

UNIVERSIDAD
AUTONOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**Desarrollo de un Boceto Demostrativo Dinámico
de una aplicación para dispositivo móvil tipo iPad
para la Consulta del Expediente Clínico Electrónico en México
con base en el Modelo de Desarrollo de Software Integrado
y propuesta de un Modelo de Negocio
para su posible implementación en un entorno real.**

Rodrigo Manuel Palomera Briseño

Tesis para optar por el grado de Maestro
Línea de investigación: Nuevas Tecnologías

Miembros del jurado:

Dr. José Gustavo Iván Garmendia Ramírez

Director de la tesis

Mtra. Ana Carolina Robles Salvador

Dr. Luciano Segurajáuregui Álvarez

Mtro. Luis Antonio Aceves Argueta

Mtro. Jorge Ortiz Segura y Bustos

Mtro. Pablo Daniel López Álvarez

México D.F.

Octubre 2014

*A mi madre por su apoyo
A Beatriz Jiménez por su ejemplo*

Resumen

En los últimos años de manera global han aparecido diversos elementos tecnológicos fundados en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que son el soporte de diversas actividades humanas en la búsqueda del bienestar de las sociedades.

Los servicios de salud en nuestra sociedad son resueltos en la mayoría de las ocasiones por especialistas que dedican toda su vida al estudio del cuerpo humano. Para llevar esto a cabo los médicos se apoyan en métodos, mecanismos, actividades, conocimientos y equipo tecnológico que les ayudan a realizar sus tareas con éxito.

Las actividades investigadas en el entorno de la prestación de los servicios de salud en un hospital público de la Ciudad de México son el Paso de Visita y la Entrega de Guardia, ambas son actividades presenciales con los pacientes internados y se busca en ellas determinar el estado de salud de éstos mediante una opinión diagnóstica que se formula gracias a la consulta de información especializada. Este documento propone una herramienta que pueda consultar dicha información de manera digital a través de una tableta electrónica con el fin de agilizar el tiempo que se le invierte a las mencionadas actividades.

El Paso de Visita y la Entrega de Guardia pueden ser actividades muy laboriosas y tardadas debido a que en muchas Unidades de Salud en México aún se ocupa la administración tradicional en papel, el cual tiende a incrementar su volumen al paso de los años sin mencionar la susceptibilidad a errores en su manipulación, transporte y almacenaje. Esto dificulta las actividades de los especialistas ya que deben manipular gran cantidad de información de manera física lo cual no permite optimizar y hacer más eficiente el tiempo invertido en sus labores.

La generación de esta herramienta que funcionaría como una extensión en el uso del Expediente Clínico Electrónico el cual es un elemento digital que ya contiene la información especializada de los pacientes, se fundamentará en el estudio de los Modelos de Desarrollo de software existentes, en el ejercicio y estudio de las Nuevas Tecnologías, en el Diseño de Interfaces de usuario para dispositivos móviles, en el estudio del entorno de los especialistas de la salud en México y en el estudio de un entorno comercial donde este proyecto pudiera ser introducido de manera exitosa como un producto especializado.

Abstract

In recent years worldwide have appeared several technological items founded in the use of new information technologies and communication, which are supported by various human activities in pursuit of the welfare of societies.

Health services in our society are resolved in most cases by specialists who devote their lives to the study of the human body. Currently to accomplish this specialists rely on methods, mechanisms, activities, knowledge and technological equipment to help them perform these activities successfully. However, the investigation provides a glimpse that attending physicians in certain activities has been neglected.

The activities Visit Pass and Delivery Guard are investigated in this paper, both activities are made in the present of patients in health units, in which it seeks to determine the health of patients diagnosed by a specialist opinion to consult specialized information. This paper proposes a tool that can check this information in digital form in order to speed time to be reversed.

The Visit Pass and Delivery Guard can be very laborious and time-consuming activities because in many Public Health Units in Mexico even traditional administration deals on paper, which tends to increase their volume over the years not to mention the susceptibility to errors in handling, transportation and storage. This hinders the activities of specialists as they must manipulate large amount of information which is not physically possible to optimize and streamline the time invested in their work.

The generation of this tool would work as an extension in the use of Electronic Health Record which is a digital element that contains specialized information of patients, will be based on the study of existing models of software development, in the exercise and study of New Technologies in Designing user Interfaces for mobile devices, the study of the environment of Mexico and the study of a commercial environment where this project can be marketed successfully like a specialized product.

Índice General

<i>Dedicatoria</i>	<i>i</i>
<i>Resumen</i>	<i>ii</i>
<i>Abstract</i>	<i>iii</i>

Capítulo I: Descripción de la Calidad en la prestación de los Servicios de Salud en México

1.1 El papel de los dispositivos móviles en los procesos de la prestación de los servicios de salud....	26
1.2 Descripción de los formatos presenciales del Paso de Visita y la Entrega de Guardia en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE en la Ciudad de México.....	29
1.3 Políticas Públicas y tecnologías existentes al servicio de la Asistencia Médica en nuestro país....	31
1.3.1 Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares.....	31
1.3.2 El Expediente Clínico Electrónico (ECE) en México.....	32
1.3.3 Sistema de Información para la Gerencia Hospitalaria SIGHO en México.....	46

Capítulo II: La Propuesta de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* como herramienta asistencial en la Visualización de la Información especializada

2.1 Modelo Lineal Secuencial.....	50
2.2 Modelo de Construcción de Prototipos.....	52
2.3 Modelo DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones).....	53
2.4 Modelos Evolutivos de Proceso de Software.....	53
2.4.1 Modelo Evolutivo Incremental.....	53
2.4.2 Modelo Evolutivo en Espiral.....	54
2.5 Modelo Basado en Componentes.....	55
2.6 Modelo de Métodos Formales.....	56
2.7 Generación del Modelo de Desarrollo de Software Integrado para estructurar la propuesta de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	57
2.7.1 Recopilación de la Información.....	59
2.7.1.1 Recopilación de información del Cliente.....	59
2.7.1.2 Recopilación de Información de Desarrollo.....	61
2.7.1.2.1 iPad como plataforma de salida para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	62
2.7.1.2.2 Herramientas de Desarrollo tecnológico para aplicaciones móviles en iPad.....	69
2.7.2 Información Relevante.....	71
2.7.3 Interrelación de Eventos.....	72
2.7.3.1 Criterios de Diseño Gráfico para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	74

2.7.3.1.1	Usos del color para el diseño de interface de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	75
2.7.3.1.2	Usos de la tipografía para la interface de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	76
2.7.3.1.3	Diseño de Interfaz Gráfica para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	79
2.7.4	Gestión del Código de Desarrollo.....	88
2.7.5	Prototipos.....	89
2.7.6	Proyecto Funcional.....	89
2.7.7	Implementación.....	90
2.8	Encuentro del Boceto Demostrativo Dinámico de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> con especialistas relacionados al uso e implementación del Expediente Clínico Electrónico en México.....	90
2.8.1	Presentación del Boceto Demostrativo Dinámico al Ing. Oscar López: Encargado del área de implementación del ECE en la Clínica Dalinde en la Ciudad de México.....	90
2.8.2	Presentación del Boceto Demostrativo Dinámico a la Dra. Atzintly Morales: Residente del tercer año de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de octubre en la Ciudad de México.....	91
Capítulo III: Proyección comercial para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>		
3.1	Estudio del Modelo de Negocio para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	94
3.2	Módulo 1: Problemática Social. La Consulta móvil del Expediente Clínico Electrónico en Unidades de Salud en México.....	95
3.3	Módulo 2: Mercado Objetivo. Beneficiarios de la Introducción del producto en las Unidades de Salud Mexicana.....	98
3.4	Módulo 3: Propuesta de Valor de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . En busca de calidad en la prestación de los Servicios de Salud.....	99
3.5	Módulo 4: Canales de distribución para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Visualización en Medios de Comunicación.....	102
3.6	Módulo 5: Fuentes de ingreso para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	105
3.7	Módulo 6: Motor de crecimiento para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	118
3.8	Módulo 7: Factores Claves de Éxito para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	119
3.9	Módulo 8: Riesgos y Amenazas para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	120
3.10	Módulo 9: Equipo de desarrollo para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i>	124
3.11	Comparación entre el Modelo de Negocio y el Modelo de Desarrollo de Software Integrado....	125
	Conclusiones.....	127
	Bibliografía.....	135

Anexos

Anexo A: Entrevista al Dr. Hermenegildo Ramírez Jiménez. Presidente del Consejo Mexicano de Radiología e Imagen del periodo 2011 – 2013.....	143
Anexo B: Entrevista a la Dra. Atzintly Morales Rabanales: Médico residente del segundo año de la especialidad de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE en la Ciudad de México.....	150
Anexo C: Encuentro del Boceto Demostrativo Dinámico con el Ingeniero Oscar López: Encargado del desarrollo e implementación del Expediente Clínico Electrónico en la Clínica Dalinde en la Ciudad de México.....	154
Anexo D: Encuentro del Boceto Demostrativo Dinámico con la Dra. Atzintly Morales Rabanales: Médico residente del tercer año de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE en la Ciudad de México.....	160
Anexo E: Casos de espera en el Hospital General Aurelio Valdivieso en el Estado de Oaxaca.....	167
Currículum Vitae.....	170
Índice de Tablas.....	vi
Índice de Figuras.....	vii

Índice de Tablas

Capítulo II

Tabla 2.1 Ventas anuales en millones de unidades de los dispositivos móviles con sistemas operativos Android y Apple iOS. Fuente: Recuperado de http://blogs.strategyanalytics.com/WSS/post/2013/01/28/Android-and-Apple-iOS-Capture-a-Record-92-Percent-Share-of-Global-Smartphone-Shipments-in-Q4-2012.aspx el 13 de junio de 2014.....	64
Tabla 2.2 Vista web de la tabla que refleja los resultados de la prueba Piloto realizada en la Universidad de Virginia al incorporar el iPad en las actividades de los médicos residentes. Fuente: Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3613300/table/i1949-8357-5-1-142-t01/ el 13 de junio de 2014.....	68

Capítulo III

Tabla 3.1 Costo de la inversión inicial para el equipo de cómputo de la empresa desarrolladora de software. Fuente: Elaboración propia.....	107
--	-----

Tabla 3.2 Costo de inversión inicial para el Mobiliario de Oficina de la empresa desarrolladora de software. Fuente: Elaboración propia.....	109
Tabla 3.3 Costos de Inversión Inicial para el pago de servicios profesionales y software de la empresa desarrolladora durante el primer año de operaciones. Fuente: Elaboración propia.....	110
Tabla 3.4 Costos de Inversión Inicial para artículos de limpieza de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones. Fuente: Elaboración propia.....	111
Tabla 3.5 Costos de Inversión Inicial para el pago de servicios de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones. Fuente: Elaboración propia.....	111
Tabla 3.6 Costos de Inversión Inicial para consumibles de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones. Fuente: Elaboración propia.....	112
Tabla 3.7 Costos de Inversión Inicial para insumos de oficina de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones. Fuente: Elaboración propia.....	113
Tabla 3.8 Monto de recuperación diario en el primer año de operaciones de la empresa desarrolladora de software. Fuente: Elaboración propia.....	114
Tabla 3.9 Monto de recuperación para los años dos y tres de la empresa desarrolladora de software. Fuente: Elaboración propia.....	114
Tabla 3.10 Costo base de los servicios de Integración del ECE en una Unidades de Salud. Fuente: Elaboración propia.....	116

Índice de Figuras

Capítulo I

Figura 1.1 Carpeta Metálica que contiene un Expediente Clínico de Hospital con resultados en papel. Fuente: Elaboración propia.....	30
Figura 1.2 Áreas que estima la Secretaría de Salud se deben incorporar en el uso del Expediente Clínico Electrónico en las Unidades de Salud. Fuente: Recuperado de: http://portal.salud.gob.mx/ el 29 de septiembre de 2012.....	37
Figura 1.3 Módulos de atención que abarca el Sistema de Gerencia Hospitalaria SIGHO. Fuente: Recuperado de: http://sigho.ses-gro.gob.mx/ el 03 de octubre de 2012.....	47

