfuerzos de e-salud y le de el rumbo apropiado a la organización. La persona o personas responsables deberán ser capaces de definir las estrategias y objetivos a seguir para implantar el ambiente e-salud.

El comité consultivo puede ser conformado por:

- CIO (Chief Information Officer), Encargado de TI o del Departamento de Informática, etc.

En este caso la responsabilidad recae sobre una persona; esta decisión también puede depender del tamaño de la organización en cuestión, sin embargo, un comité con más integrantes puede traer beneficios, como lo mencionaremos más adelante.

En un 40% de los centros de salud, el gerente de sistemas es el encargado de desarrollar las iniciativas y estrategias enfocadas a Internet, mientras que solo en el 11% de los casos la responsabilidad cae sobre todo un equipo o comité (Davis, 2003).

- Grupo externo

Es el caso en el cual se contrata a un grupo de personas expertas para que dirijan los esfuerzos de la organización. Esta opción puede resultar costosa, pero tiene sus ventajas; Kim (2004) menciona que contratar un grupo externo puede diversificar los puntos de vista del comité consultivo e incluir habilidades que no se tienen dentro de la organización.

- Equipo Crosfuncional

Implica formar un grupo de personas de diferentes áreas de la organización, por ejemplo un representante de sistemas, uno de ventas, uno de recursos humanos, etc. Con esta diversidad, podemos tener los puntos de vistas de todas las áreas involucradas en el cambio organizacional hacia e-salud, y se pueden tomar decisiones más justas.

Los equipos crosfuncionales cuentan con un balance efectivo entre tecnologías de la información y habilidades administrativas (Kim, 2004).

5.1.2 Definición de estrategias y objetivos

Automatizar los procesos de salud no es fácil, y no podemos lograrlo simplemente adquiriendo nueva tecnología o sistemas informáticos. La automatización de los procesos es lograda después de definir y cumplir una estrategia de negocios, que requiere la alineación de tecnologías y estándares, el rediseño de procesos y la adopción de nuevos modelos de negocios (Young, 2002).

Una estrategia exitosa proveerá eficiencia, un mejor control de los costos y una mejora en el servicio, cualidades necesarias para poder competir a nivel internacional (Young, 2002).

Esta estrategia debe englobar los objetivos y requerimientos buscados al establecer el entorno e-salud y todos los esfuerzos posteriores deben de ser llevados tomando en cuenta la estrategia, esto es, todas la actividades que se desarrollen deben de estar alineadas con la estrategia de e-salud desarrollada al inicio del proyecto.

En muchos casos, la estrategia es la visión de una empresa u organización; Un ejemplo claro es la visión del hospital Ontario con respecto a su ambiente e-salud: Asegurar la entrega de información sobre el individuo correcto, a la persona correcta, en el lugar y tiempo adecuado, con el objetivo de mejorar la salud y la eficiencia de los sistemas (Ontario, 2004).

Para definir la estrategia es necesario la opinión y el trabajo cooperativo de los diferentes departamentos de la organización o gobierno que están involucrados, para poder asegurar el éxito del entorno e-salud (HIN, 2004).

5.1.3 Enfoque a problemas prioritarios y alcance

Hay que tomar en cuenta que no todos los centros médicos cuentan con los recursos necesarios para la implantación de un ambiente e-salud. Puede haber limitantes en costos, personal y tiempo para llevar a cabo el cambio organizacional necesario. Hay proyectos que pueden tomar años en realizarse, y necesitan millones de dólares de inversión.

Por lo tanto, es necesario que el comité consultivo tenga un alcance bien definido, dependiendo de las necesidades y sobre todo de las posibilidades de la organización. Inclusive podemos partir de un ambiente e-salud con funciones básicas y sencillas, que eventualmente podrán ir madurando.

Debemos de darle prioridad a los procesos base de la organización; estos procesos son los que le dan valor agregado o ventaja competitiva a la organización, y por lo tanto son los primeros que deberíamos transformarlos a un ambiente e-salud.

5.1.4 Promover e impulsar el ambiente e-salud

De nada sirve el cambio organizacional si las personas involucradas no conocen los beneficios de un entorno e-salud. Por lo tanto, el comité consultivo también debe definir estrategias de promoción, que puedan ayudar a difundir los beneficios y nuevos servicios que se pueden ofrecer.

En un portal e-salud puede haber difusión de otros portales similares o complementarios, y teniendo todos estos portales enlazados podemos formar una red nacional de e-salud; esto puede ayudar para compartir conocimientos, definir acuerdos mutuos para elaborar estándares y ayuda en gran medida a la creación de la sociedad de la información.

Los usuarios por lo regular ofrecerán resistencia al cambio; inclusive el mismo personal del centro médico puede mostrar un rechazo interno a la nueva tecnología. El comité consultivo tiene que definir la mejor forma de promocionar el cambio a un ambiente e-salud, con el fin de convencer a todos los usuarios potenciales (pacientes, personal, proveedores, etc.) de los beneficios que se pueden lograr.

5.1.5 Conocer las necesidades de los clientes

El éxito vendrá para los que logren enfocar sus esfuerzos en la creciente población de sofisticados usuarios de e-salud (Wen, 2002). Es por eso que el comité consultivo debe estar consciente de las necesidades de los clientes o usuarios de un ambiente e-salud. Con esto, una organización enfocada al cuidado de la salud puede proveer servicios que sean mejor aceptados y que reflejen las necesidades de los clientes.

Un modelo a seguir para desarrollar productos o servicios enfocados al cliente es el QFD (Quality Function Deployment / despliegue de las funciones de calidad). Hales (2000) menciona que QFD es un excelente medio para asegurar que la voz del cliente dirija los esfuerzos de toda la organización.

Para lograr esto, en el QFD es necesario el uso de matrices que organizan y relacionan la información.

Al seguir adecuadamente el proceso de QFD podemos tener:

- Definición completa del mercado, clientes y competencia.
- Una lista de lo que los clientes esperan de tus productos o servicios
- Una lista de lo que la organización pueden hacer para satisfacer los requerimientos de los clientes.
- Un conjunto de objetivos a alcanzar para que los clientes estén satisfechos.
- Productos o servicios mejorados.

5.1.6 Conocer el ambiente internacional y las mejores prácticas

Para definir las mejores estrategias, el comité consultivo debe conocer ampliamente el ambiente internacional, la arena en la que compite, las finanzas en las que se desenvuelve la organización, el marco regulatorio que lo controla, etc.

Una fuente importante de información son las mejores prácticas a nivel internacional. Las mejores prácticas y las historias de éxito pueden ayudar al comité consultivo a definir y justificar sus decisiones, y pueden aportar ideas que no se habían planteado o no se habían contemplado anteriormente.

5.1.7 Análisis necesario

Otra fuente importante para que el comité consultivo pueda definir las mejores estrategias es con los análisis que realicen. Existe una diversidad de análisis que pueden ser realizados, uno de los populares es el TCO.

