



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS
AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

UNIDAD ZACATENCO

**PROGRAMA DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO PARA LA SOCIEDAD**

**“Informática médica en México: estudio etnográfico de la
situación y perspectivas de mejora en el desarrollo e
implementación de sistemas de información en el sistema
de salud mexicano.”**

**PROTOCOLO DE TESIS
Que presenta**

M. en C. Israel Huerta Ibarra

Para obtener el grado de

DOCTOR EN CIENCIAS

**EN DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
PARA LA SOCIEDAD**

**Directores de Tesis: Dra. Maite Vallejo Allende
 Dr. Ernesto Suaste Gómez**

México, Distrito Federal

Marzo 2015

Titulo propuesto: Informática médica en México: estudio etnográfico de la situación y perspectivas de mejora en el desarrollo e implementación de sistemas de información en el sistema de salud mexicano.

Antecedentes de la investigación.

La informática tiene una importante aplicación en el campo de la salud en diversas áreas: sistemas de planificación de recursos, sistemas de soporte de decisión, administración de pacientes, almacenamiento de información, minería de datos, telemedicina entre otros [1]. La informática médica además guarda relación importante con la ingeniería biomédica, esta última, disciplina importante en el sistema de salud del país y con una estructura más organizada y mejor documentada y de la cual es posible aprender experiencias [29].

México destino en 2012, 6.2% del PIB [30] al sector salud del país. Este monto esta por debajo del promedio de gasto en salud de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). La tendencia en el monto destinado a este rubro se ha mantenido más o menos constante en los últimos años por lo que sería de esperarse que continúe. Lo anterior lleva a la necesidad de aprovechar mejor los recursos que se invierten en salud ya que la población que demanda estos servicios continúa incrementándose. Uno de los frentes donde es posible eficientizar los recursos en salud es la generación, administración y almacenamiento de información a través de la mejor utilización de sistemas computacionales que ayuden a lo anterior.

Diversos estudios sobre las mejores prácticas para el desarrollo de herramientas computacionales de informática médica se han publicado abordando una amplia gama de características de los sistemas de informática de la salud como: características [6], riesgos[4], interoperabilidad [5], visualización eficiente de datos [7], características necesarias de los profesionales en el campo[11], programas de educación para especialistas en el área [8], medición de éxito o fracaso [12], etc. sin embargo la mayoría de dichas investigaciones se han realizado en países desarrollados y pocos en países con un sistema de salud en crecimiento [10], como el caso de México. Estudios sugieren que es necesario tomar la experiencia de los países donde la informática médica es ya parte del sistema de salud a fin de que su instrumentación en los países en desarrollo sea más efectiva [16], esto sin olvidar las características propias de los países interesados en la inclusión de la informática a su esquema de salud [21, 22], así como la regulación y estándares existentes [24].

A fin de conocer el estado de la informática médica en México y de que los desarrollos y metodologías utilizadas en el país sean adecuados a la realidad nacional, como se ha hecho en otros lugares y con temáticas del campo de la telemedicina principalmente [2] surge el interés de conocer la situación de la informática de la salud y proponer guías de acción y metodologías de desarrollo de sistemas de información médicos acordes con el ambiente de desarrollo en México. De acuerdo a lo anterior y con el objetivo de caracterizar el ambiente de desarrollo de los sistemas de informática médica se considera necesario conocer a las entidades que intervienen en sus diversas etapas. Estudios en este sentido se han realizado ya en otros países [3] quedando sin embargo solamente como trabajos descriptivos.

Por otro lado, a pesar de que se acepta que la informática médica es útil e incluso necesaria en el sector salud, existen aún infinidad de incógnitas a las cuales dar solución, tales como: incertidumbre sobre su correcta aplicación, las causas de los errores comunes en la implementación de los sistemas de salud y posibles soluciones [14], definición de las metodologías a utilizar, el papel de la comunidad médica, la conveniencia del uso de software libre en este tipo de desarrollos [18, 23], conceptos y creencias en el desarrollo de software erróneas [24], el papel de éstos sistemas en países en desarrollo [26] entre otros.