Capítulo II

Figura 2.1 Modelo lineal Secuencial. Fuente: Royce, 1970, p. 329.....	51
Figura 2.2 Ciclo base del Modelo de Construcción de Prototipos. Fuente: Pressman, 2002, p.24.....	52

Figura 2.3 Modelo DRA. (Desarrollo Rápido de Aplicaciones). Fuente: Pressman, 2002, p.24.....	54
Figura 2.4 Modelo Evolutivo Incremental. Fuente: Pressman, 2002, p.27.....	55
Figura 2.5 Modelo Evolutivo en Espiral. Fuente: Pressman, 2002, p.26.....	56
Figura 2.6 Modelo Basado en Componentes. Fuente: Pressman, 2002, p.28.....	57
Figura 2.7 Modelo de Desarrollo de Software Integrado. Fuente: Elaboración propia.....	59
Figura 2.8 Vista del Software XCode para plataformas Mac. Fuente: Recuperado de https://developer.apple.com/xcode/ el 04 de agosto de 2014.....	70
Figura 2.9 Primer Árbol de Navegación de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	73
Figura 2.10 Segundo Boceto del Árbol de Navegación para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	74
Figura 2.11 Muestra del tamaño máximo de la caja de texto de 484 x 550 pixeles para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	77
Figura 2.12 Opciones en el uso de la tipografía para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> en la plataforma de salida iPad. Fuente: Elaboración propia.....	78
Figura 2.13 Árbol de Navegación de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> en la plataforma de salida iPad. Fuente: Elaboración propia.....	80
Figura 2.14 Diseño de ficha “Laboratorio” de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	81
Figura 2.15 Diseño de ficha “Imagenología” de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	83
Figura 2.16 Diseño de ficha “Banco de Sangre” de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	84
Figura 2.17 Diseño de ficha “Internamientos” de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	85
Figura 2.18 Diseño de ficha “Patología” de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	86
Figura 2.19 Diseño de ficha “Historia Clínica General” de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	87
Figura 2.20 Diseño de ficha “Farmacia” de <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	88

Capítulo III

Figura 3.1 Modelo de Negocio para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Osterwalder, 2010.....	95
---	----

Figura 3.2 Propuesta de Diseño web para <i>Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud</i> . Fuente: Elaboración propia.....	104
Figura 3.3 Comparación entre el Modelo de Desarrollo de Software Integrado y el Modelo de Negocio. Fuente: Elaboración propia.....	126

Introducción

Introducción

El proyecto que se articula en este documento busca establecer los criterios necesarios para generar una herramienta que en su implementación pueda asistir a los especialistas de medicina Interna del Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE de la Ciudad de México en las actividades presenciales del Paso de Visita y la Entrega de Guardia a través de la consulta móvil del Expediente Clínico Electrónico. Esto con el fin de incentivar la generación de calidad en la prestación de los servicios de salud al optimizar el tiempo que se toma en consultar, gestionar y modificar esta información de los pacientes internados.

En el Capítulo I de este documento que lleva por título “Descripción de la Calidad en la prestación de los Servicios de Salud en México” se investigan primero los servicios de salud que se consideran servicios de calidad, posteriormente con esta información se realiza una comparación entre los servicios de salud en México y los servicios de salud que se consideran de calidad a nivel mundial. Para complementar este ejercicio de comparación se investigan las condiciones en la prestación del servicio de medicina interna en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE de la Ciudad de México con el fin de conocer de primera mano las condiciones del lugar e identificar si éste cumple con las características de calidad descritas al inicio del capítulo. A la suma de esto se investigan las políticas públicas más recientes y gestiones de gobierno para incentivar el ejercicio de servicios de salud de calidad en las unidades de salud.

Al inicio del Capítulo II que lleva por título “La Propuesta de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* como herramienta asistencial en la Visualización de la Información especializada” se propone una herramienta que pudiera asistir a los médicos especialistas en la consulta de la información especializada de manera móvil y con ello incentivar la calidad en la prestación de los servicios de salud al optimizar el tiempo que se invierte en esta actividad, sin embargo es necesario establecer un marco teórico y tecnológico sólido para el desarrollo óptimo de una herramienta tecnológica. Para ello se genera al inicio del Capítulo II el Modelo de Desarrollo de Software Integrado, el cual toma su estructura general y ciertos pasos que lo complementan del estudio de los modelos de desarrollo de software más comunes que se ocupan para generar y estructurar productos de este tipo. Con este nuevo modelo se busca establecer los criterios teóricos y tecnológicos para desarrollar un producto de alta calidad, en este caso una aplicación móvil que consulte el Expediente Clínico Electrónico de manera móvil con el fin de brindar asistencia a los especialistas de medicina interna en los formatos presenciales del Paso de Visita y la Entrega de Guardia.

La propuesta manifiesta en el Capítulo II demuestra cierto funcionamiento a través de un Boceto Demostrativo Dinámico, éste tiene la capacidad de mostrar el comportamiento de la herramienta desde la

plataforma de salida al entrar en contacto con un usuario. En este caso se busca que los usuarios sean los especialistas en medicina interna de la unidad médica estudiada.

Al final de este capítulo se busca un encuentro de la herramienta propuesta con especialistas relacionados a la consulta e implementación del Expediente Clínico Electrónico en Unidades de Salud en la Ciudad de México. Esto genera un ejercicio de retroalimentación que ayuda a optimizar una segunda versión del Boceto Demostrativo Dinámico el cual es el que se presenta en este documento.

El Capítulo III lleva por título “Proyección comercial para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*” y busca otorgarle a la herramienta propuesta los elementos necesarios para que se pueda implementar en un entorno real al vestirla como un producto comercial especializado. Para llevar a cabo esto se adopta por usar como herramienta introductoria un Modelo de Negocio el cual contiene una serie de pasos ordenados que busca convertir una idea o proyecto en una idea de negocio. El modelo busca recabar información para detectar una problemática social que sería resuelta por el producto, identifica quiénes son las personas beneficiadas, se establece una propuesta de valor que estructure un proyecto competitivo ante otros similares en el mercado, busca identificar los canales de distribución por los que se hará llegar a los beneficiarios, se establece un motor de crecimiento que haga la idea de negocio redituable, se establecen los factores claves de éxito así como los riesgos y las amenazas, por último se determina el factor humano necesario para llevar a cabo la idea de negocio.

Gracias al Modelo de Negocio que se establece en este capítulo se sabe que la propuesta debe ser un producto agregado al servicio de integración del Expediente Clínico Electrónico ECE en las Unidades de Salud, para ello se investiga la manera de constituir una empresa desarrolladora de software que ofrezca como principal servicio la integración del ECE en las unidades de salud y como uno de sus productos agregados el desarrollo de aplicaciones móviles para la consulta móvil de la información especializada.

Al término del Capítulo III se hace una comparación entre el Modelo de Negocio y el Modelo de Desarrollo de Software Integrado que se generó en el Capítulo II. Gracias a esto se sabe que en ambos modelos la información que proporciona el cliente y la información del entorno es crucial para estructurar un proyecto como el de este documento, lo que deja en evidencia que ambas herramientas están enfocadas en gran medida en la integración de información.

Metodología de la Investigación

Para resolver lo planteado se ocuparán aspectos relevantes de la Metodología de Investigación Cualitativa y los niveles de investigación Macro, Meso y Micro. Se sabe que la investigación de acuerdo

con Sabino (1992, p.37), está definida como “un esfuerzo que se emprende para resolver un problema, claro está, un problema de conocimiento”. Por su lado Bervian y Cervo (1980, p.15) la definen como “una actividad encaminada a la solución de problemas. Su Objetivo consiste en hallar respuesta a preguntas mediante el empleo de procesos científicos”. Gracias a los autores se sabe que con este proyecto se busca no solo resolver un problema de conocimiento sino ocupar este conocimiento para resolver una problemática de falta de calidad en un entorno determinado.

Como segundo punto la investigación cualitativa o metodología cualitativa de acuerdo con Gil (1996, p.12), es un método de investigación usado principalmente en las ciencias sociales que se basa en cortes metodológicos basados en principios teóricos tales como la fenomenología, la hermenéutica, la interacción social, entre otros, al emplear métodos de recolección de datos que no son cuantitativos, esto con el propósito de explorar las relaciones sociales y describir la realidad tal como la experimentan sus correspondientes protagonistas. Para este documento la información recabada son datos del entorno que proporcionan las personas relacionadas al uso e implementación del ECE en las unidades de salud, datos que provienen de estudios gubernamentales junto con las impresiones de los pacientes acerca del servicio de salud prestado. Se ocupará para este documento una Metodología cualitativa que busque esa recopilación de información y sumado a esto se ocuparán los niveles de análisis Macro, meso y micro (Megas, 2014, recuperado) para que se pueda descubrir y llegar al problema central a resolver en la prestación de los servicios de salud dentro del área de medicina interna de un hospital público de la Ciudad de México. Estos tres niveles de análisis tienen las siguientes características:

- Nivel Macro: Analiza generalmente interacciones y condiciones globales o muy grandes con el fin de investigar el contexto general y tener conocimientos básicos de este que son de gran importancia en el entorno estudiado. Un ejemplo de esto podría ser la investigación de las economías emergentes en el mundo.
- Nivel Meso: En general un análisis a nivel meso indica un estudio de tamaño mediano dentro del nivel macro, se refiere a investigar entornos medianos como pueden ser una comunidad o una organización. Este nivel es de gran importancia ya que por el análisis de éste se pueden ligar los niveles macro y micro otorgándole una razón de existir a este último. A veces se refiere al nivel meso como de gama media, especialmente en la sociología.
- Nivel Micro: Es la unidad mínima de análisis y se puede referir a un individuo en su entorno social. En el nivel micro, también referido como el ámbito local, la población de la investigación normalmente es un individuo en su entorno social o de un pequeño grupo de individuos en un contexto social determinado.

Al inicio del Capítulo I se ocupó el nivel de análisis Macro en el cual se estudia lo que deben ser los servicios de calidad en las unidades de salud y se compara con los servicios que se otorgan en México. Los niveles de análisis Meso y Micro están reflejados en los Anexos B, C, D y E. El nivel de análisis Meso se ocupa para estudiar la situación de calidad del Hospital Regional 1º de octubre de la Ciudad de México y a nivel Micro la situación de la especialidad de Medicina Interna en el mencionado hospital con el fin de identificar la problemática de la falta de calidad en este entorno. A este nivel de análisis se suma la información del Anexo E el cual toman datos de pacientes de un hospital regional en el Estado de Oaxaca con el fin de conocer sus impresiones del servicio.

La Metodología cualitativa (Gil, 1996, p.22) requiere un profundo entendimiento del comportamiento humano y las razones que lo rigen. A diferencia de la investigación cuantitativa, la investigación cualitativa busca explicar las razones de los diferentes aspectos de tal comportamiento, en otras palabras, investiga el por qué y el cómo se tomó una decisión, en contraste con la investigación cuantitativa, que busca responder el cuál, dónde, cuándo y cuánto. La investigación cualitativa se basa en la toma de muestras pequeñas, esto es la observación de grupos de población reducidos como por ejemplo una muestra de un estrato socioeconómico. La investigación cualitativa se divide en varios tipos que son:

- Investigación participativa: se trata de una actividad que combina la forma de interrelacionar la investigación y las acciones en un determinado campo seleccionado por el investigador, con la participación de los sujetos investigados. El fin último de este tipo de investigación es la búsqueda de cambios en la comunidad o población para mejorar sus condiciones de vida.
- Investigación-acción: tiene semejanza con la participativa, de allí que se hable de la investigación-acción participativa. Es uno de los intentos de resumir la relación de identidad necesaria para construir una teoría que sea efectiva como guía para la acción y producción científica, que esté estrechamente ligada a la ciencia para la transformación y la liberación social. Tiene un estilo más afín a la investigación ligada a la educación llamada "criterios de evaluación diagnóstica".
- Investigación etnográfica: esta constituye un método útil en la identificación, análisis y solución de múltiples problemas de la educación. Este enfoque pedagógico surge en la década del 70's, en países como Gran Bretaña, Estados Unidos y Australia y se generaliza en toda América Latina, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación, estudiar y resolver los diferentes problemas que la afectan. Este método cambia la concepción positivista e incorpora el análisis de aspectos

cualitativos dados por los comportamientos de los individuos, de sus relaciones sociales y de las interacciones con el contexto en que se desarrollan.