El TCO (Total Costo of Ownership / Costo Total de Propiedad) se define como el coste total de propiedad de una tecnología concreta sobre su periodo de vida útil. El TCO nos ofrece un análisis de todos los costes que supone la implantación de una tecnología. Esta medida es clave para poder entender las implicaciones de la tecnología en nuestra organización, tanto desde el punto de vista financiero como el organizativo (García, 2005).

Inclusive se puede realizar un análisis de riesgos. Para finales del 2004, el 50% de las organizaciones enfocadas al cuidado de la salud en Estados Unidos realizarán un análisis de riesgos en conjunto con sus análisis financieros, con el objetivo de determinar el valor y beneficio de implantar TICS (Davis, 2003).

5.2 Etapa 2 / Gobernanza

Teniendo la estrategia de la organización y los objetivos a cumplir, debemos definir a la persona o personas responsables de llevar a cabo y monitorear el proyecto de transformación hacia e-salud, lo cual nos lleva al siguiente tópico.

5.2.1 Definir un Comité de Gestión

Un ambiente e-salud puede ser implantado por un gobierno o por un hospital privado, en ambos casos, es necesario establecer un comité de e-salud, encargado de coordinar, integrar y monitorear las iniciativas y esfuerzos de e-salud (Ontario, 2004). Los líderes y responsables de este comité deben ser innovadores, para que puedan reinventar continuamente esta organización (HIN, 2004).

El comité de gestión será el encargado de coordinar la maduración de los procesos y una de las habilidades de los miembros de este comité debe ser la administración de proyectos.

5.2.2 Establecer métricas para evaluar el desempeño

La parte fundamental de la administración de proyectos es el control. Para llevar control, es necesario monitorear los procesos y evaluar sus salidas. Para poder evaluar los resultados que proporciona cierto proceso es necesario contar con métricas, lineamientos o indicadores, que nos proporcionarán medidas con las que podemos evaluar si el proceso ha mejorado.

Puede haber métricas muy diversas, algunas que miden tiempos, porcentajes de error, costos, entre otros; debemos asegurarnos que las métricas establecidas tengan la suficiente relevancia, validez y nos ayuden a comparar efectivamente los resultados actuales de un proceso con respecto a los resultados anteriores. Esta comparación nos ayudará a evaluar el buen desempeño de los procesos y podemos definir si vamos por buen camino o es necesario realizar algún ajuste para cumplir los objetivos planteados. Por lo tanto, el comité de gestión también es responsable de definir los lineamientos que serán llevados a cabo por la parte operativa de la organización.

Gobernanza implica el aseguramiento de la calidad, lo cual podemos lograr definiendo las métricas adecuadas y teniendo un control efectivo sobre los procesos.

5.3 Etapa 3 / Requisitos

Transformar los procesos hacia un ambiente e-salud implica la creación de nuevas aplicaciones y sistemas. Antes de llegar a esa etapa es necesario conocer los requisitos que deben de tomarse en cuenta. En la etapa tres muestro las principales implicaciones en el diseño de la arquitectura tecnológica necesaria; también defino una forma de poder realizar una reingeniería de los procesos, y al final comentamos sobre la importancia de la capacitación del personal.

En esta etapa, podemos ver como encaja el nombre de la metodología CAEMP. La parte de capacidades esta relacionada con la arquitectura tecnológica, la eficacia la podemos ver en la reingeniería de los procesos, y las habilidades se desarrollan en la capacitación, todo esto con la finalidad de lograr una maduración en los procesos.

5.3.1 Arquitectura Tecnológica (capacidades)

En el caso particular de los Estados Unidos, podemos ver que los estándares del HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act), las tecnologías de Internet (explotando las arquitecturas orientadas al servicio y el uso de XML) y los estándares de integración están creando la plataforma tecnológica para la automatización de los procesos de salud (Young, 2002).

5.3.1.1 Estándares y marco regulatorio

Según Young (2002), las dos barreras tecnológicas más grandes al automatizar un proceso en el ámbito de la salud son: las aplicaciones legadas y la falta de estándares. El uso de múltiples aplicaciones sin capacidad de integración puede generar muchos problemas, por ejemplo, puede haber información redundante en múltiples sistemas y aplicaciones.

Los proyectos de e-salud o de automatización de procesos por lo regular no consideran el uso de estándares establecidos para TICS, sin embargo, los organismos enfocados al cuidado de la salud reconocen cada vez más que el uso de estándares es necesario para lograr los objetivos deseados de un ambiente e-salud (Rishel, 2002).

En Rishel (2002) podemos ver que los estándares a implementar pueden quedar englobados en 4 categorías:

- Categoría de Servicios – Estándares para facilitar transacciones en la Internet con el mínimo uso de negociaciones bilaterales.
- Categoría de Procesos – Estándares involucrados en las interacciones electrónicas de un proceso.

- Categoría de Contenido – Estándares para definir los datos que serán utilizados en las transacciones electrónicas.
- Categoría Técnica – Estándares para definir la forma en que los datos son estructurados y transmitidos.

Sobre cada categoría es necesario conocer las tendencias en la industria o las mejores prácticas. Por ejemplo, en la categoría técnica, podemos mencionar el uso de XML y sus derivados como estándar de facto para describir la información que es presentada en portales de Internet.

Es necesario conocer las políticas y legislaciones que regulan este marco de trabajo. En muchos casos el marco jurídico y normativo suele representar una gran barrera para el desarrollo de aplicaciones y tecnologías de la información y comunicaciones enfocadas al área de salud, por lo cual es necesario conocer las restricciones existentes o proponer ajustes.

En Estados Unidos, las reglas del HIPPA establecen políticas federales y guías para la administración de la información de los pacientes, así como para asegurar la confiabilidad de esta información (Wen y Tan, 2002). Es conveniente buscar políticas similares en México, para facilitar el desarrollo de los ambientes e-salud.

5.3.1.2 Almacenamiento de la información

El almacenamiento de la información es un tema que ha cobrado fuerza en los últimos años. Hay que recordar que en estos días se generan cantidades enormes de información, la cual hay que saber administrar y a continuación nuestro algunos de los requisitos a cumplir, según Farley (2001), para contar con un sistema efectivo de almacenamiento:

Flexibilidad

La red de almacenamiento debe cumplir con las necesidades actuales y funcionar adecuadamente tomando en cuenta que el ambiente de computo en el que nos desenvolvemos esta cambiando constantemente y es bastante dinámico.

Escalabilidad

Un cambio muy obvio en los sistemas es el crecimiento y hay que tomar en cuenta que siempre vamos a contar con una limitante en la capacidad de grabar y procesar la información. Debemos de contar con soluciones escalables que permitan expandir los repositorios de información sin interrupciones en el servicio.

Disponibilidad y acceso

La disponibilidad y el acceso son factores vitales para que la organización cuente con la máxima eficiencia. En caso de desastres o amenazas, es necesario que

existan rutas alternas para acceder localidades secundarias de almacenamiento y no perder la conexión.

Confiabilidad

Los sistemas de almacenamiento deben contar con el nivel más alto de confiabilidad, de lo contrario, podemos perder información en caso de fallas en los dispositivos o en la conexión.