Si bien en México se han realizado propuestas y estudios en el ámbito de la informática médica, estos se han centrado principalmente en el expediente electrónico [9], cabe mencionar que la aplicación de la informática de la salud no es nueva en el país, ya que diversos esfuerzos demuestran que desde finales del siglo XX existían proyectos de uso importante de esta tecnología [15]. Sin embargo algunos de estos proyectos no han trascendido hasta nuestros días [w1] y resulta conveniente saber entonces cuales fueron las razones para que dichos proyectos no prosperarán. Este tipo de experiencias fallidas es valioso ya que precisamente en el campo de la informática médica, investigadores han dado importancia al estudio del origen de estas fallas [17]. Además de esto, se considera necesario entender el contexto y aportación de los actores involucrados en el desarrollo de sistemas de salud médicos para su correcta implantación y posterior evaluación [19].

Propuesta de investigación

Se propone estudiar el ambiente de desarrollo de aplicaciones informáticas médicas en México a fin de conocer a las entidades involucradas en los ámbitos de: instituciones y establecimientos de salud, academia e investigación, normatividad, asociaciones y empresarios con el fin de establecer un primer diagnóstico sobre el grado de avance [13] de la informática médica en el sector de salud mexicano. Con esto, se conocerá la situación actual y real de cada uno de los participantes en el ámbito de la informática médica y se podrán establecer sus fortalezas, debilidades y relaciones que existen entre ellos con lo cual se podrán emitir un conjunto de recomendaciones y metodología para el desarrollo e implementación de sistemas informáticos médicos.

Se pretende realizar la investigación estudiando las características de los participantes en el ambiente de desarrollo y tomando como casos de estudio desarrollos tanto exitosos como fracasos de sistemas de información ya realizados. Se estudiará con el mayor detalle posible todo el proceso de desarrollo de los sistemas. Se estudiara documentalmente y en campo a las entidades involucradas en el ambiente de desarrollo tratando de abarcar el mayor número de elementos conformantes del sistema de salud mexicano [20]. En la investigación en campo, se plantea realizar una investigación etnográfica ya que este enfoque se considera adecuado para el estudio de la informática médica desde la perspectiva propuesta [27]. La metodología etnográfica se utilizará para realizar el estudio de los sistemas de informática médica desde una posición inmersa en el ambiente de su desarrollo y operación en los establecimientos de salud. Para esto sera necesario elaborar diversos cuestionarios y entrevistas que serán aplicados al personal relacionado que participa en todas las etapas de desarrollo y operación de los sistemas informáticos.

Objetivos

General

Generar una metodología adecuada a la realidad del país que ayude a un mejor desarrollo de aplicaciones informáticas destinadas al sector salud así como recomendaciones para cada uno de los elementos que participan en el ambiente de desarrollo de informática médica.

Específicos

- Definir cuales son las entidades involucradas en el ecosistema de informática médica en México.
- Conocer la situación de cada uno de las entidades, sus fortalezas y debilidades en el ámbito de la informática médica.
- Estudiar como se relacionan las entidades del ambiente de desarrollo de la informática de la salud.
- Establecer el grado de avance de los sistemas de información para la salud en México.
- A partir del estudio realizado analizar la viabilidad de desarrollar un marco de trabajo para el desarrollo de sistemas de información médicos acorde a la realidad del país, y en caso que se considere que tendrá un efecto positivo, desarrollar dicho marco de trabajo.
- A partir de los resultados obtenidos sugerir guías de acción a las entidades del ambiente de desarrollo a fin de incrementar o mejorar su participación en la generación de sistemas computacionales relativos a la informática médica.
- Conocer casos de éxito y fracaso de aplicaciones médicas desarrolladas en el país y estudiar los factores que intervinieron en su situación final.
- Proponer la metodología y guías en el proyecto *Tlalpan 2020* del Instituto Nacional de Cardiología y observar los efectos de su aplicación.

Justificación

Los servicios de salud se caracterizan por generar una gran cantidad de información dinámica que es necesario recopilar, organizar y resguardar en forma adecuada a fin que pueda útil tanto para tener datos sobre los diversos indicadores de salud de la población atendida como para conocer los recursos sanitario disponibles en una zona dada [10].

Para lograr lo anterior las herramientas computacional ha sido ampliamente utilizadas de diversas maneras. La informática de la salud estudia los procesos de desarrollo e implementación de sistemas de información computacionales que tienen aplicación en el área de la salud e incluye tanto sistemas para recopilación, almacenamiento, transmisión y resguardo de información de datos de salud como las herramientas administrativas para el control de los establecimientos de salud.