Las técnicas proyectivas pueden usarse para cuestionar de forma indirecta a los participantes y con ello detectar sus motivaciones, creencias, actitudes o sentimientos subyacentes con respecto a los temas de interés. Al Interpretar la conducta de otros, los participantes proyectan de manera indirecta sus propias motivaciones, creencias, actitudes o sentimientos en la situación. Entre las técnicas proyectivas más comunes están:

- Asociación: Técnica proyectiva en la cual se presenta un estímulo al participante y se le pide que responda lo primero que le venga a la mente.
- Construcción: Técnica en la que los participantes deben construir una respuesta en forma de historia, diálogo o descripción.
- Expresión: Técnica en la que se presenta al participante una situación verbal o visual, y se le pide que relacione los sentimientos y las actitudes de otras personas con la situación.
- Complementación: Se pide a los participantes que complementen una situación de estímulo incompleta.
- Grupos focales con testimonios de vida; vivencia directa dentro del grupo. Ejemplo: un grupo de personas con SIDA.

La Metodología cualitativa que se ocupa en este documento se ve enriquecida por un enfoque participativo y trabaja a la par con los niveles de análisis Macro, Meso y Micro al buscar de manera conjunta la información necesaria del entorno y de los involucrados en la prestación de los servicios de salud a diferentes niveles con el fin de generar una herramienta que en su implementación otorgue calidad en la prestación de los servicios de salud de un hospital público de la Ciudad de México. Toda esta información se ve recopilada y evidenciada en el total de los Anexos de este documento.

Preguntas de Investigación:

- ¿Qué tipo de asistencia se brinda a los médicos especialistas en el área de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de octubre de la Ciudad de México?

- ¿Es necesario el desarrollo de un producto de software que asista a los especialistas en sus labores presenciales en el área de medicina interna?
- ¿Es posible generar un elemento que ejemplifique el funcionamiento de una aplicación que consulte de manera móvil el Expediente Clínico Electrónico?
- ¿Es posible llevar al terreno de la realidad el proyecto propuesto en este documento?

Planteamiento del Problema

Existe un manejo nulo o limitado de la información del Expediente Clínico Electrónico (ECE) en estaciones fijas de trabajo dentro de las Unidades de Salud Públicas de nuestro país, esto repercute en mayores tiempos de espera por parte de los pacientes lo que afecta a la calidad de los servicios de salud. Para solventar esto se propone una herramienta que base su origen en el uso de las Nuevas Tecnologías y que otorgue una manera más rápida en la consulta de este tipo de información y con ello generar asistencia oportuna a los médicos en los formatos del Paso de Visita y la Entrega de Guardia lo que podría generar una mejor calidad en el Servicio Hospitalario.

Hipótesis primaria

Es posible establecer los elementos teóricos y tecnológicos para el diseño e implementación de una aplicación móvil que logre un manejo eficiente y más rápido de la consulta de información del Expediente Clínico Electrónico ECE por parte de los especialistas en Medicina Interna de un Hospital de la Ciudad de México.

Hipótesis secundaria

La propuesta de aplicación móvil podría desarrollarse en un entorno real a partir de un Modelo de Negocio.

Objetivo General

Plantear principalmente desde la visión del Diseño Gráfico, del Diseño de Interfaces de Usuario y la informática los elementos teóricos y tecnológicos para estructurar una aplicación móvil para tableta digital que ayude a los especialistas del Servicio de Medicina Interna a consultar el Expediente Clínico Electrónico (ECE) en las Unidades de Salud de nuestro país.

Objetivos Específicos

- Generar a partir del Diseño Gráfico y del Diseño de Interfaces de Usuario un Boceto Demostrativo Dinámico que ejemplifique el funcionamiento de una aplicación para tableta digital que realice la consulta de datos especializados del ECE en Unidades de Salud Mexicanas.
- Proyectar la aplicación propuesta como una idea comercial a través de un Modelo de Negocio enfocado en desarrollarse en un entorno real.

Capítulo I

Descripción de la Calidad en la prestación de los Servicios de Salud en México

Capítulo I: Descripción de la Calidad en la prestación de los Servicios de Salud en México

Para definir la calidad de los servicios médicos se debe saber el significado de la palabra por sí misma Steffen (1988, p.56) define la calidad como la capacidad de un objeto con sus propiedades para lograr un objetivo. Se deduce entonces que la calidad puede medirse sólo con referencia a un objetivo. Cuanto más se completa el objetivo por el cual existe un determinado servicio entonces más severamente se juzgará su calidad. De acuerdo con Dávila, (2012, p.99) la evaluación de la calidad depende del grado de exigencia de las personas, la cual, a su vez depende de circunstancias culturales, sociales y económicas. Por otro lado, si la calidad es subjetiva para los pacientes, también lo será para los profesionales y si ambos no coinciden en su evaluación de la atención recibida, nos enfrentaremos ante situaciones en las que la calidad no será la óptima.

La Organización Mundial de la Salud identifica como componentes básicos de los cuidados de salud de calidad el elevado grado de excelencia profesional, la eficiencia en la utilización de recursos, riesgos mínimos para los pacientes, satisfacción para los usuarios y obtención de resultados de salud (Correia, 2006, p.27). Por otro lado en el artículo que lleva por título “Marco Base para Mejorar la Experiencia del Paciente en un Servicio de Urgencias” hecho por *European Journal of Operational Research* (Abo-Hamad, Recuperado), se identifican dos áreas clave de rendimiento en las Unidades de Salud que son la eficiencia del departamento y rendimiento del paciente.¹ En el mismo estudio se menciona que los factores ambientales como ventilación, calefacción y confort de la unidad representan un aspecto no reconocido que afecta la satisfacción del paciente en el Departamento de Urgencias. Además la limpieza del departamento de urgencias también se considera un factor importante en la satisfacción al paciente. Por otra parte destaca que la actitud del área de enfermería parece ser factor importante de la satisfacción general.

Por su parte, Yordan (2012, p.153) menciona que el trabajo en equipo y la calidad técnica de la atención son características indispensables en la satisfacción del paciente. Las habilidades de trabajo en equipo como la comunicación, coordinación y cooperación en programas de residencia médica en Urgencias son especialmente importantes debido a su naturaleza compleja y a la presión por el tiempo de atención a los pacientes. De igual forma el autor establece puntos importantes para generar calidad en los servicios de salud (Ibíd., p.154):

¹ “Las medidas del rendimiento del paciente son el tiempo de espera promedio y duración media de estancia, mientras que para la eficiencia del Departamento de Urgencias son: productividad del departamento, utilización de los recursos y eficiencia de su diseño” (Abo-Hamad, Recuperado).

- La educación, la implementación de herramientas de comunicación específicas y los comportamientos mejoran la satisfacción del paciente y del personal.
- La explicación del médico sobre la administración de casos es fundamental para la satisfacción del paciente.
- La información del Departamento de Urgencias tiene un efecto significativo sobre las percepciones de los pacientes de la calidad de la atención y satisfacción general.

Las técnicas de investigación orientadas a conocer determinados aspectos de la asistencia sanitaria son especialmente útiles a la hora de analizar la perspectiva del paciente y valorar adecuadamente la calidad asistencial (Díaz, 2002, p.22). De igual manera los datos estadísticos sirven para evaluar y controlar el sistema de calidad y ello conduce a un proceso de mejora continua que trae por consecuencia un círculo virtuoso en el que cíclicamente mejora la calidad de los productos o servicios (Bohan, 2011, p.70).

En la formación de equipos de cuidado de la salud, se debe incluir la capacitación y la comunicación interpersonal dirigidos a mejorar la comprensión del paciente sobre los servicios de atención y la percepción de la dedicación del equipo de cuidado de la salud. Las habilidades de comunicación mejoradas (Ibíd., p.90) pueden permitir al paciente comprender la complejidad de su historia clínica, las pruebas solicitadas, los especialistas implicados en su cuidado y su proceso de atención mientras se encuentra en el Servicio del Departamento de Urgencias. Un punto importante de este documento es buscar que estas habilidades de comunicación mejoradas puedan tener un origen en el uso de las nuevas tecnologías al consultar la información especializada de manera móvil.

Los métodos de ajuste predictivos de las expectativas de las personas internadas permite identificarlas al inicio del proceso de atención y ajustarlas adecuadamente, lo cual puede aumentar la satisfacción². La percepción está en función de la información recibida sensorialmente del servicio proporcionado al paciente. Uno de los aspectos que facilita la comprensión del servicio brindado, puede ser la investigación sobre la interacción paciente-médico para obtener un panorama del servicio con la finalidad de mejorar la experiencia del paciente en el Departamento de Urgencias (Ibídem).

En el artículo “Expectativas y Experiencias de los Usuarios del Sistema de Salud en México: Un estudio de satisfacción con la Atención Médica” (2009, p.14) se ha medido la satisfacción de los usuarios del sistema con los servicios ambulatorios y hospitalarios por medio de diversas encuestas. Por ejemplo, la

² “Las expectativas del paciente son de igual importancia para su satisfacción. Una comprensión inicial de sus expectativas puede permitir al personal del departamento de Urgencia manejarlas durante su proceso de atención” (Bohan, 2011, p.80).

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en el año 2006, indicaba que 81% de los usuarios de los servicios de salud en nuestro país calificaba la calidad de la atención como “buena” o “muy buena”, instituciones como PEMEX y SEDENA son las que presentaban los porcentajes más altos de aprobación con el 96.6%, seguidas por las instituciones del sector privado con 91%. Otro ejemplo es el Instituto Mexicano del Seguro Social, que en el 2009 indicaba al 77% de sus afiliados como “satisfechos” o “muy satisfechos” con los servicios que brindan y el 85% recomendaría su unidad regular de atención.

Para evaluar la calidad de la experiencia clínica de los pacientes, en el primer nivel de atención, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición midió cuatro componentes de la organización del sistema de atención centrado en el paciente:

- 1) Que haya en el hospital un especialista que comprenda la información importante sobre la historia médica del paciente.
- 2) Que no haya dificultad para contactar al clínico por teléfono durante las horas laborables o en obtener atención o indicaciones médicas en fines de semana o durante la noche y/o lograr que a un paciente enfermo se le dé cita ese mismo día o al día siguiente.
- 3) Que haya un clínico que ayude a coordinar u organizar la atención prestada por otros médicos. El consejo de este especialista sería de gran ayuda para que el paciente tome decisiones así como interpretar información recibida de estos.
- 4) Que haya un especialista en la clínica que siempre escuche con atención, explique las cosas de manera en que el paciente las entienda, que dedique tiempo suficiente al enfermo, se involucre en las decisiones sobre el tratamiento y nunca deje preguntas no resueltas del paciente sobre el tratamiento.

Al utilizar estos indicadores se consideró la experiencia como excelente cuando los cuatro componentes fueron calificados en la opción más alta de respuesta. Para medir estos datos a través del tiempo en nuestro país se generó un sistema de monitoreo nacional denominado INDICAS (Sistema Nacional de Indicadores de Calidad en Salud) enfocado desde la visión de la calidad del servicio y la eficiencia el cual buscaba conocer la opinión de los usuarios para mejorar el funcionamiento de las unidades médicas. Su objetivo general era contar con un sistema integral de medición para el Sistema Nacional de Salud que integre evidencias de mejora de la calidad técnica, calidad percibida y calidad en la gestión, que fuera congruente con las necesidades de información y evaluación de líneas de acción del Sistema Integral de Calidad en Salud (SICALIDAD).