El almacenamiento es un tema bastante amplio; podemos hablar sobre herramientas para administrar el almacenamiento, monitoreo de dispositivos, bitácoras de uso, análisis de tendencias, filtrado de datos legados o sin importancia, establecer prioridades, notificar fallas, entre otros, por lo cual puede ser importante contar con un experto en el área.

Una de las empresas más importantes dedicadas a desarrollar soluciones para administrar el almacenamiento es EMC (<http://www.emc.com>), y ofrecen soluciones para diferentes tipos de industria e inclusive tienen un programa de certificaciones para entrenar y acreditar a profesionales en el área de administración del almacenamiento.

5.3.1.3 Seguridad

Otra cuestión importante que va de la mano con el almacenamiento es la seguridad de la información; existen diversas amenazas que pueden poner en peligro nuestra información, desde la difusión de un virus, hasta la intrusión de un espía que busca robar o alterar la información, e inclusive la pérdida de información en caso de desastres naturales. Un ambiente e-salud debe de ser robusto en cuanto a seguridad se refiere, esto debido a lo delicado que podrían ser los datos manejados (estado de salud de un paciente, prescripciones, signos vitales, inclusive datos financieros del centro médico).

Chirillo (2003) nos proporciona una serie de implicaciones que debemos de tomar en cuenta para mantener seguros nuestros datos, y lo podemos ver desde tres diferentes áreas:

Control físico

- El acceso a los dispositivos que guardan la información (servidores, discos duros) debe estar controlado y localizados en un cuarto seguro con las condiciones adecuadas.
- Es necesario proteger la conexión eléctrica y estar preparados en caso de corte temporal de la energía.

Control administrativo:

- Planes de contingencia para casos de ataques, pérdidas e inclusive desastres naturales (inundación, incendio, equipo dañado por descarga, borrar datos por accidente, acceso a datos sin autorización, deslealtad de los empleados, dispositivos de almacenamiento configurados incorrectamente, ataque de virus, redundancia).
- Definir planes de seguridad interna (acceso a personal autorizado, uso de gafetes, controlar el acceso de visitantes).
- Realizar auditorias para evaluar los planes de seguridad implantados.
- Contar con personal especializado. Cabe mencionar que existe una certificación enfocada a la seguridad, y es el CISSP (Certified Information Systems Security Professional). Una persona certificada en CISSP es competente en las siguientes áreas: Administración de la seguridad, sistemas para control del acceso, seguridad en redes y telecomunicaciones, criptografía, modelos y arquitecturas de seguridad, operaciones seguras, desarrollo de aplicaciones y sistemas, continuidad del negocio y planificación para recuperarse de un desastre, seguridad en la red física, investigación, leyes y regulaciones.
- Capacitación adecuada para que los empleados del centro médico tomen conciencia sobre la importancia del tema.

Control técnico

- Es necesario contar con una arquitectura que nos asegure la integridad, confiabilidad y disponibilidad de los datos.
- Se deben definir reglas de derechos y permisos, para que cada empleado del centro médico tenga acceso solo a la información que necesite.
- El uso de bitácoras del control de acceso puede ayudar a rastrear información, fallas o amenazas.

La seguridad es tan importante que es necesario el diseño de políticas y procedimientos enfocados a este aspecto; todos estos aspectos deben de estar englobados en un plan de seguridad.

Martí (2004) nos presenta una serie de amenazas a la seguridad de la información, así como una solución genérica en cada caso para resolver el problema:

Amenazas	Defensa
Amenazas a la confiabilidad de los datos	Uso de criptografía (protocolos para encriptar la información que se transmite).
Amenazas a la integridad de los datos	Agregar códigos redundantes en los datos transmitidos.
Amenazas a la autenticidad	Utilizar llaves compartidas para asegurar que el transmisor y el receptor son los que deberían.
Amenazas al desempeño del sistema	Existen muchas formas para lograr disminuir el rendimiento del sistema, y para cada caso específico hay una solución.

Tabla 2 - Amenazas a la seguridad más comunes y sus respectivas defensas

5.3.1.4 Tecnologías de acceso de banda ancha

Es necesaria la conexión con un proveedor de Internet; actualmente, una conexión a la línea telefónica no es suficiente para satisfacer la creciente demanda de aplicaciones y servicios ofrecidos vía Web, por lo cual es necesario contar con una conexión de banda ancha.

Existen varias opciones, como la conexión ADSL, una conexión con cable coaxial, enlace satelital o inclusive el uso de una red de fibra óptica; cada opción tiene sus beneficios, pero también sus desventajas, y es necesario realizar un análisis para definir la opción que mejor satisfaga las necesidades de conexión de la organización.

Como ejemplo, podemos mencionar el programa nacional de telesalud descrito en Gomez (2001), donde se utiliza un enlace satelital para la transmisión de información a través de banda ancha. Los datos específicos de la conexión son los siguientes:

- Satélite Solidaridad, tranponedor II, Banda C (menos sensibles a hidrometeoros).
- Antenas que soportan vientos de 120 Km/h
- Estaciones maestras: antena de 3.8 m, 20 watts de potencia, con redundancia y capacidad de transmisión de 2 canales independientes.
- Estaciones remotas: antenas 2.4 m, 5 watts de potencia sin redundancia.
- Equipos RF, modems de velocidad variable, desde E0 hasta T1, FEC 1/2, 3/4, modulación QPSK y BPSK.

5.3.1.5 Estado del arte que puede apoyar

Las nuevas tecnologías y tendencias pueden ser una ayuda potencial en la implantación de un ambiente e-salud. Aquí menciono algunos ejemplos significativos:

- *Internet 2*

Las iniciativas para la creación de esta red de alta velocidad comenzaron en 1996 cuando se pensaba establecer una red alterna a Internet que no se pudiera saturar y ayudara al desarrollo de nuevas tecnologías.

La principal ventaja de esta red enfocada a la investigación es la disponibilidad de ancho de banda para poder realizar transferencia de datos de una manera rápida y segura.

En México, el organismo encargado del desarrollo de Internet 2 es el CUDI (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet). La CUDI, fundada en 1999, es una asociación civil de instituciones académicas y empresas privadas cuyo único objetivo es establecer una infraestructura de telecomunicaciones para apoyar la investigación, la educación y el desarrollo de aplicaciones en el país (Figuerola 2002). Actualmente los miembros del CUDI son universidades y centros de investigación, sin embargo, en países como Estados Unidos los hospitales y centros médicos también hacen uso de Internet2 para realizar sus procesos de manera más eficiente.

- *Tecnología Inalámbrica*

Las tecnologías móviles e inalámbricas pueden ser herramientas potenciales para el cuidado de la salud. Gracias a los PDA's (asistentes digitales personales) contamos con dispositivos móviles para los cuales ya se están desarrollando aplicaciones enfocadas al área del cuidado de la salud, como lo son: acceso remoto a los signos vitales de un paciente, reportes de los laboratorios, acceso a las bases de datos, manejo de inventario, etc. (Davis, 2003).