Si bien se han realizado estudios sobre la percepción de la informática médica en México y otros países de América [28] , no existen investigaciones donde se establezcan las entidades que participan en el desarrollo de aplicaciones de informática de la salud o las relaciones que entre ellos existen. Tampoco se sabe cual es el estado de la informática médica en el país ni se sabe en forma real

el avance de ésta.

Aunque existe normatividad y es posible identificar intuitivamente diversas entidades que intervienen en el desarrollo de la informática médica no existe un censo de las aplicaciones desarrolladas ni se conoce su situación respecto a implantación y éxito. Tampoco se ha desarrollado una metodología apropiada para que los sistemas tengan mayores posibilidades de que sean efectivamente utilizados apegándose a estándares internacionales tanto de desarrollo como de intercambio de datos.

Es importante entonces conocer los parámetros mencionados anteriormente a fin de que las aplicaciones informática en el área de la salud puedan ser útiles realmente para las instancias de gobierno y establecimientos de salud pertinentes primeramente a una escala nacional y a una escala internacional también.

Lo anterior retoma especial importancia al observar el impulso que han tomado los sistemas informáticos en fechas recientes. Ejemplo de esto es la Estrategia Digital Nacional, plan de acción que el Gobierno mexicano ha tomado para fomentar la adopción y desarrollo de las tecnologías de la información y comunicaciones en diversos aspectos de la vida cotidiana entre los que se incluye el rubro de salud universal y efectiva y cuyos objetivos se especifican como:

“Generar una política digital integral de salud que aproveche las oportunidades que brindan las TIC con dos prioridades: por una parte, aumentar la cobertura, el acceso efectivo y la calidad de los servicios de salud y, por otra, hacer más eficiente el uso de la infraestructura instalada y recursos destinados a la salud del país” [32]

De esta forma se han fijado objetivos específicos que el gobierno ha determinado necesarios para lograr la meta planteada pero en ellos se incluye un amplio desarrollo de sistemas de informática médica por lo cual el presente trabajo contribuiría al mejor desarrollo e implementación de estos.

Preguntas de investigación

Se plantean las siguientes preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las entidades involucradas en el desarrollo de aplicaciones informáticas médicas en México y cual es la relación y grado de colaboración entre ellos?
- ¿Cuál es el estado de la informática médica en México?
- ¿Porque han tenido éxito o han fracasado proyectos informáticos en el sistema de salud mexicano?
- ¿Cuál es la posición y grado de avance de la informática de la salud de México respecto a los punteros en el mundo y a otros países latinoamericanos? ¿Qué experiencias se pueden aprender y aplicar en el país?
- ¿Cuáles son las recomendaciones o lineamientos que se pueden inferir a partir del conocimiento del estado de la informática médica y las características del sistema de salud mexicano para el diseño e implementación exitosos en el ámbito de la informática médica?

Metodología

Para el desarrollo de la investigación se plantea seguir la metodología de un estudio etnográfico, teniendo como elementos importantes para obtener información cualitativa la recolección de narraciones y testimonios de las personas involucradas en el desarrollo y operación de sistemas informáticos, observaciones realizadas sobre el objeto de estudio, artefactos multimedia como vídeos o imágenes (capturas de pantalla de sistemas) además de datos, documentos u otros elementos que se consideren pertinentes. Se tomara como un primer acercamiento la interpretación de datos realizadas en estudios previos donde se han estudiado registros electrónicos de pacientes a través de la metodología etnográfica [31].

Se considera que se incluirán las siguientes etapas en la investigación.

- En una primera etapa se estudiara documentalmente el sistema de salud mexicano y el ambiente de desarrollo de sistemas informáticos médicos.
- Se analizará, documentalmente, las metodologías existentes actuales para el estudio de los sistemas de información en la informática de la salud haciendo énfasis en las técnicas etnográficas.
- Se entrevistarán de acuerdo a metodología etnográfica a personajes de cada una de las entidades identificadas en el ecosistema de desarrollo a fin de conocer sus experiencias en el desarrollo, implementación y utilización de sistemas de información.
- Se documentarán casos de éxito y fracaso de sistemas de información en la salud en el mayor número posible de conformantes del sistema de salud de México.
- Con la información anterior se realizará un análisis de los datos recabados con el fin de proponer una metodología de desarrollo de sistemas de información para la salud adecuada a la realidad nacional.
- La metodología se propondrá para su aplicación en el proyecto Tlalpan 2020 del Instituto Nacional de Cardiología.
- Se revisarán los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto Tlalpan 2020 con la metodología propuesta durante el desarrollo del mismo de acuerdo a su calendario de trabajo y calendario del presente trabajo y se reportarán los resultados obtenidos.