Desafortunadamente por razones que no se han investigado para este documento, el sistema quedó suspendido para la recepción de información desde el 11 de septiembre de 2012 y el último periodo de consulta fue en marzo de 2013. La manera en que funcionaba era a través del sitio web del sistema y para visualizar resultados se ingresaban los datos de las unidades, programas, jurisdicciones y otros elementos necesarios para consultar la información que reflejaba las evidencias de la calidad técnica y la calidad percibida de los servicios de salud de las unidades consultadas.

Para saber si la calificación de excelencia del 2006 es congruente con los acontecimientos más recientes en el entorno se optó por estudiar la situación de la calidad de atención en un hospital público en una locación fuera de la Ciudad de México. Se estudió la situación de tiempo de espera para brindar el servicio de atención médica del área de ginecobstetricia en el Hospital General Aurelio Valdivieso en el Estado de Oaxaca que pertenece a la iniciativa del Seguro Popular generada por el gobierno federal para atender a sectores de la población que no cuenten con un seguro público o privado. Los resultados de esta investigación se encuentran contenidas en el Anexo E de este documento los cuales dejan en evidencia casos de espera críticos que deben ser atendidos si es que se pretende llegar o de alguna forma mantener la calificación de excelencia.

Para tener otros puntos de referencia concernientes a la calidad de la prestación de los servicios de salud en México se buscó información pertinente en el documento “Trato a los Usuarios en los Servicios Públicos de salud en México” (Garrido, 2006, p.394) en el cual se menciona que el principal factor que determinó la percepción de los usuarios sobre el trato que recibieron en los servicios de salud en México fue el proveedor. Las instituciones de seguridad social mostraron el peor desempeño, mientras que los servicios del programa destinado a la población rural como el programa Oportunidades del IMSS recibieron las mejores calificaciones. En general, el dominio mejor calificado fue el trato respetuoso, mientras que la menor calificación se asignó a la capacidad de elección del proveedor. Los hombres consideraron haber tenido mejor comunicación que las mujeres, mientras que el trato respetuoso, la comunicación y el apoyo social tuvieron una asociación significativa inversa con respecto al nivel educacional.

En el artículo “El comercio internacional de servicios de salud en México: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas” (2011, p.5) se menciona que es necesario que México cuente con mejores servicios de salud ya que esto implica el otorgamiento de servicios a personas que vienen incluso fuera del país lo que significa una comercialización internacional de los servicios:

El impulso de la incipiente inserción de México en la cadena global de valor de servicios de salud no sólo puede generar una derrama importante de divisas, empleo y contribuir a mejorar la

calidad de los servicios de salud, sino también a desarrollar actividades de innovación en industrias como la de tecnologías de la información y comunicación (TIC), dispositivos médicos y medicamentos.

Como un ejemplo de esto se generó por parte de hospitales privados, públicos, universidades y autoridades del gobierno de Nuevo León una iniciativa para posicionar a Monterrey como un centro de salud de excelencia a nivel internacional (Ibíd., p.40). Son notables los avances en el fortalecimiento de la infraestructura hospitalaria privada, en la capacitación de médicos y enfermeras y en la atracción de pacientes extranjeros. No obstante, a fin de aprovechar las ventajas de esta asociación, es conveniente consolidar las interrelaciones entre sus miembros. Varios indicadores muestran que el *cluster*³. Se encuentra en etapa de desarrollo. Por ejemplo, el número de pacientes estadounidenses que atienden los hospitales privados para recibir tratamientos quirúrgicos es todavía bajo con relación a la demanda potencial (Ibídem).

Varios hospitales miembros del *cluster* han invertido fuertemente en las TIC para administrar el sistema de atención a la salud de pacientes extranjeros en toda la cadena de suministro del servicio. Un aspecto clave en este sistema es la información clínica del paciente, y compartirla mediante expedientes electrónicos entre los hospitales en los Estados Unidos, aseguradoras, facilitadoras, laboratorios, médicos y hospitales en Monterrey (Ibídem). En este sentido, es vital asegurar la confidencialidad de la información. Se han identificado barreras que inhiben el suministro de servicios a través de medios electrónicos en las etapas previas y posteriores a la cirugía. Por ejemplo, en Texas y California existen regulaciones que establecen que los servicios de diagnóstico que ofrece el médico al paciente sean cara a cara. Este tipo de barreras limita las exportaciones de diagnósticos clínicos de médicos en Monterrey vía Internet (Ibíd., p.65). En este sentido, los eslabones de la cadena no están suficientemente integrados y no se aprovechan las ventajas de poner en práctica las TIC.

Los hospitales pueden tener un gran avance en el desarrollo de sistemas de información en dos vertientes. Por una parte, construir indicadores de desempeño y de resultados en la atención de los pacientes a fin de darlos a conocer tanto a los pacientes como a los participantes de la cadena. Por otro lado se requiere desarrollar sistemas para administrar la información del paciente en toda la etapa de la cadena y sus interfaces con otros actores para compartirla hasta llegar al expediente electrónico (Ibídem).

³ “Un clúster industrial (o simplemente clúster) es un concepto nacido a principios de la década de los 90 como herramienta para el análisis de aquellos factores que permiten a una industria específica incorporar nuevos eslabones en su cadena productiva, los factores que determinan el uso de nuevas tecnologías en sus procesos y los factores determinantes de la generación de actividades de aglomeración”.

En el Reporte elaborado por México Evalúa “10 Puntos para entender el gasto en salud en México” (2010, p.7), se leen puntos que dejan en evidencia la existencia de diversos problemas relacionados con la manera de implementar recursos económicos más que la falta de ellos:

El incremento del gasto en salud no ha mejorado la salud de las personas: Un indicador útil para medir el efecto del gasto en las condiciones de salud de la población es el coeficiente de efectividad. El coeficiente permite analizar, de manera conjunta, la evolución del gasto público destinado a salud y su impacto en el comportamiento de indicadores de salud de la población (en este caso la expectativa de vida al nacer).

Al comparar el coeficiente de efectividad de todos los países del continente americano, se observa que México tiene un coeficiente de efectividad por debajo del promedio e incluso, se ubica por debajo del coeficiente de países similares como Brasil, Chile o Colombia (Ibídem). Esto significa que el presupuesto que México ha destinado a los servicios de salud no se traduce en resultados que mejoren las condiciones de salud en México. Al revisar las estadísticas del estado de salud en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Ibíd., p.8), se observa que el indicador de mortalidad infantil de la población mexicana registró un nivel de 15.2 muertes por 1,000 nacidos vivos, durante 2008. Sin embargo, en comparación con el promedio de la OCDE, la mortalidad infantil en México es la segunda más alta y tiene un nivel 3 veces superior al promedio de la OCDE (4.7 muertes por 1,000 nacidos vivos).

- De acuerdo con la publicación Eco-Salud OCDE 2010, México mantiene una oferta de servicios de salud por debajo de los estándares de la OCDE ⁴
- El Sistema de Salud en México tiene un elevado costo administrativo, lo que distrae recursos que podrían dirigirse a la provisión de un mayor número de servicios de cuidado médico: El gasto administrativo del país alcanza poco más del 9% del gasto en salud para todo el sistema y en el comparativo internacional, es el más alto de todos los países de la OCDE. México tiene un costo administrativo más alto que otros países que tienen sistemas de salud descentralizados⁵. Al comparar las cifras de gasto administrativo del IMSS y el ISSSTE con agencias similares, se

⁴ “La atención médica y la infraestructura en salud no han crecido al mismo ritmo que el gasto en salud. A pesar de los esfuerzos realizados para incrementar el gasto en salud de manera sostenida, esto no se refleja en un crecimiento de la misma magnitud de los servicios de atención médica e infraestructura” (Ibídem).

⁵ “Descentralizado se refiere a que existen múltiples agencias que realizan la función de organización y administración del cuidado de la salud y contratación de proveedores en su mayoría privados” (Ibídem).

observa que el costo administrativo de las primeras alcanza cerca del 20%, mientras que el de Kaiser Permanente, una de las aseguradoras integradas más grandes de Estados Unidos y el de FONASA la aseguradora pública de Chile, son de 4% (Ibíd., p.12).

De acuerdo con el mencionado estudio se realiza un uso deficiente de los recursos porque el sistema de salud en México está fragmentado y no se articulan sus procesos (ibídem). La organización y administración del cuidado de la salud, que es la función básica en los esquemas de aseguramiento, se refiere a la administración del riesgo, que incluye el manejo de los fondos y de las demandas de las personas, así como la selección de los proveedores. La provisión de los servicios se divide en primer nivel (no hospitalaria), en segundo y tercer nivel (hospitalaria). Sin embargo, en el sistema de salud mexicano, el desempeño de estas tres funciones no permite la transferencia de recursos financieros ni afiliados entre las instituciones del sistema de salud, además de que no existe un uso eficiente de los recursos porque:

- No se aprovechan economías de escala en aquellas funciones como la afiliación, en la cual podrían reducirse los costos del servicio de salud.
- No se incentiva la productividad porque no se cuenta con modelos de remuneración de los servicios de salud que reflejen las actividades generadas.
- No se hace un manejo eficiente de la demanda de servicios de salud ni de los proveedores, ya que no quedan claras las obligaciones y facultades de los diferentes órdenes de gobierno para organizar y administrar los servicios de salud.
- No hay competencia en la provisión de los servicios ni competencia en la organización y administración del cuidado de la salud. Por lo tanto, no hay incentivos para la eficiencia (Ibídem).

Aún con los cambios y reformas implementadas en el sector, las autoridades gubernamentales reconocen las limitaciones del Sistema Mexicano de Salud y se percibe una constante preocupación por atenderlas. En el Programa Nacional de Salud 2007-2012 (2012, p.126), se menciona que en el marco de la cobertura universal el sistema debe avanzar hacia mejoras organizacionales y funcionales para abatir las ineficiencias en el sistema. El gobierno federal ha trazado reformas al sistema de salud que van más allá de modificaciones al financiamiento de la Protección Social en Salud. De acuerdo con el plan del gobierno actual el Programa Nacional de Salud (PNS) establece que en el año 2030 el sistema mexicano de salud deberá ser universal, integrado, enfocado a la prevención y financiado principalmente con recursos públicos (Ibídem).

La convergencia de servicios implica el establecimiento de una plataforma única que permita compartir información entre todos los participantes del sistema de salud. Se requiere incidir en las políticas que adoptan las diferentes entidades federativas, por lo menos en el caso de los servicios descentralizados para la población abierta (Ibídem).

En el IMSS y el ISSSTE la forma de operar no ha cambiado significativamente en los últimos años ya que operan de manera centralizada los presupuestos y todas las decisiones importantes se definen, a nivel central, generalmente de forma inercial, además de que la situación para la población sin acceso a seguridad social no parece que se haya modificado. Idealmente, la portabilidad requiere de un sistema único que concentre toda la información del afiliado y cada una de sus interacciones con el sistema de salud (Ibíd., p.17). Para ello es fundamental:

- a) Contar con un padrón único del personal
- b) Hacer compatible el uso del Expediente Clínico Electrónico
- c) Bases de datos diseñadas con base en beneficiarios
- d) Precios y costos de intervenciones médicas en todos los niveles de atención

El establecimiento de un padrón único y el mecanismo de identificación confiable se encuentran en su fase de discusión. Hasta ahora, únicamente se han compartido algunas bases de datos entre las diferentes instituciones de salud sin que estén integradas. Cada institución cuenta con sus propias bases de datos que, inclusive, pueden estar desconectadas dentro de la misma institución para todos los procesos por los que transitan los afiliados. Por ejemplo, en el IMSS, la base de afiliación es diferente de la que guarda el expediente clínico (Ibídem). La convergencia podrá ser alcanzada cuando:

- a) El sistema de salud asigne el total de la inversión y gasto en salud con base en el perfil de necesidades de la población, lo que hace una distinción entre un paquete básico de atención médica y un paquete complementario.
- b) Se exploten las economías de escala en aquellos procesos sujetos a altos costos.
- c) Las instituciones más eficientes sean las que provean los servicios.