5.3.1.6 Plataformas de cómputo

La infraestructura de cómputo debe de contar con ciertos requerimientos; la escalabilidad nos da la opción de estar preparados para el crecimiento; la disponibilidad es un factor clave para que el ambiente e-salud funcione a todo momento; la confiabilidad debe estar presente para que los usuarios hagan uso del ambiente e-salud; y también es necesario contar con una infraestructura de alto rendimiento que ofrezca un servicio eficaz.

5.3.2 Reingeniería de Procesos (eficacia)

Siempre hay una forma de lograr que un proceso sea más eficaz, inclusive los relacionados al área de salud, como lo son: atención médica, manejo del personal, desempeño de los diferentes departamentos, etc.

Para lograrlo, es necesario reinventar la organización, romper reglas, mitos y paradigmas y obviamente hacer uso de las TICS como la herramienta clave que nos llevará a la total automatización e integración.

A continuación se presenta una serie de puntos y técnicas proporcionados por APGSS (2002) que son necesarios considerar para lograr la reingeniería de los procesos:

- *Reordenamiento natural.* Tratar de reducir las etapas involucradas en el proceso sin alterar el orden natural y lógico que debe seguir.
- *Desplazamiento de trabajo.* El trabajo debe ser realizado donde tenga mayor sentido hacerlo. Debemos definir el área y personas que son las más adecuadas para desarrollar cada etapa de un proceso.
- *Compresión.* Se busca combinar la realización de varias actividades o tareas en una sola. Es necesario eliminar las tareas obsoletas, redundantes y lograr el desarrollo de varias actividades en paralelo.
- *Equipo externo.* Puede ser conveniente que el rediseño sea propuesto por un equipo de trabajo que se ajeno al proceso; de esta manera evitamos ciclarnos dentro de los paradigmas y podemos tener otro punto de vista para observar y corregir los procesos.
- *Respetar un orden.* Es esencial buscar un nuevo diseño trabajando de afuera hacia adentro, lo cual ayuda a tener una mejor comprensión sobre el proceso.

La UNC (2004) nos proporciona diez formas de hacer reingeniería en un proceso de una entidad de salud:

- Elimine la burocracia.
- Elimine la duplicación
- Evaluación del valor agregado.
- Reducción del tiempo del proceso.
- Prueba de errores.
- Sistematización de procesos.
- Eficiencia en el uso del equipo.
- Lenguaje simple.
- Estandarización.

- Alianza con proveedores.

Con esto llegaremos a tener una organización más plana que combina alta tecnología con alta calidad humana y con mejoras en la eficiencia, efectividad y adaptabilidad. Hay que recordar que si una persona, herramienta o proceso no genera valor agregado, tiene que desaparecer.

Para definir cuales procesos ofrecen valor agregado y cuales tienen prioridad para la reingeniería, la UNC (2004) proporciona el siguiente modelo que puede ser aplicado a un proceso y definir su prioridad:

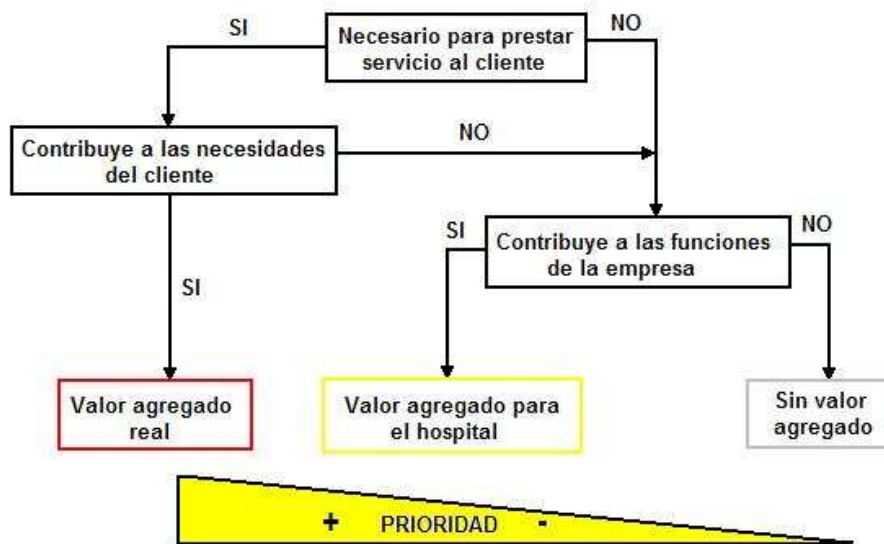


Figura 9 – Definir la prioridad de los procesos

5.3.3 Capacitación (habilidades)

Nos encontramos definiendo los requisitos y vamos rumbo a la transformación de la organización. Muchos de los usuarios del futuro ambiente e-salud (pacientes, empleados, proveedores, etc.) no estarán de acuerdo con esta nueva forma de realizar los procesos y es muy probable que exista rechazo interno y miedo al cambio.

Por lo tanto, es necesario establecer un plan de capacitación, donde los usuarios potenciales conozcan todos los beneficios proporcionados por un ambiente e-salud y puedan aprender a utilizar las herramientas o interfaces que les ayudarán a simplificar sus actividades eventualmente.

Hay que ser pacientes, siempre existirá una curva de aprendizaje, pero si logramos convencer y capacitar a los futuros usuarios, podemos asegurar la funcionalidad del ambiente e-salud a implantar.

5.4 Etapa 4 / Desarrollo de Aplicaciones

5.4.1 Aplicaciones para Internet

Las funciones Web se están convirtiendo en una estrategia importante para las operaciones de las organizaciones enfocadas al cuidado de la salud (Davis, 2003).

En el 2005, 90% de las organizaciones enfocadas al cuidado de la salud, en Estados Unidos, tienen al menos un servicio basado en Web implantado para mejorar sus ganancias, extender sus servicios o reducir costos operativos (Davis, 2003).

Al transformar nuestra organización, lo que buscamos es llegar a un modelo computacional orientado al servicio, en muchos casos, se utiliza un esquema de programación basado en XML para su diseño.

5.4.2 Aplicaciones administrativas

Kolbasuk (2005) afirma que herramientas administrativas como los ERP (Enterprise resource planning / planificación de recursos de la empresa) y CRM (customer relationship management / administración de la relación con el cliente) serán las nuevas tendencias en tecnologías de la información usadas en la industria del cuidado de la salud. Se estima que las compañías involucradas en el cuidado de la salud que operan en Estados Unidos y Europa occidental aumentaran sus inversiones con una tasa anual del 9% en CRM, y 7% en ERP.

La inversión en estas herramientas va enfocada a poder automatizar muchos procesos que todavía son realizados en papel o requieren una serie de pasos que implican el uso ineficiente de tiempo y recursos.

Muchas organizaciones enfocadas al cuidado de la salud buscan seriamente implantar herramientas CRM para mejorar su desempeño. Sin embargo, los pioneros en adoptar estas herramientas no lograron generar el regreso de la inversión esperado (Davis, 2003).