Productos esperados

- Al menos un artículo publicable en revista indizada con los resultados de la investigación.
- Al menos una ponencia en congreso con los avances de la investigación.
- Una metodología para el desarrollo de sistemas de información de la salud adecuados al contexto de México
- Guías y recomendaciones de acción para los involucrados en el ecosistema de informática médica tendientes a eficientizar su participación.

Cronograma propuesto

No.	Actividad	2015						2016						2017					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	Elaboración de protocolo	■																	
2	Revisión bibliográfica		■	■	■														
3	Trabajo de campo				■	■	■	■											
4	Análisis de datos						■	■	■	■	■	■							
5	Cursos optativos							■	■	■									
6	Elaboración de propuestas y recomendaciones										■	■	■	■					
7	Escritura de artículo											■	■	■	■				
8	Redacción de tesis				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
9	Presentación en congreso																		
10	Examen predoctoral			■															
11	Examen final																		■

Figura 1. Cronograma de actividades (periodos en bimestres)

Revistas donde se considera posible publicar artículos resultados de la tesis.

De acuerdo a las líneas editoriales y tipo de investigación que publican, se considera que los resultados del trabajo propuesto podrían ser publicados en las siguientes revistas:

- Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social (<http://revistamedica.imss.gob.mx/>)
- Salud Pública de México (<http://bvs.insp.mx/rsp/inicio/>)
- BMC Medical Informatics and Decision Making (<http://www.biomedcentral.com/bmcmedinformdecismak/>)
- Computers in Biology and Medicine (<http://www.journals.elsevier.com/computers-in-biology-and-medicine/>)
- Methods of Information in Medicine (<http://methods.schattauer.de/en/home.html>)
- Medical & Biological Engineering & Computing (<http://www.springer.com/biomed/human+physiology/journal/11517>)
- Journal of the American Medical Informatics Association (<http://jamia.oxfordjournals.org/about>)
- Online Journal of Public Health Informatics (<http://www.firstmonday.dk/ojs/index.php/ojphi>)
- Health Informatics Journal (<http://jhi.sagepub.com/>)
- International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics (IJHISI) (<http://www.igi-global.com/journal/international-journal-healthcare-information-systems/1094>)
- Journal of Health Informatics in Developing Countries (<http://www.jhidc.org/>)
- Informatics for Health & Social Care
- Health Care and Informatics Review Online (<http://www.hinz.org.nz/journal/2014/07/About-the-Journal---call-for-papers/1002>)
- International Journal of Medical Informatics (<http://www.ijmijournal.com/home>)
- Applied Clinical Informatics (<http://www.aci-journal.org/>)