1.1 El papel de los dispositivos móviles en los procesos de la prestación de los servicios de salud

Otro punto importante para la formulación de este proyecto es investigar el papel que poseen los dispositivos móviles en la prestación de los servicios de salud. A lo largo de la última década las características de los dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas digitales han hecho que se conviertan en herramientas con las cuales podemos acceder a distintos tipos de información sensorial.

Los ámbitos en los que encontramos estos dispositivos son la educación, relaciones sociales y en lo que concierne a este documento en el ámbito de los procesos en la prestación de los servicios de salud. En el artículo “Aplicación de nuevas tecnologías de la información en la enseñanza de la medicina” (Agámez, 2009, p.153) se pueden encontrar diversos puntos que consideran el uso de los dispositivos móviles en la práctica médica para distintos niveles de implementación:

- Dentro de los programas más usados se encuentran los de cálculos clínicos computacionales.
- Los dispositivos móviles se han convertido en portadores de materiales de lectura.
- Se podría evaluar el trabajo de médicos en entrenamiento al permitir la retroalimentación de su desempeño⁶.
- Son innumerables las desventajas que representan para el personal médico y paramédico las historias clínicas impresas en papel para acceder a la información del paciente y la ilegibilidad de los escritos contenidos, puesto que contribuyen significativamente al error médico.
- La implementación de redes inalámbricas y sistemas de Internet internas ha permitido que se acceda a la información de pacientes desde dispositivos móviles de manera remota, en cualquier parte del hospital; transferirla entre médicos; recibir información o alertas sobre el estado de pacientes, y resultados de exámenes de laboratorio, todo con mecanismos de control que mantienen la confidencialidad de la información del paciente a personal no autorizado.
- Estos dispositivos permiten mostrar a los pacientes información pertinente acerca de su enfermedad, hacer prevención en salud, explicarle medicamentos a utilizar, los resultados de laboratorio, entre muchas otras utilidades, así como recordatorios de citas o preparación para exámenes.
- Este tipo de aplicaciones móviles han demostrado ser de gran utilidad para el almacenamiento y procesamiento de información en estudios clínicos y observacionales ya que disminuyen el error humano aproximadamente en un 58%, agilizan el análisis de los datos recopilados y disminuyen los tiempos de trabajo en un 23%. De igual manera, se pueden transferir archivos para que lo analicen otros colegas y con ello se ahorra tiempo y dinero (Ibídem).

⁶ “Un programa podría permitir ingresar, almacenar y evaluar diferentes parámetros con relación a procedimientos invasivos, como la colocación de catéteres venosos centrales o anestesia epidural” (Ibídem).

Al ocupar esta tecnología se empiezan a reconocer de manera significativa las ventajas en el uso de la información para el cuidado del paciente, sea dentro o fuera del campo hospitalario; por ejemplo, los reumatólogos ocupan los informes médicos electrónicos y otras ayudas dirigidas por ordenador como herramientas que les permiten reducir cargas profesionales y administrativas, e introducir cambios que mejoren el estilo de vida, con los cuales se alcanza la excelencia en asistencia médica (Ibíd., p.154).

Las ventajas las disfrutan los diferentes actores que toman parte en el proceso de intercambio de información, así la principal característica del sistema es un aumento de la eficiencia a través de la optimización de los recursos asistenciales, la reducción de estancias hospitalarias, la disminución de la repetición de actos médicos y la disminución de los desplazamientos a través de la comunicación entre profesionales. El uso de dispositivos móviles en la impartición de los servicios de salud generará importantes cambios en la asistencia ya que puede influir de forma decisiva en la forma de pensar y actuar de los profesionales de la Medicina (Ibíd., p. 165).

El Boceto Demostrativo Dinámico de este proyecto emulará el funcionamiento de una aplicación para iPad que ejemplificará de manera visual e interactiva cómo se podría consultar el Expediente Clínico Electrónico (ECE) de manera móvil. El mencionado Boceto debe estructurarse como si se tratara de un software real y para ello es necesario estudiar las herramientas propias de la Ingeniería de Software las cuales engloban a los Modelos de Desarrollo de Software que dictan los pasos para el desarrollo de un proyecto que se ejecute en un entorno real. Existen varios tipos de Modelos de Desarrollo de Software, todos contienen una serie de pasos técnicos y teóricos comprobados para el desarrollo de esta clase de proyectos. El tipo de Modelo que se ocupe en cada caso depende del tipo de software que se quiera desarrollar y de las funciones que deba hacer.

Para este proyecto se pretende generar un Modelo de Desarrollo de Software Integrado que sume las características de varios modelos con el fin de que se integre un elemento completo, amplio que abarque distintos puntos que otros modelos de manera individual no contemplan. La suma de este conocimiento dará como resultado al Modelo de Desarrollo de Software Integrado el cual se ocupará para generar el Boceto Demostrativo Dinámico que emule el funcionamiento de la aplicación propuesta que demostrará cómo se podría resolver la consulta del ECE desde una tableta electrónica.

La consulta del Expediente Clínico Electrónico desde un dispositivo móvil podría otorgar a los especialistas apoyo y asistencia en sus actividades de manera puntual ya que haría la consulta de información más rápida, sencilla y podría ser modificada en tiempo real sin necesidad de solicitar información en papel. De esta manera se podría optimizar el tiempo que los especialistas invierten en la modificación de la información digital en el Paso de Visita y la entrega de Guardia.

1.2 Descripción de los formatos presenciales del Paso de Visita y la Entrega de Guardia en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE en la Ciudad de México

Para conocer mejor el formato de Paso de Visita en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE se realizó una entrevista a la Dra. Atzintly Morales Rabanales⁷ contenida en el Anexo B de este documento. La doctora se encarga de entregar y recibir guardia, es decir, entrega y recibe la responsabilidad de un número variable de pacientes por día y para saber el estado de salud de estos es necesaria la consulta del Expediente Clínico y la consulta de notas medicas realizadas por los mismos especialistas que son escritas en papel. Algunos de los resultados de la mencionada entrevista son:

- El Paso de Visita empieza todos los días entre 8 am y 9 am, primero los residentes revisan todos los Expedientes Clínicos que son carpetas metálicas como la que se aprecia en la figura 1.1, en las que se meten todos los estudios, los reportes de laboratorio, los reportes de imagen, las notas médicas y las solicitudes de trámites que no se hacen dentro del hospital.
- Todas las mañanas los residentes revisan cada expediente y consultan los resultados nuevos de laboratorio e inician el Paso de Visita con el médico adscrito por cada una de las camas de los pacientes. Hay adscritos que llevan todos los expedientes para revisarlos uno por uno mientras revisan a cada uno de los pacientes.
- En el Paso de Visita los doce pacientes son revisados también por un médico de menor rango que puede ser un médico interno o un residente de menor jerarquía. Esto depende de qué especialistas estén asignados por el jefe de servicio.
- Un médico puede tener a su cargo un número indeterminado de pacientes, en este caso la Dra. Morales tiene a su cargo doce pacientes y a los doce los visita diario en las mañanas cuando inicia su turno. La doctora al iniciar lleva los doce Expedientes Clínicos que contienen todos los datos básicos, estudios e información relevante del paciente. Para llevar las doce carpetas metálicas, la doctora ocupa una mesa con ruedas o pone a los médicos de menor rango a cargarlos.
- La doctora trabaja en dos pisos de medicina interna, cada uno de los pisos tiene aproximadamente cincuenta pacientes, estos se dividen en cuatro módulos lo que equivale a tener por médico de la especialidad la responsabilidad de entre doce y trece pacientes por piso.

⁷ "La Dra. Morales ejerce el tercer año de residencia en la especialidad de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE en la Ciudad de México".

- En el Paso de Visita no se realizan cambios sobre el Expediente Clínico, se realiza solo la consulta del documento y si es necesario se realizan notas en papel. Posteriormente al Paso de Visita y a la Entrega de Guardia se hacen las actualizaciones sobre el Expediente.



Figura 1.1 Carpeta Metálica que contiene un Expediente Clínico de Hospital con resultados en papel.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la entrevista la Entrega de Guardia empieza a las 7 am y es cuando los médicos que estuvieron en la guardia anterior se reúnen con los que reciben la guardia que inicia y relatan el estado de salud de los pacientes que ingresaron durante su guardia y la condición actual de los pacientes que ya estaban, de igual manera se apoyan de las notas que los médicos realizan durante su realización al momento de pasar con los pacientes y por supuesto en los Expedientes Clínicos en papel. Posterior a la Entrega de la Guardia se realizan las clases teóricas correspondientes de 8 am a 9 am.

Se pueden distinguir dos puntos principales en el formato de Entrega de Guardia:

- Las notas que los médicos realizan para modificar el Expediente Clínico son de apoyo y no constituyen ningún documento oficial. Las notas surgen como iniciativa de los propios médicos para apoyarse en sus labores presenciales.
- Los documentos oficiales que se añaden o modifican en el Expediente Clínico son formatos que asigna el Hospital, dichos formatos se llenan con máquina de escribir, nada es electrónico. Son esencialmente hojas con logotipos oficiales y contienen los datos del paciente e información especializada necesaria.

1.3 Políticas Públicas y tecnologías existentes al servicio de la Asistencia Médica en nuestro país

Es importante para el desarrollo de este proyecto investigar los esfuerzos realizados por parte de las instituciones gubernamentales de nuestro país que buscan generar políticas públicas enfocadas en hacer uso del Expediente Clínico Electrónico en las Unidades de Salud de nuestro país.

Como parte de esta búsqueda de información se investigó cuáles son las obligaciones de los prestadores de servicios digitales que almacenan datos especializados como el Expediente Clínico Electrónico (ECE) ya que esto influye de manera directa en las acciones y obligaciones que una empresa desarrolladora de software está obligada a hacer para el resguardo óptimo de este tipo de información y como segundo punto se investiga el estatus más reciente en el desarrollo e implementación del ECE en México.

1.3.1 Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares

La Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (2010) es un documento emitido por el Gobierno Federal que regula y gestiona las obligaciones legales que los particulares adquieren al albergar información personal de ciudadanos mexicanos para fines comerciales. Algunos de los puntos principales de la mencionada ley son:

- La ley tiene por objeto la protección de los datos personales en posesión de los particulares con la finalidad de regular su tratamiento legítimo, controlado e informado a efecto de garantizar la privacidad y el derecho a la autodeterminación informativa de las personas.
- Los responsables en el tratamiento de datos personales deberán observar los principios de licitud, consentimiento, información, calidad, finalidad, lealtad, proporcionalidad y responsabilidad, previstos en dicha Ley.

- Todo tratamiento de datos personales estará sujeto al consentimiento de su titular salvo las excepciones previstas por esta Ley. El consentimiento será expreso cuando la voluntad se manifieste verbalmente, por escrito, por medios electrónicos ópticos, por signos inequívocos o por cualquier otra tecnología.
- No será necesario el consentimiento para el tratamiento de los datos personales cuando:
 - Los datos figuren en fuentes de acceso público.
 - Los datos personales se sometan a un procedimiento previo de disociación.
 - Tenga el propósito de cumplir obligaciones derivadas de una relación jurídica entre el titular y el responsable.
 - Exista una situación de emergencia que potencialmente pueda dañar a un individuo en su persona o en sus bienes.
 - Sean indispensables para la atención médica, la prevención, diagnóstico, la prestación de asistencia sanitaria, tratamientos médicos o la gestión de servicios sanitarios, mientras el titular no esté en condiciones de otorgar el consentimiento, en los términos que establece la Ley General de Salud y demás disposiciones jurídicas aplicables y que dicho tratamiento de datos se realice por una persona sujeta al secreto profesional u obligación equivalente.
- No podrán crearse bases de datos que contengan datos personales sensibles, sin que se justifique la creación de las mismas para finalidades legítimas, concretas y acordes con las actividades o fines explícitos que persigue el sujeto regulado.
- Se entenderá que el titular consiente tácitamente el tratamiento de sus datos cuando habiéndose puesto a su disposición el aviso de privacidad no manifieste su oposición (ibíd., p.3)

1.3.2 El Expediente Clínico Electrónico (ECE) en México

El Expediente Clínico Electrónico (ECE) es una iniciativa que varios países están adoptando la cual busca generar interconexión de datos especializados de los pacientes entre hospitales, clínicas, laboratorios y otras instituciones relacionadas con el uso de este tipo de información. Así un ECE puede albergar el historial clínico de cualquier persona y consultar dicha información en el momento que se requiera por la institución que se necesite con el fin de optimizar las labores de los médicos con sus pacientes.