Un CRM puede ser considerado como un proceso dinámico para administrar la relación con los clientes. Bergeron (2002), nos menciona que un CRM, más que una tecnología de la información, es una estrategia de negocios, que nos ayuda a reducir costos administrativos, conocer a nuestros clientes y enfocarnos a las transacciones que nos proporcionan el mayor regreso a la inversión. En pocas palabras, lo que buscamos con un CRM es dar confianza al cliente.

Implantar un CRM no es una solución sencilla; según Bergeron (2002), dos de los problemas más comunes que pueden surgir son los siguientes:

- Altos costos de instalación debido a las modificaciones que se necesitan realizar para que el CRM se pueda integrar satisfactoriamente con los sistemas legados de la organización.
- Puede haber rechazo interno, esto es, que los empleados rechacen el uso de un CRM y quieran seguir realizando sus actividades de la manera tradicional.

De acuerdo a analistas, dos tercios de los proyectos para implantar un CRM fallan; de igual manera, de 60% a 90% de los proyectos para implantar ERP's no alcanzan las metas para los que fueron implantados (Kim, 2004).

Implantar un CRM causa severos cambios dentro de la organización, en los procesos, tecnología, personas y sus roles (Kim,2004), por lo tanto, necesitamos un buen plan de implantación para que este tipo de aplicaciones tenga éxito.

Aparte de los CRM, existen los ERM (Employee Relationship Management/ Administración de la relación con el empleado) con los cuales un negocio puede tratar a sus empleados como clientes. Con la implantación de un ERM, se puede incrementar la lealtad de los empleados, reducir los costos administrativos e incrementar la eficiencia (Bergeron, 2002).

Otro tipo de aplicación es el RTE (real time enterprise / empresa en tiempo real) que utiliza información actualizada para progresivamente eliminar retrasos en la administración y ejecución de los procesos críticos de la empresa (Davis, 2003).

5.4.3 Aplicaciones para la colaboración

Contamos con una gran variedad de aplicaciones que nos pueden ayudar a realizar trabajos cooperativos. Contamos con aplicaciones básicas como el correo electrónico, luego contamos con herramientas como los chats y foros de discusión, donde podemos comunicarnos, interactuar y colaborar con otras personas independientemente del punto geográfico en que nos encontremos. Este tipo de tecnologías que apoyan la comunicación reciben el nombre de Computer Mediated Communication (CMC).

En la actualidad, otra aplicación CMC más avanzada es la videoconferencia. La Videoconferencia es un sistema de comunicación diseñado para llevar a cabo encuentros a distancia en tiempo real que permite la interacción visual, auditiva y verbal con personas de cualquier parte del mundo.

En su nivel más básico, la videoconferencia interactiva se limita a un simple intercambio de imágenes y voces procedentes de otro sitio, cuya porción de video

se captura en una cámara y presenta en un monitor similar al de un televisor, y el audio se captura en un micrófono y se reproduce en una bocina, así los participantes pueden escucharse entre sí y compartir las imágenes de video con movimientos, unos de otros.

Con la Videoconferencia podemos compartir información, intercambiar puntos de vista, mostrar y ver todo tipo de documentos, dibujos, graficas, fotografías, imágenes de computadora y videos, en el mismo momento, sin tener que trasladarse al lugar donde se encuentra la otra persona. Un ejemplo significativo es la aplicación española Isabel.

Isabel, es un software con un innovador concepto de colaboración basado en videoconferencia de bajo costo y permite establecer diferentes modos de operación contando además con herramientas de colaboración simultaneas (López, 2001). La gran ventaja de este software es que utiliza equipo de bajo costo y puede utilizar las redes interconectadas a Internet2, que cuentan con amplio ancho de banda y es una red que no se satura con tráfico chatarra. Existe una versión gratis del programa, el cual corre sobre plataformas Linux (<http://isabel.dit.upm.es/>).



*Figura 10 – Videoconferencia mediante Isabel
Muestra en ventanas de video cada lugar conectado, aparte de una sección donde pueden compartir información como una presentación, la vista de un navegador, etc.*

5.4.4 Aplicaciones de Código Libre (open source)

Es importante tomar en cuenta el uso de las aplicaciones de código libre. Este tipo de aplicaciones pueden ser usadas, modificadas y redistribuidas libremente, lo cual puede representar un ahorro financiero considerable tomando en cuenta los altos costos de las aplicaciones proporcionadas por las grandes empresas de software.

A continuación, se proporciona un estudio realizado por García (2005), que muestra una comparación de precios entre el software libre y algunas aplicaciones populares, para demostrar los ahorros significativos que se pueden lograr al hacer uso de software de código libre.

	Sw Libre		Sw Propietario	
	Aplicación	Precio (euros)	Aplicación	Precio (euros)
Desktop				
Sistema Operativo	Red Hat 8.0	302,50	Windows XP Professional	203,00
Paquete Ofimático	OpenOffice.org	incluido	Microsoft Office XP	375,00
Editor Gráfico	GIMP	incluido	Photoshop	1.200,00
Groupware	Evolution	incluido	MS Outlook	incluido
Paquete Antivirus	-	incluido	Symantec Antiv. SB Edit.	1.237,00
Servidor	-	incluido	Windows 2000 Server	4.373,00
Servidor Web	Apache	incluido	MS Internet Inf.	incluido
Servidor Seguridad	IP tables	incluido	MS ISA Server 2000	1.444,36
Servidor Bases de Datos	MySQL	incluido	MS SQL Enterprise 2000	21.335,00
Servidor de Correo	Opengroupware	Incluido	Exchange Server 2000	779,82
30 Clients Acc. Licenses	-	-	30 Clients Acc. Licenses	74,96

Fuente: Elaboración propia a partir de datos tomados en Optize (www.optize.com) (18 marzo 2003).

Tabla 3 – Comparación de precios entre software libre y propietario

5.4.5 Desarrollo de Software propietario vs. desarrollo de software por externos (Outsourcing).

Este es otro tema de discusión, algunas organizaciones optan por desarrollar todas sus aplicaciones internamente, mientras que otras acuden a empresas desarrolladoras de software para que les hagan el trabajo.

La tendencia entre los centros de salud es evitar usar completamente software propietario, o completamente software comercial; lo que se busca es un enfoque combinado y lograr la integración entre ambos (Davis, 2003).

Siempre hay cuestiones a considerar, por ejemplo, al conseguir software comercial sin un debido análisis, los costos y el caos pueden aumentar (Davis, 2003).

5.5 Etapa 5 / Administración del Conocimiento

Hay una tendencia de migrar los sistemas basados en información a sistemas basados en conocimiento, los cuales son utilizados para monitorear y controlar los procesos, y son considerados fuente importante para la definición de estrategias (Marchese, 2003) .

En esta última etapa, podemos ver que los nuevos procesos pueden ser monitoreados y controlados fácilmente; la información que se maneja es de contenido, esto es, es la más relevante para tomar decisiones y definir mejores estrategias.