Bibliografía y referencias

1. KENG, S.; “Health Care Informatics”, IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION TECHNOLOGY IN BIOMEDICINE, VOL. 7, NO. 1, MARCH 2003
2. MARTINEZ A., et al.; “Analysis of Information and Communication Needs in Rural Primary Health Care in Developing Countries”: IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION TECHNOLOGY IN BIOMEDICINE, VOL. 9, NO. 1, MARCH 2005
3. GOMATA V.; “Society: The Catalyst of Health Informatics” ;Proceedings of the 2005 IEEE Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference Shanghai, China, September 1-4, 2005
4. PARÉ G. et. al.; “Prioritizing Clinical Information System Project Risk Factors: A Delphi Study”; Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences – 2008
5. ZAROOUR K. et. al. “Toward enhancing interoperability in medical information systems”; Health Informatics and Bioinformatics (HIBIT), 2011 6th International Symposium on
6. KHAN, N, “A Study of Health Informatics Scenario in Pune”; 2012 Fifth International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology
7. ZHIYUAN Z. et. al.; “The Five Ws for Information Visualization with Application to Healthcare Informatics”; IEEE TRANSACTIONS ON VISUALIZATION AND COMPUTER GRAPHICS, VOL. 19, NO. 11, NOVEMBER 2013
8. XIAOHONG Y. et. al. ; “Developing an interdisciplinary Health Informatics Security and privacy program”; Frontiers in Education Conference, 2013 IEEE.
9. VÁZQUEZ H. et. al.; “Un expediente clínico electrónico universal para México: características, retos y beneficios”; Rev Med UV, Enero - Junio 2011
10. BLAYA J, HAMISH S.F. HOLT F; “E-Health Technologies Show Promise In Developing Countries” Health Affairs, 29, no.2 (2010):244-251
11. HERSH W., MARGOLIS A. QURÓS F., OTERO P.; “Building A Health Informatics Workforce In Developing Countries”; Health Affairs, 29, no.2 (2010):274-277
12. BERG, M. “Implementing information systems in health care organizations: myths and challenges”; International Journal of Medical Informatics 64 (2001) 143– 156
13. HAUX R.; “Health information systems— past, present, future” ;International Journal of Medical Informatics (2006) 75, 268—281
14. LLUCH M.; “Healthcare professionals’ organisational barriers to health information technologies— A literature review”; International journal of medical informatics 80 (2011) 849–862
15. ALLENDE-LÓPEZ A., FAJARDO-GUTIÉRREZ A.; ”Historia del registro de cáncer en México”; Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2011; 49 (Supl 1): S27-S32
16. TOMASI E., FACCHINI L., SANTOS M.; “Health information technology in primary health care in developing countries: a literature review”; Bulletin of the World Health Organization, November 2004, 82 (11)
17. HEEKS, R.; “Health information systems: Failure, success and improvisation”; International Journal of Medical Informatics (2006) 75, 125—137
18. MARSAN J., PARÉ G.; “Antecedents of open source software adoption in health care organizations: A qualitative survey of experts in Canada”; International journal of medical informatics 82 (2013) 731–741
19. LAPOINTE, L., MIGNERAT M., VEDEL I.; “The IT productivity paradox in health: A stakeholder’s perspective”; International journal of medical informatics 80 (2011) 102–115
20. GÓMEZ-DÁNTES O., et al. “Sistema de Salud de México”, Salud Pública Méx 2011; Vol. 53(2):220-232

21. OAK, M.; "A review on barriers to implementing health informatics in developing countries"; *Journal of Health Informatics in Developing Countries*; 1(1), 2007, 19-22
22. MENGISTE S.A.; "Analysing the Challenges of IS implementation in public health institutions of a developing country: the need for flexible strategies."; *Journal of Health Informatics in Developing Countries*, 4(1), 2010, 1-17
23. BAKAR A., SHEOLH Y., SULTAN A.; "Opportunities and Challenges of Open Source Software Integration in Developing Countries: Case of Zanzibar Health Sector"; *Journal of Health Informatics in Developing Countries*; 6(2), 2012, 443-453
24. ALKRAIJI A., JACKSON T., MURRAY I.; "The Role of Health Data Standards in Developing Countries"; *Journal of Health Informatics in Developing Countries*; 6(2), 2012, 454-466
25. BEN-TXION K. et al; "Health information technology: fallacies and sober realities"; *J Am Med Inform Assoc* 2010, 17: 617-623
26. CLIFFORD, G. et. al.; "Medical information systems: A foundation for healthcare technologies in developing countries"; *BioMedical Engineering OnLine* 2008, 7:18
27. GREENHALG, T; SWINGLEHURST, D; "Studying technology use as social practice: the untapped potential of ethnography"; *BMC Medicine*, 2011 9:45
28. PALACIO-MEJÍA et. al., "Sistemas de información en salud en la región mesoamericana"; *Salud Publica Mex*, 2011;53 supl 3:S368-S374.
29. SUASTE E, "Ingeniería Biomédica: Antecedentes, Desarrollo y Desenlaces en México", 1ra. Edición 1998.
30. "Estadísticas de la OCDE sobre la Salud 2014. México en Comparación", OECD
31. SWINGLEHURST et al.; "Ethnographic study of ICT-supported collaborative work routines in general practice"; *BMC Health Services Research* 2010, 10:348
32. "Estrategia Digital Nacional". Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, 2013

Referencias web

w1. <http://www.anmm.org.mx/2013/index.php/notas-footer/120-carece-mexico-de-registro-nacional-actualizado-de-casos-de-cancer>