En México el organismo encargado de implementar el ECE es la Secretaría de Salud la cual empezó a realizar desde 2007 las primeras gestiones para llevar a cabo este proyecto en nuestro país. El primero

de los esfuerzos es la presentación el 5 de octubre de 2007 del Programa Nacional de Salud por el ex presidente Felipe Calderón en Ciudad Victoria, Tamaulipas, el cual enfatiza que el Gobierno Federal debe ver hacia el futuro en materia de salud pública. Dentro de los puntos principales del Programa Nacional de Salud (2012, p.121) está la incorporación del ECE a nivel Nacional. Para llevar esto a cabo el Programa dicta estrategias que ayuden a alcanzar las metas descritas. La número 8 específicamente menciona:

ESTRATEGIA 8. Promover la inversión en sistemas, tecnologías de la información y comunicaciones que mejoren la eficiencia y la integración del sector. Línea de Acción 8.5: Establecer la infraestructura base para la adopción del Expediente Clínico Electrónico y la gestión de los servicios.

Con el fin de desarrollar un sistema informático integrado de información médica y paramédica la actual administración llevará a cabo las siguientes acciones:

- Desarrollar un modelo funcional del Expediente Clínico Electrónico Nacional. Este modelo contemplará las necesidades estadísticas, médicas y de infraestructura para el mejor desarrollo de futuros sistemas y la normalización de los existentes.
- Establecer los criterios mínimos de registro y funcionalidad del Expediente Clínico Electrónico por nivel de atención.
- Adoptar el Expediente Clínico Electrónico en los diferentes niveles de atención médica.
- Establecer el identificador único para el seguimiento de pacientes dentro del Sistema Nacional de Salud.
- Desarrollar una Red Digital de Medicina de Alta Especialidad (REDIMAE).
- Establecer el sistema de información para la gerencia y medición del desempeño, basado en estándares que incluyan el seguimiento de los servicios de alta especialidad.
- Establecer un sistema de información para la Estrategia de Promoción y Prevención para una Mejor Salud (PREVENIMSS), que garantice la portabilidad de servicios preventivos específicos a toda la población.

La citada estrategia abarca una línea teórica de acción para incorporar el Expediente Clínico Electrónico al Sistema Nacional de Salud, ahora bien, una duda razonable es si dicha estrategia se ha implementado en su totalidad en el país, de igual forma es necesario saber cuáles son las acciones realizadas ya que la implementación o ausencia de estas afectaría la posible realización de la propuesta de este documento en un entorno real. En el Informe de Rendición de Cuentas 2006 – 2012 (2012, p.139) la Secretaría de Salud (SS) informa acerca de los logros realizados respecto al Expediente Clínico Electrónico:

FORTALECIMIENTO DEL PAPEL RECTOR DE LA SECRETARÍA DE SALUD –SS

Con objeto de consolidar su función de rectoría en materia de salud, la SS avanzó en la integración del Sistema Único de Salud, en el que participaron IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA y SEMAR en coordinación con los Sistemas de Salud de las entidades federativas. De esta manera, se dieron pasos firmes para la homologación de los programas preventivos, guías clínicas, expedientes clínicos electrónicos, convenios de subrogación, plan maestro sectorial de recursos para la atención de la salud y la creación de la Comisión Negociadora de Medicamentos de Patente, entre otros logros.

El documento dicta de igual forma (ibíd., p.731) que en 2010 la Secretaría de Salud se comprometió a 22 proyectos específicos de Mejora de la Gestión, dos de ellos relacionados al ECE:

- Implantación del ECE. Aplicación de la NOM 024.
- Generar la Plataforma Nacional de Interoperabilidad del Sistema Nacional de Expediente Clínico Electrónico.

En complemento con lo anterior se lee que la Secretaría de Salud propondrá una serie de proyectos a realizarse en el periodo 2011–2012. Uno de los más importantes es la Integración del Expediente Clínico Electrónico en unidades médicas coordinadas por la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad CCINSHAE. En la hoja 735 en el apartado “Estatus General de los Proyectos”, en el punto número 5 la dependencia comenta:

Expediente clínico electrónico - Aplicación de la NOM 024.

Resultado: Al término del proyecto, se implementó el ECE en el Instituto Nacional de Cancerología y en el Instituto Nacional de Pediatría; cabe mencionar que en dichos institutos, los ECE's ya se encuentran funcionando con apego mínimo la NOM- 024-SSA3-2010 del 50%. Derivado de la problemática de los recursos financieros, la Implementación del ECE en las 28 unidades médicas restantes, se reprogramó a ejecutarse en el periodo 2011-2012.

Otro de los esfuerzos del Gobierno Federal por dar estructura al proyecto del ECE es la creación del Manual del Expediente Clínico Electrónico, el cual es un documento que tiene datos estimados de lo que se desea alcanzar con dicho proyecto y los posibles alcances de la aplicación del ECE a nivel nacional. En este documento se define al ECE como un Sistema Informático que almacena los datos del paciente en formato digital, que se almacenan e intercambian de manera segura, al cual se puede acceder por múltiples usuarios autorizados. Contiene información retrospectiva, concurrente y prospectiva y su principal propósito es soportar de manera continua, eficiente, con calidad e integral la atención y cuidados de salud (Salvador, 2009, p.11).

La visión que tiene la Secretaría de Salud a través del ya citado documento (Ibídem) es que el ECE no solo sea una herramienta digital para facilitar la información, sino que sea una herramienta que se involucre en las actividades de los médicos de la siguiente manera:

- El ECE es una fuente de información que amplía el dictamen médico de un experto, conformándose por una descripción de la propedéutica médica aunado a documentos, imágenes, procedimientos, pruebas diversas, análisis e información de estudios practicados al paciente.
- Mediante el ECE se puede brindar información más completa a los médicos y personal de salud, así como habilitar la comunicación al instante entre las diferentes unidades médicas.
- El ECE utiliza mensajería conforme a los estándares internacionales para interactuar con Sistemas de Laboratorio, Banco de Sangre, Imagenología, Hemodiálisis entre otros. Así mismo permite intercambiar de forma segura información con otras instituciones bajo estándares de interoperabilidad.
- El ECE tiene una gran variedad de aplicaciones siendo sus principales usuarios los médicos; a su vez, es utilizado por enfermeras y todo el personal de los servicios de salud involucrados en la recuperación del paciente.

Los puntos mencionados por la Secretaría de Salud en el manual del ECE son acordes con la intención de este proyecto para brindar una herramienta en la Asistencia Médica, sin embargo el documento citado no propone ni dice cómo llevar a cabo esta acción. La misma Secretaría de Salud (SS) estima los usos del ECE en primarios y secundarios ambos relacionados a las actividades de todas las personas involucradas en manipularlo (Ibíd., p.13):

Usos primarios:

- Provisión de servicios de salud
- Gestión de la atención médica
- Soportar los procesos de atención
- Soportar procesos financieros y administrativos
- Gestión del cuidado personal

Usos secundarios:

- Educación
- Regulación
- Investigación
- Salud pública y seguridad
- Soporte de políticas

La Secretaría de Salud busca que el ECE posea una estructura de interconexión estandarizada, esto es que ocupe estándares mundiales de uso e intercambio de información que permita la integración con otros sistemas ya sea una red de farmacias que acepten el ingreso de órdenes médicas estandarizadas, un laboratorio que pueda entregar los resultados y ser integrados automáticamente al ECE o uniformidad en el control del vocabulario médico para poder realizar una gestión inteligente de la información.

La interoperabilidad del ECE debe mantener una estrecha comunicación entre los siguientes componentes funcionales (Ibíd., p.15):

- Administración de órdenes y resultados.
- Manejo de medicamentos, solicitudes para atención de pacientes, referencia y contra referencia, perfiles de diagnóstico, etc.
- Gestión administrativa
- Gestión clínica
- Salud pública

La Dependencia estima que el Sistemas de ECE integrará la información del paciente que proviene de diferentes áreas y sistemas involucrados como se aprecia en la figura 1.2 y con ello permitir la generación de múltiples beneficios:

- Base de conocimientos
- Acciones preventivas
- Reducción de costos
- Comunicación con los pacientes

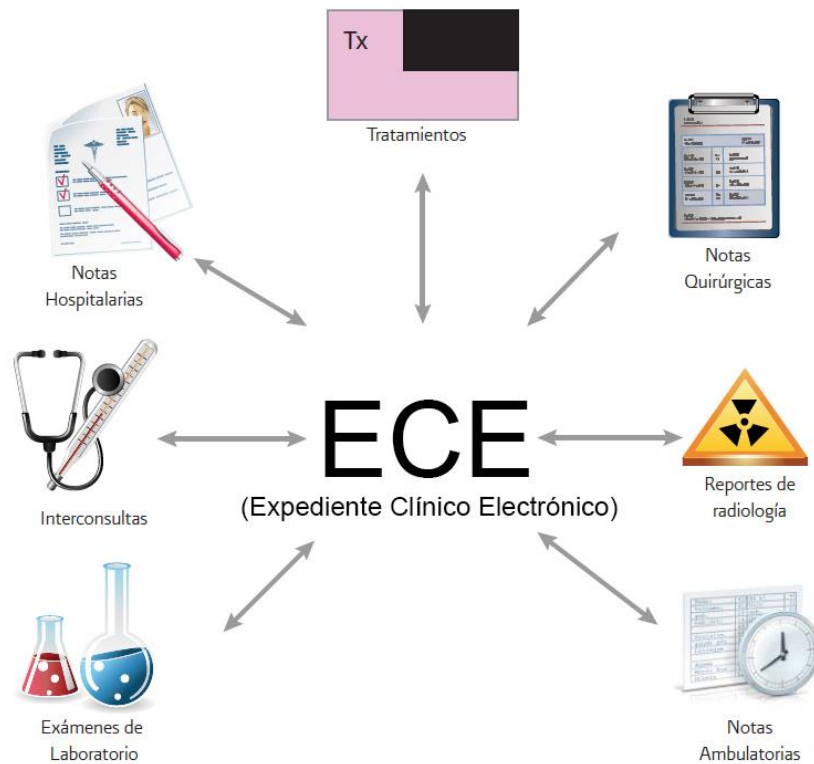


Figura 1.2 Áreas que estima la Secretaría de Salud se deben incorporar en el uso del Expediente Clínico Electrónico en las Unidades de Salud. Fuente: Recuperado de <http://portal.salud.gob.mx/> el 29 de septiembre de 2012.

Esta información deja en evidencia el avance del proyecto del Expediente Clínico Electrónico en nuestro país, sin embargo hay algunos puntos que no se especifican en el Informe de Rendición de Cuentas 2006 – 2012. Uno de ellos es si la Secretaría de Salud (SS) toma en cuenta la posibilidad de incorporar movilidad en el uso del Expediente Clínico Electrónico y si es así, ¿De qué manera sería? Algunas otras preguntas que faltan por responder son:

- ¿Por qué la implementación a nivel nacional del Expediente Clínico Electrónico se ha demorado hasta el 2014 cuando era una iniciativa del Plan Nacional de Salud presentado por el ex

presidente Felipe Calderón en 2007 la cual dicta que debía estar listo a finales del sexenio en 2012?

- ¿Qué instituciones, organismos, dependencias o empresas privadas está encargadas del desarrollo tecnológico del Expediente Clínico Electrónico?
- ¿A qué se debe la problemática de la falta de recursos financieros por los cuales no se ha terminado de manera total el proyecto del Expediente Clínico Electrónico en las Unidades de Salud Públicas de nuestro país?