Como paso final, necesitamos que los nuevos procesos eventualmente se integren; si logramos la integración y mejoras en el desempeño, habremos cumplido exitosamente con la metodología, de lo contrario, es necesario replantear el proceso en la etapa 3 para rediseñarlo de nuevo hasta que podamos ir logrando la maduración del proceso o procesos involucrados.

5.6 Mejorar el nivel de un portal Web

Buscamos que nuestro portal e-salud cuente con las tecnologías más avanzadas. Podemos comenzar desde proveer una presencia básica, para luego ir madurando y ofrecer toda una gama de servicios que pueden ser realizados de forma remota.

Diferentes autores nos muestran como existen diferentes etapas en el desarrollo de un portal Web. Marchese (2003) nos muestra una tabla que describe las diferentes generaciones de portales, con sus principales características:

Primer Generación	Sitio Web con repositorios de información, archivos electrónicos y bases de datos.
Segunda Generación	Herramientas para soportar navegación y actualización de información. Herramientas para el trabajo en colaboración. Proveer servicios de forma remota.
Tercera Generación	Soporta transacciones. Se crean ambientes para crear y compartir conocimiento.

Tabla 4 – Modelo de madurez de un portal e-gobierno.

En Davis (2003), nos encontramos con un marco de trabajo que también muestra diferentes niveles en los que puede estar un portal Web.

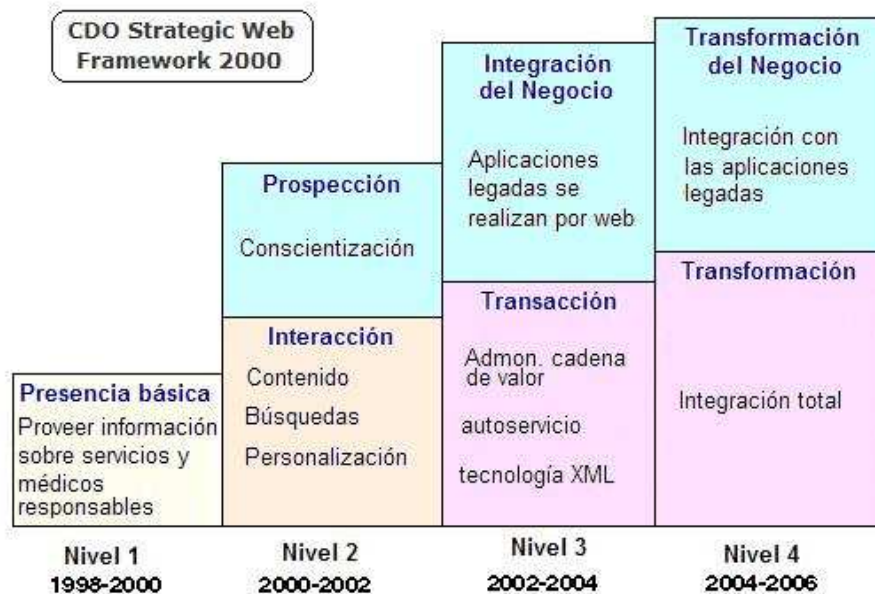


Figura 11 – Marco de trabajo de portales Web en una organización enfocada a la salud.

Como podemos apreciar, estos niveles coinciden con las etapas planteadas en mi metodología; comenzamos con una presencia básica donde hay información de contenido e información sobre los servicios que se ofrecen; continuamos con el

nivel de interacción, donde se cuenta con un acceso más personalizado, se pueden realizar búsquedas y hay servicios interactivos; los servicios y procesos que se pueden realizar en el nivel de transacción son más avanzados, y en muchos de los casos se utiliza tecnología XML para poder realizar pagos, calendarizar consultas, acceder a información del usuario, etc. Por último llegamos al nivel de la transformación, donde todo está completamente integrado y los diferentes tipos de usuarios pueden acceder al mismo portal y realizar transacciones y procesos a los que tienen privilegio de realizar.

Con respecto a las fechas planteadas por Davis para los diferentes niveles, las organizaciones en el cuidado de la salud deberían estar en el nivel 4 de este marco de trabajo, sin embargo, la gran mayoría solo llega al nivel 2 (sobre todo en México) y las organizaciones pioneras en el uso de tecnologías de la información y comunicaciones en la salud están en el nivel 3.

CAPITULO 6 – EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Para lograr evaluar la metodología, decidí buscar modelos similares que busquen lograr la reingeniería de procesos en un centro de salud. Con estos ejemplos alternativos podré realizar una comparación y una evaluación de mi metodología con respecto a otras similares.

Comenzaremos dando un breve resumen de los dos modelos alternativos, para luego realizar un análisis FODA (fuerzas, oportunidades, debilidades y amenazas) de mi metodología en base a todo lo investigado.

6.1 Comparación con modelos similares

6.1.1 Modelo “**La gestión por procesos**” Servicio de Calidad de la Atención Sanitaria, 2002 Toledo, España.

<http://www.chospab.es/calidad/archivos/Documentos/Gestiondeprocesos.pdf>

Este modelo nos habla sobre el cambio organizacional que es necesario en un centro de salud para cambiar su filosofía de trabajo hacia un enfoque orientado a gestión o administración de procesos.

Esta dividido en una gran variedad de temas, donde se abarcan todas las implicaciones a considerar. Por ejemplo, en un principio nos habla sobre la importancia de crear una nueva división encargada de la gestión de los procesos y contar con un director con funciones bien definidas.

Da una explicación a detalle sobre lo que es y no es un proceso, para luego mencionar que estos procesos son gestionados de modo estructurado y sobre su mejora se basa la de la propia organización. Con esta filosofía, el autor afirma que se puede optimizar de manera significativa la utilización de recursos y mejorar la calidad asistencia.

También hay una sección de retos que hay que superar así como una sección mostrando los diferentes tipos de procesos que existen, y como cada proceso debe tener un propietario responsable de asegurar la eficacia y la eficiencia.

Nos menciona que existe cierta compatibilidad para la implantación de otros modelos, como el ISO, y también es necesario llevar a cabo una reingeniería de los procesos, con el objetivo de controlar los gastos, mejorar la calidad y enfocarnos al cliente.

Continuando con el último párrafo, hay que notar que este modelo esta muy enfocado al cliente; continuamente recalcan que la organización se debe

centrar en el cliente y por lo tanto debemos conocer sus necesidades y expectativas.

Algo bastante interesante, es que ofrece mini guías en cada apartado; para la parte de reingeniería de los procesos ofrece una serie de pasos que pueden ser tomados en cuenta para lograr la reingeniería; en otros apartados, ofrece opciones de metodologías ya conocidas, como en el caso de ABM (Activity based management).

Casi al final nos menciona la importancia de hacer diagramas de procesos (de bloques, de flujos, de red, etc.) con el fin de facilitar la concepción de la organización, y finaliza con un ejemplo de mejor práctica en un hospital español.

6.1.2 Getting to e-health: The opportunities for using IT in the health care industry. ITAA (Information Technology Association of America).

<http://www.ita.org/isece/health/ehealthfinal.pdf>

Este modelo lleva un enfoque hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones y también hace algo de enfoque en la telemedicina para mostrar los beneficios que se pueden lograr. Aporta datos estadísticos bastante importantes, aunque solo de Estados Unidos.

Después de los beneficios nos menciona las barreras, como la seguridad, las regulaciones, etc., para luego mencionar la importancia de definir un comité de e-salud que fomente estas iniciativas.

Ofrece un estudio detallado de la industria de la salud en Estados Unidos; habla sobre el tamaño de la industria, los gastos, las legislaciones y luego más específicamente sobre la inversión en tecnologías de la información por parte del sector salud.

Luego viene la parte de mejoras; aquí ofrecen posibles soluciones a problemas como reducir los costos, detectar fraudes, reducir errores, mejorar la calidad del servicio médico, etc.

Lo más interesante, es que ofrece una serie de anécdotas o mejores prácticas de 10 diferentes hospitales de Estados Unidos. Cada uno con un resumen del problema presente, su solución y los resultados o mejoras obtenidas.

También ofrece un amplio directorio de los jugadores claves que apoyan y siguen mejorando sus esfuerzos en el área de e-salud, creando así una red de organizaciones. Otro de los apéndices importantes es una lista de las regulaciones más importantes que hay que considerar al hacer uso de tecnologías de la información para manejar los datos de los pacientes.

6.2 Análisis FODA (*Fuerzas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas*)

Tomando en cuenta los tres modelos (CAEMP y los dos presentados en la sección previa) podemos realizar un análisis FODA sobre la metodología CAEMP, con el objetivo de describir su ambiente interno y externo.

Para realizar un análisis FODA, primero hay que observar lo que hay afuera para entender las oportunidades y amenazas externas. Después es necesario un análisis interno, para evaluar las fuerzas que tenemos y las debilidades que debemos vencer. Este análisis es bastante subjetivo, sin embargo nos puede proveer información general sobre la metodología.

Factores Externos

Amenazas externas

- E-salud es un ambiente complejo que cambia constantemente.
- También hay cambios constantes en la arena donde se desenvuelve, por ejemplo en la parte de regulaciones.
- Hay modelos similares que han sido probados con éxito.
- Se requiere mucha inversión (tiempo, dinero, tecnología) para pensar en utilizar una metodología que cambie por completo la organización.

Oportunidades externas

- México ya cuenta con una variedad de esfuerzos relacionados con e-salud.
- México cuenta con un alto potencial para invertir en TIC's, no solo en el sector salud.
- El gobierno muestra interés por eliminar la brecha digital y fomentar el uso de e-salud a nivel nacional.
- Los nuevos participantes pueden tomar en cuenta la metodología CAEMP para el rediseño de sus procesos.

Factores Internos

Debilidades internas

- Los otros modelos ofrecen soluciones más concretas para la solución de ciertos problemas, u ofrecen sugerencias sobre otros modelos que pueden ser consultados.
- Falta justificar mi investigación con estadísticas concretas; no cuento con un análisis adecuado de la industria.

- Sería conveniente contar con un listado más preciso de mejores prácticas realizadas en México en el ámbito de e-salud.
- Algunos datos, como el cumplimiento con la HIPPA, son específicos de Estados Unidos; es necesario buscar regulaciones similares en México.

Fuerzas internas

- Hablo sobre diversos temas sin perder el enfoque de la investigación
- Gracias a la variedad de temas, el lector puede tener una visión más amplia sobre todo lo que implica e-salud.
- La investigación está respaldada por una gran variedad de artículos interesantes
- Es poca o nula la bibliografía con este enfoque en español.

Dreyfuss (2004) nos recuerda que necesitamos:

- Apalancarnos en nuestras fuerzas.
- Aprovechar oportunidades.
- Mejorar las debilidades.
- Esquivar amenazas.

CAPITULO 7 - RESULTADOS

7.1 Conclusiones

En el presente trabajo presente la metodología CAEMP, que nos puede ayudar para el diseño e implantación de un ambiente e-salud. Esto se logra gracias al uso de herramientas como las tecnologías de la información y comunicaciones, que resultan ser la base para el desarrollo de la sociedad de la información.

La metodología CAEMP se basa en trabajos previos con gobierno electrónico y fue evolucionando para convertirse en una metodología más robusta y en este caso enfocada al sector salud. La metodología abarca una gran variedad de temas a considerar en la creación de un ambiente e-salud, y esta información esta respaldada por una gran variedad de artículos de investigación.

Encontré modelos similares, y con el análisis FODA pude detectar áreas de oportunidad, ventajas de la metodología, sus amenazas, etc. Considero que esta metodología es una herramienta que puede ayudar no solo a los centros médicos, también a diferentes entidades que requieran lograr procesos más eficientes apoyados en tecnologías de la información y comunicaciones.

7.2 Trabajos futuros

A pesar de la variedad de temas abarcados, es necesario complementar la información presentada y lograr un mejor orden de los temas. En algunos puntos, se habla de manera subjetiva sin ofrecer soluciones concretas o ideas para resolver la problemática.

Considero necesario depurar eventualmente la información presentada; continuamente hay cambios en las tecnologías y aplicaciones utilizadas, y es conveniente que la metodología siga el estado del arte y las tendencias para mostrar información de contenido valiosa.

Falto hablar sobre la posible capacidad de compatibilidad de la metodología CAEMP con otros modelos usados en organizaciones, como es el caso de ISO9000, CMM, entre otros. También es necesario realizar una investigación de campo sobre las mejores prácticas a nivel internacional y nacional, para poder ubicar más fácilmente el estado de e-salud en diferentes regiones.

Obviamente, lo más conveniente para evaluar la metodología es ver los resultados de su implantación en un centro médico. Por lo cual el siguiente gran paso podría ser un proyecto donde se pueda dar seguimiento a la metodología CAEMP para lograr que un proceso, o los procesos de un centro médico maduren y sean más eficientes.

BIBLIOGRAFÍA

Arredondo, Jorge. "Mirando hacia el futuro de las telecomunicaciones en México" Segundo Foro Anual del Programa de Investigación de Telecomunicaciones del CIDE, Marzo 2003.

http://cofetel.gob.mx/html/1_cft/7_dis/presentaciones/marzo_2003/

Asbrand, Deborah "E-Government Inches Ahead" Technology Review, Sept 2004.

http://www.technologyreview.com/articles/04/09/wo_asbrand092804.asp?p=1

Asociación Panamericana de Gerencia de Servicios de Salud (APGSS), "9 técnicas para rediseñar procesos". 2002.

<http://www.gerenciasalud.com/art272.htm>

Bergeron, Bryan. "CRM: The customer isn't always right" The journal of corporate accounting & finance, Diciembre 2002.

Chirillo, John; Blaul, Scott. "Storage Security". Wiley Publishing Inc. Indiana, 2003.