En un ejercicio por dar respuesta a estas interrogantes se realizó una Solicitud de Información Pública a la Secretaría de Salud a través del Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos a través de su portal de internet en el cual se encuentra un vínculo al sistema INFOMEX del Gobierno Federal. Esta es la manera en que una persona física u organismo puede solicitar información Pública al Gobierno Federal y a sus dependencias.

Dicha solicitud se generó con fecha de 19 de diciembre de 2012, con número de folio 0001200005913. Para efecto del cómputo establecido en el artículo 44 y 24 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental el Instituto recibió la solicitud hasta en 13 de enero de 2013.

La Secretaría de Salud a través del Lic. David E. Wagg quien es Director del Centro de Documentación Institucional y Servidor Público Habilitado de la Unidad de Enlace, dio respuesta a la Solicitud de Información Pública, la cual a grandes rasgos menciona que el Expediente Clínico Electrónico está obligado a seguir los requerimientos de la norma NOM- 024-SSA3-2010 y que la dependencia mantiene un compromiso por fomentar el uso de esta nueva tecnología. El documento citado no comenta, ni da respuesta a ninguna de las preguntas arriba mencionadas las cuales se encuentran integradas en la solicitud de Información original. Ante la situación, se ingresó un Recurso de Revisión ante el IFAI con fecha de 12 de febrero de 2013 para que dicha respuesta sea revisada⁸.

Conforme establece el artículo 55 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental el Recurso de Revisión debe tener una solución dentro de los 50 días hábiles después de ser recibida. El 18 de febrero de 2013 de parte de la Lic. Laura Perla González Dávila del Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos notificó la aprobación del acuerdo de admisión

⁸ “El recurso de revisión existe para que los ciudadanos u organismos expresen inconformidad de la primera respuesta y solicitar de nuevo la información requerida”.

del expediente RDA 0623/13 interpuesto por el Lic. Rodrigo Manuel Palomera Briseño en contra de Secretaría de Salud. En resumen, el IFAI pediría de nuevo la información solicitada a la Secretaría de Salud y esta tendría solo siete días para responder.

La segunda respuesta llegó el 27 de febrero de 2013 a través de un correo de la Lic. Alma Delia Navarro González quien pertenece a la Secretaría Técnica del Comité de Información de la Secretaría de Salud. Dicho correo da una guía de cómo se puede encontrar la información solicitada dentro de un documento titulado “Evaluación y Estrategias de Portabilidad y Convergencia hacia la integración del Sistema Nacional de Salud. Entregable 21 Informe final del Proyecto” (2011, Recuperado). Este documento es en esencia un compendio de avances de los proyectos del Sistema Nacional de Salud (SNS) el cual presentó el ex presidente Felipe Calderón en 2007.

Al ser revisado el documento consta que la SS tiene definidos los problemas que aquejan a las estructuras de las instituciones de Salud Pública en México y conoce las metodologías para solucionarlos, dicho documento redundante en temas como la situación de la impartición de la salud, la compra de medicamentos, la integración de los servicios, el intercambio de los servicios, problemas burocráticos, entre otros, de igual manera toca el tema del ECE de una manera profunda en su implementación en las Unidades de Salud públicas mexicanas hasta el 2011⁹.

En el documento se ocupa el concepto de Portabilidad con el cual se designa las condiciones que permiten a los usuarios de los servicios de salud contar con la posibilidad de ejercer sus derechos como beneficiarios en cualquiera de las instituciones del Sistema Nacional de Salud SNS y que se pueda ejercer independientemente de su residencia geográfica en el país o de su condición de beneficiario de un esquema de aseguramiento público (Ibíd., p.4). En el mencionado documento se encuentran los siguientes puntos relevantes del ECE:

- Se realizaron un total de 56 entrevistas referentes al ECE a diversas instituciones del Sector Salud, divididas de la siguiente manera: 16 a la Secretaría de Salud SS a nivel central, 32 a Servicios Estatales de Salud SESA, 2 al Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS, 2 al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado ISSSTE, 1 a la Secretaría de

⁹ “Para obtener toda esta gama de resultados y de información la SS ocupó dos fuentes principales que son revisión de documentos oficiales y de trabajo proporcionados por los responsables de la ejecución de cada uno de los componentes en las unidades administrativas responsables de la SS, así como entrevistas a los funcionarios y responsables institucionales de nivel Federal de las 32 entidades federativas” (Ibíd., p.8).

Marina SEMAR, 1 al Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia SNDIF, 1 a la Secretaría de la Defensa Nacional SEDENA y 1 a Petróleos Mexicanos PEMEX (Ibíd., p.9).

- Los entrevistados identificaron que el ECE es una herramienta de control donde se archiva el historial clínico; sin embargo, su percepción es que no se tiene un uso correcto del mismo, ya que no se da el debido seguimiento de los tratamientos a través de éste, provocando en ocasiones que los estudios de laboratorio se dupliquen y los diagnósticos pudieran ser contradictorios. En este mismo sentido, los usuarios manifestaron que cuando el médico titular se ausenta, el médico suplente en lugar de revisar el expediente, les pregunta directamente a los pacientes cuál es su padecimiento y los medicamentos que normalmente le recetan, de esta manera se repite el mismo ciclo de manera innecesaria (Ibíd., p.12).
- En 2010 se definió la arquitectura de la plataforma tecnológica para la integración del Sistema Nacional de Salud SNS que permitirá el intercambio de información entre los expedientes clínicos dentro del SNS (Ibíd., p.14).
- Es necesario impulsar el establecimiento de un marco de interoperabilidad entre las diferentes unidades médicas en México. Dicho marco deberá conjuntar los estándares y directrices que describan la forma en la cual los organismos gubernamentales que administran dichas Unidades Médicas UM acuerden interactuar unos con otros (Ibídem).
- El 8 de septiembre de 2010, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2010 (NOM-024), que establece los objetivos y funcionalidades que deberán observar los productos de los sistemas de ECE para garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad, seguridad y uso de estándares y catálogos de la información de los registros electrónicos en salud (Ibídem).
- En total, se visitaron 364 hospitales de los servicios estatales de salud (SESA) ubicados en las 32 entidades federativas, junto con 18 Unidades Médicas UM de la SS (Institutos Nacionales de Salud, Hospitales Federales de Referencia HFR y Hospitales Regionales de Alta Especialidad HRAES, haciendo un total de 382 unidades. En aquellos hospitales que cuentan con un sistema de ECE en operación se aplicó en sitio una lista de verificación para identificar la alineación de estos sistemas con la NOM-024 (Ibíd., p.15).
- De igual forma, se llevaron a cabo entrevistas a nivel central con los responsables de ECE en los 32 SESA y en las instituciones de seguridad social (IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEMAR, DIF,

SEDENA, SS). En el caso de las instituciones de seguridad social que cuentan con sistemas ECE en operación, se aplicó la lista de verificación mencionada en un sistema a nivel central facilitado por los responsables de ECE, salvo en el caso de SEDENA en donde esto no fue posible (Ibídem).

Los resultados de las investigaciones anteriores contenidas en el mismo documento son:

- A nivel nacional, considerando las instituciones de seguridad social, la SS y los SESA, se tienen aproximadamente 45 millones de registros electrónicos de pacientes en 3,841 UM que cuentan con sistemas de ECE en operación. Se consideró que una unidad médica cuenta con un sistema ECE en operación, cuando registra sus expedientes clínicos en forma electrónica en algún tipo de sistema, independientemente de su alineación con la NOM-024 (Ibídem).
- Se identificaron 6,737 UM que cuentan con un proyecto para el desarrollo e implementación del ECE. De acuerdo a información proporcionada por la Dirección General de Información en Salud DGIS respecto de las 18 entidades federativas en donde se han aprobado técnicamente proyectos para el desarrollo de ECE y a información proporcionada por los propios SESA, referente al número de unidades médicas consideradas en sus proyectos, 5,803 UM se encuentran ubicadas en las 18 entidades federativas mencionadas, aun cuando el financiamiento no ha sido liberado, salvo en 4 entidades federativas en donde se identifican 593 UM (Ibíd., p.16).
- Se observaron 934 UM en SESA que no han presentado proyectos para su aprobación técnica a la DGIS, pero se tienen considerados a nivel estatal (Ibídem).
- Para que los proyectos mencionados se concreten, tendrían que contar con la infraestructura necesaria como son recursos humanos, tecnológicos y financieros aprobados y disponibles para su desarrollo, situación que dificulta su habilitación en el corto plazo (Ibídem).

A nivel nacional la aplicación del ECE presenta los siguientes resultados (Ibíd., p.17):

- De un total de 382 hospitales visitados, 94 cuentan con un sistema de ECE en operación, 12 en la SS y 82 en los SESA, lo cual representa un 25% de la muestra seleccionada.
- Se identificaron en campo 73 hospitales con un proyecto aprobado para la implementación del ECE, representando un 19% de la muestra seleccionada. 10 unidades de la SS cuentan con proyecto para implementar el ECE.

- En las visitas a los SESA se identificaron 234 hospitales con proyecto, la diferencia entre el número de hospitales con proyecto identificados en las visitas a los hospitales y el número identificado en las visitas a los SESA, recae en que en algunas UM desconocían la existencia de proyectos de integración de sistemas de ECE coordinados a nivel estatal.
- De concretarse los proyectos aprobados para la implementación del ECE existentes en 2011 y tomando en cuenta aquellas unidades hospitalarias que ya operan con esta herramienta, se podría obtener un 18.9% de los 722 hospitales de la SS y los SESA con ECE en operación para el corto plazo.
- El promedio de apego con la NOM-024 en las unidades visitadas que cuentan con sistemas de ECE es de un 42%.
- El nivel máximo de cumplimiento con la NOM-024 es de un 71%.
- El nivel mínimo de cumplimiento con la NOM-024 es de un 7%.
- Considerando la situación actual de las UM hospitalarias visitadas, los proyectos en desarrollo en instituciones y SESA y los proyectos aprobados técnicamente por la DGIS, se puede inferir que a mediados del 2012 se tendrán en SS y SESA, cuando menos, 663 UM de todos los niveles en el país con posibilidades de operar.
- Existe un escenario potencial, pero poco probable, de que para finales del 2012, en función de la asignación de presupuesto a proyectos aprobados técnicamente por la DGIS en los SESA, del inicio de los proyectos durante 2011 y de la finalización de los mismos en un año, se aumente dicha cifra a 9,204 UM a nivel nacional. La baja probabilidad de que esto suceda se debe a la falta de evidencia de que las 5,210 UM ubicadas en entidades federativas con proyectos aprobados técnicamente por la DGIS, puedan concretar dichos proyectos en un plazo máximo de 12 meses, independientemente de que dispongan del presupuesto necesario para ello.
- El porcentaje de penetración del sistemas de ECE en las UM a nivel nacional es del 21%; sin embargo, un porcentaje adicional de 20% cuenta con proyectos formalmente definidos y en proceso de desarrollo o de obtención de recursos financieros para la implementación de sistemas de ECE y, en todos los casos, tanto los responsables del tema a nivel federal y estatal, como en los hospitales visitados en los SESA, están conscientes de la importancia que tiene la interoperabilidad de los expedientes clínicos electrónicos en la integración funcional del SNS.

- En la mayoría de los SESA se cuenta con un proyecto a nivel central salvo en DF, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo y Yucatán, en donde no se confirmó tener un proyecto formal para el desarrollo de ECE.
- 94 hospitales con ECE (25% [24.61] de los hospitales visitados).
- 73 hospitales con proyectos en desarrollo (19% de los hospitales visitados) de acuerdo a lo que se identificó en las visitas a hospitales. Los responsables de cada UM indican poder tener operando estos proyectos en un corto plazo.
- 23 hospitales con iniciativas formales que aún no se han consolidado como proyectos (6% de los hospitales visitados).
- Se identificaron 4, 011,229 registros electrónicos de pacientes en los hospitales con sistemas de ECE en operación en los SESA y la SS. No se identificó en campo el número de registros electrónicos en las UM de primer nivel en los SESA, pero se realizó una estimación mínima con base en información identificada en campo en hospitales, información entregada por los SESA e información del INEGI, con lo que se estimó un dato mínimo de 2.4 millones de registros electrónicos.
- El ECE es considerado a nivel nacional como prioridad alta (a nivel estratégico) en 64% de las UM en las entidades federativas.
- El promedio de cumplimiento a nivel nacional en los hospitales que cuentan con ECE, con relación a la NOM-024, es de 42%. Es importante considerar que la norma es de reciente creación.
- El 82% del personal de salud que utiliza las aplicaciones está dispuesto y con apertura al cambio, según los resultados de las entrevistas realizadas.
- Los proyectos que están en desarrollo en 234 hospitales, de acuerdo a lo que se identificó en las visitas a los SESA, están siendo coordinados a nivel estatal, y se espera sean terminados en un mediano plazo, entre 6 y 20 meses (en función de cada proyecto) 1,862 UM a nivel nacional dentro de las instituciones federales (IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA, SEMAR) cuentan con sistemas de ECE en operación. Lo anterior equivale a 38, 463,279 ECE.