Cobos, Carmen. "Beneficia a la economía gasto en salud". Portal de la Presidencia de la República Mexicana. Noviembre 2004.

<http://presidencia.gob.mx/buenasnoticias/index.php?contenido=15875&pagina=54>

Davis, Michael; Rishel, Wes; Klein, Jim; Hieb, Barry; Handler, Thomas; Gabler, James; Galimi, Joanne; Burghard, Cynthia; Kelly, Barbara; Young, Janice. "Gartner's top 10 healthcare Healthcare Issues for 2003". Gartner Research, 2003. (Biblioteca Digital del Sistema Tec).

Davis, Michael; Berg, Tom; Dearborn, Randy. "Gartner's 2003 Care Delivery Organization Web Strategy Study". Gartner Research, 2003. (Biblioteca Digital del Sistema Tec).

Duarte, Carlos. "Clusters de Innovación en México" XVI Congreso ADIAT, 2004.

<http://www.adiat.org/PDFs/memoriasXVI/PresentacionCarlosDuarte.pdf>

Dreyfuss, Cassio. "Conduct a SWOT análisis to shape your sourcing practice" Gartner Research, 2004. (Biblioteca Digital del Sistema Tec).

E-mexico "Sociedad de la Información" Sistema Nacional e-México, 2005.

http://www.e-mexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Que_es_la_Sociedad_de_la_Informacion

Figuroa, Alejandro. "Internet 2: Avanza en México". Portal del CUDI, Junio 2002.

http://www.cudi.edu.mx/noticias/junio/260602_internet2.htm

Farley, Marc. "Building Storage Networks". Osborne/McGraw-Hill, 2001.

García, Juantomás; Romeo, Alfredo. "La Pastilla Roja" Open Service, 2005.

<http://www.lapastillaroja.net/>

Garduño Vera, Roberto. "La sociedad de la información en México frente al uso de Internet". Revista Digital Universitaria [en línea]. 10 de Septiembre de 2004. Vol. 5, No. 8. Disponible en Internet:

<http://www.revista.unam.mx/vol.5/num8/art50/art50.htm>

Gómez, Amanda. "Telesalud" Ciberhábitat: Ciudad de la Informática, 2001.

http://www.ciberhabitat.gob.mx/hospital/textos/texto_telesalud.htm

Hales, Robert; Lyman, Dilworth; Norman, Rick. "QFD and the expanded house of Quality". ProAction Development, 2000.

<http://www.proactdev.com/pages/ehoq.htm>

HIN, Healthcare Intelligence Network "Five Successful Strategies to e-Health" 2004.

<http://www.hin.com/free24.html>

Kim, Hee-Woong. "A Process Model for Successful CRM System Development". Agosto 2004. IEEE Xplore (Biblioteca Digital del Sistema Tec).

Kolbasuk, Marianne. "Health-care industry will play catch-up on CRM, ERP, report predicts". Revista electronica Information Week, Enero 2005.

<http://www.informationweek.webservicespipeline.com/57701393>

Laminen, Heikki; Semberg, Virpi; Ruohonen, Keijo; Roine, Risto. "A Three-Year Follow-Up of Finnish Telemedicina Programs". *Transactions on Information Technology in Biomedicina*; vol.5, no. 2, Junio 2001. IEEE Xplore (Biblioteca Digital del Sistema Tec).

Lohman, Phil "E-Health: Putting Health on the Net" Informatics Review, Diciembre 1999.

<http://www.informatics-review.com/thoughts/ehealth.html>

Lopez, Eva Edith. "Isabel, videoconferencia y otros servicios de colaboración". Internet 2, UNAM. 2001.

[http://www.internet2.unam.mx/cgi-bin/ve.cgi?m=AAAAAABTC&a=F&p=\\$RUTA](http://www.internet2.unam.mx/cgi-bin/ve.cgi?m=AAAAAABTC&a=F&p=$RUTA)

Lovells "E-health" Publicación de servicios, Abril 2004.

(firma internacional de abogados consultores incursionando en el ámbito de e-salud).

<http://www.lovells.com/control/PublicationControl/publd/1247>

Marchese, M. "Service oriented architectures for supporting environments in eGovernment applications". 2003. IEEE Xplore (Biblioteca Digital del Sistema Tec).

Martí, Ramon; Delgado, Jaime; Perramon, Xavier. "Security specification and implementation for mobile e-health services". Proceedings of the 2004 IEEE

International Conference on e-Tech. IEEE Xplore (Biblioteca Digital del Sistema Tec).

Mitchell, John; Cottrill, Andrew. "Improving your competitive advantage through e-health strategies". Australian Financial Review, Febrero del 2002.
http://www.jma.com.au/pdf/e_health_competitive_advantage.pdf

Narro, Itziar. "México busca en la telemedicina un medio de paliar desigualdades". Diario online IBLNEWS.COM Jueves, 28 marzo 2002.
<http://iblnews.com/news/noticia.php3?id=32306>

Ontario Hospital eHealth Council "Ontario's eHealth Strategy" Enero 2004
[http://www.oha.com/client/oha/oha_lp4w_lnd_webstation.nsf/resources/ehealthPresentationsHospitaleHealthCouncil/\\$file/PresentationsHospitaleHealthCouncil.pdf](http://www.oha.com/client/oha/oha_lp4w_lnd_webstation.nsf/resources/ehealthPresentationsHospitaleHealthCouncil/$file/PresentationsHospitaleHealthCouncil.pdf)

Rishel, Wes. "Standards for health plan integration: times are changing". Gartner Research, 2002. (Biblioteca Digital del Sistema Tec).

Rodríguez, Roberto; Gattini, César; Almeida, Gisele. "Setting Up Healthcare Services Information Systems". Organización Panamericana de la Salud, 1999.
<http://www.virtual.epm.br/material/healthcare/>

Saldívar, Atenógenes. "Diseño de Red de Teleconsulta, Implicaciones Económicas, Socio-culturales, Regulatorias y su Impacto en la Sociedad y la Educación" *Tesis – ITESM Campus Monterrey*, Junio 2003.

SESCAM, "La gestión por procesos". Servicio de calidad de la atención sanitaria. Toledo, octubre 2002.
<http://www.chospab.es/calidad/archivos/Documentos/Gestiondeprocesos.pdf>

Universidad Nacional de Colombia (UNC), "Reingeniería en entidades de salud". 2004.
http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/economicas/91337/lecciones/capitulo4/reingenieria_1.htm

Wen, H.J; Tan, J. "The evolving face of telemedicine & e-health: opening doors and closing gaps in e-health services opportunities & challenges". System Sciences, 2003. IEEE Xplore (Biblioteca Digital del Sistema Tec).

World Health Organization (WHO). "Health expenditure in the world" 2005.
<http://www.who.int/nha/en/>

Young, Colleen; Mingay, Simon. "IS Process Improvement: Making Senses of Available Models" Gartner Research, 2003. (Biblioteca Digital del Sistema Tec).

Young, Janice. "A framework for health plan automation". Gartner Research, 2002. (Biblioteca Digital del Sistema Tec).