- Todas las instituciones federales que conforman el SNS cuentan con proyectos en desarrollo para la integración de sistemas de ECE, salvo el caso del DIF. En todos los casos, los proyectos consideran el cumplimiento a cabalidad con la NOM-024.
- Las capacidades de las instituciones federales en términos de infraestructura de cómputo y telecomunicaciones permiten operar los sistemas actuales, salvo en el caso del DIF. Lo mismo ocurre en cuanto a personal técnico, aunque en algunos casos se cubre con personal contratado externamente.
- En cuanto a infraestructura tecnológica en general, el IMSS, el ISSSTE, SEMAR y PEMEX consideran tener un nivel avanzado.
- El cumplimiento con la NOM-024 en las instituciones federales es 60% promedio y prácticamente todos los funcionarios de dichas instituciones entrevistados manifestaron conocer dicha norma. Sin embargo, se identifica como una norma técnica que no refleja los procesos operativos de atención clínica, en particular, se identifica la necesidad de definir, a nivel de procesos clínicos, la manera en que se intercambiará información en cuanto a estructuras de información, datos, flujos, reglas de operación, manejo de excepciones, definición de servicios y protocolos técnicos.
- Se considera importante que la SS ejerza una función rectora en términos de intercambio de información entre las instituciones del SNS como base para el intercambio de servicios. Lo anterior de acuerdo a la retroalimentación recibida de las UM y principalmente de los SESA a nivel nacional.
- Las instituciones federales coinciden en la importancia de formalizar el uso de la firma electrónica avanzada para darle certidumbre y validez jurídica, y de esta manera evitar la duplicidad de expedientes en papel y en electrónico.
- Existen hasta 2011, 45 millones de expedientes clínicos electrónicos a nivel nacional en 3,841 UM

Las problemáticas detectadas en la percepción y ejecución del ECE son (Ibíd., p.21):

- El 63% de los hospitales visitados a nivel nacional no cuentan con la infraestructura de telecomunicaciones para intercambiar información entre aplicaciones al exterior de la unidad

médica. Sin embargo, en lo que respecta a espacio de almacenamiento y procesamiento, la capacidad es mayor.

- El 61% de las UM visitadas no cuenta con recursos humanos especializados en tecnología para administrar las aplicaciones actuales. En el mismo contexto, el 76% de las unidades no cuenta con recursos humanos especializados en tecnología para desarrollar nuevas aplicaciones.
- El 67% las UM no cuentan con los recursos financieros suficientes para desarrollar nuevas aplicaciones, aun cuando el nivel de importancia que se le da a las tecnologías de información (TI) es alto (68%).
- Todas las instituciones federales que conforman el SNS cuentan con proyectos en desarrollo para la integración de sistemas de ECE, salvo el caso del DIF.
- Es necesario impulsar el establecimiento de un marco de interoperabilidad entre las diferentes unidades médicas (UM) del SNS en México. Dicho marco deberá conjuntar los estándares y directrices que describan la forma en la cual los organismos gubernamentales que administran dichas UM acuerden interactuar unos con otros.

Del análisis de la aplicación, efectos y observación de la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2010, la Secretaría de Salud, por conducto de la Dirección General de Información en Salud, detectó la necesidad de especificar a cabalidad los estándares a los que la Norma Oficial Mexicana anteriormente mencionada hacía referencia, tales como “Guías de Implementación” y “Catálogos de Terminología”.

La más reciente NOM-024-SSA3-2012 (2012, p.4) establece los criterios bajo los cuales se debe generar, procesar, conservar, interpretar y asegurar el intercambio de información entre Sistemas de Información de Registro Electrónico para la Salud, entre los que se encuentran los del Expediente Clínico Electrónico, así como los mecanismos mediante los cuales se emitirán especificaciones técnicas para los posibles escenarios de intercambio y para el diseño de este tipo de sistemas.

La NOM-024-SSA3-2012 tiene por objeto regular los Sistemas de Información de Registro Electrónico para la Salud, así como establecer los mecanismos para que los Prestadores de Servicios de Salud del Sistema Nacional de Salud registren, intercambien y consoliden información. Dentro de las principales directrices bajo las cuales se generó la NOM-024-SSA3-2012, se encuentran los siguientes aspectos (ibídem):

- Intercambio de Información entre Sistemas de Información de Registro Electrónico para la Salud (SIREs).
- Creación de un Marco Técnico para el Intercambio de Información en Salud entre SIREs mediante una Arquitectura de Referencia.
- Definición de datos mínimos para la identificación de personas.
- Especificación de documentos técnicos denominados Guías de Intercambio de Información en Salud para escenarios concretos.
- Seguridad de la información y protección de datos referenciada a estándares y disposiciones aplicables en la materia.
- Definición de catálogos y vocabularios mínimos.

Los resultados ya vistos dejan ver el desarrollo de un proyecto a nivel nacional que es titánico ya que existen muchas dependencias, instituciones, personal y otros elementos involucrados en el tema, debido a esto es muy difícil sincronizarlos en una sola línea de acción para solventar la integración del ECE dentro de todas las Unidades de Salud de nuestro país, sin embargo existen esfuerzos que intentan sacar el proyecto del ECE adelante, uno de estos es el Sistema de Gerencia Hospitalaria SIGHO.

1.3.3 Sistema de Información para la Gerencia Hospitalaria SIGHO en México

El Sistema de Información para la Gerencia Hospitalaria SIGHO es un proyecto creado por el Estado de Guerrero y la Dirección General de Información en Salud DGIS que busca implementar el uso del ECE en Unidades de Salud en el Estado. El proyecto hasta ahora es uno de los esfuerzos más robustos, completos y detallados para hacer efectivo la integración y uso del ECE en nuestro país.

El proyecto SIGHO es un software basado en la Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998 antecesora de la norma NOM-024-SSA3-2012, la cual refiere al resguardo y uso del ECE para facilitar las actividades de gerencia dentro del hospital, se apoya de estándares internacionales para el diagnóstico de enfermedades y realización de procedimientos tales como el CIE-10 y CIE9MC, de igual manera permite realizar registros individuales alrededor del ECE en cada una de las áreas y módulos que componen al SIGHO relacionados con la atención al paciente. La mencionada estructura se puede apreciar en la figura 1.3. Las Áreas de Consulta, Hospital y Auxiliares con todos sus módulos son aquellas que formulan el ECE y deben estar al alcance de cualquier sistema, aplicación o software de consulta.

Es necesario mencionar que para su implementación el Sistema SIGHO requiere una infraestructura tecnológica y de administración del recurso humano muy amplia. La manera en que funciona el sistema es en un estilo servidor/cliente, es decir, un Sistema SIGHO instalado en un equipo es servidor de datos y un Sistema instalado en uno o varios equipos regulares es cliente ya que puede consultar información almacenada en el equipo servidor.¹⁰

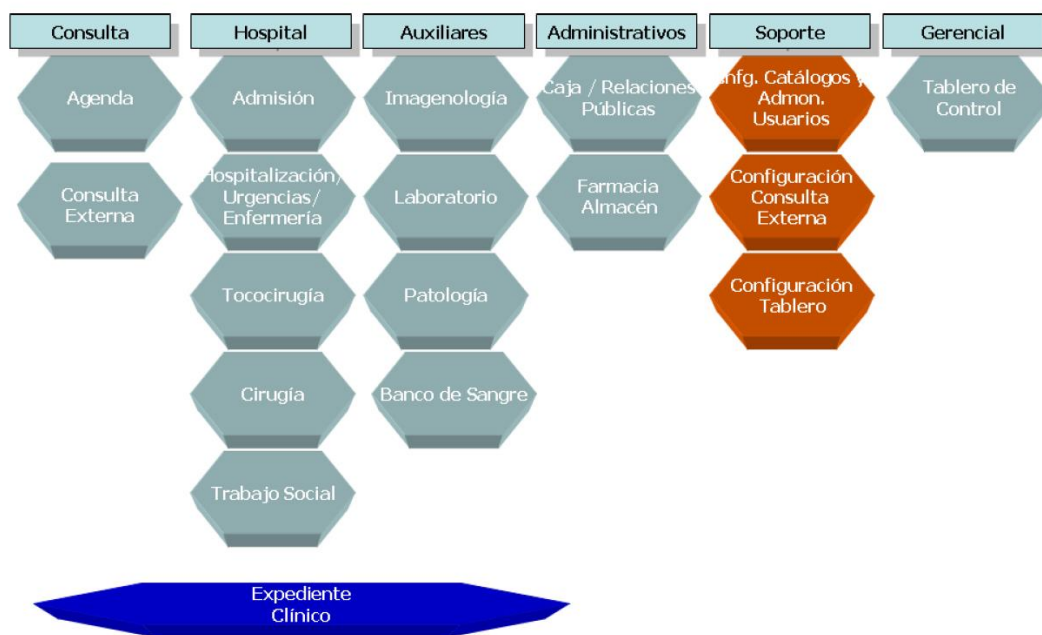


Figura 1.3 Módulos de atención que abarca el Sistema de Gerencia Hospitalaria SIGHO. Fuente: Recuperado de <http://sigho.ses-gro.gob.mx/> el 03 de octubre de 2012.

El funcionamiento del Sistema SIGHO contempla el uso de Estaciones Portátiles que son las estaciones clientes, sin embargo las estaciones son equipos PC convencionales o laptops y no contempla ningún equipo móvil como tabletas o teléfonos. Otra gran desventaja es que solo se puede ejecutar en equipos Servidores y Clientes con el sistema operativo Windows 2000 o XP, no toma en cuenta el uso de otro sistema operativo lo cual es una gran desventaja ya que limita el uso de los equipos y del sistema a otras instituciones las cuales fácilmente pueden ocupar otro tipo de software más reciente para su gerencia

¹⁰ “Para ambos casos la instalación del sistema es un proceso complejo el cual debe ser llevado a cabo por personal capacitado en informática que esté laborando en las unidades de salud, esto debido a los procesos de mantenimiento que conlleve tener el sistema en óptimas condiciones. Cabe mencionar que no todas las unidades de salud poseen este personal, principalmente por el tamaño de la unidad que está determinado por el número de consultorios y las actividades que en ella se realicen”.

hospitalaria. Esta característica podría obligar a actualizar el sistema SIGHO a los nuevos sistemas operativos o de no ser así podría generar un rezago tecnológico.

La información investigada deja en evidencia un panorama en el cual existe el uso del ECE en distintas unidades de salud de nuestro país pero no en el total de ellas y que existen esfuerzos por implementarlo de manera completa aunque estos esfuerzos aún se encuentren limitados en su estructura tecnológica. De igual manera se sabe que existen diversos problemas que hacen del Sector Salud Mexicano un organismo que posee poca calidad en la prestación y aseguramiento de la salud a la población de nuestro país.

El sistema de la prestación de servicios de salud tiene diversos problemas en distintos niveles que no le permiten crecer y avanzar hacia las metas en las cuales debería estar transitando, sin embargo existen áreas de oportunidad en las cuales el Gobierno debe poner especial atención si quiere alcanzar los estándares más altos en la prestación de los servicios de salud públicos. Una de estas áreas es el uso de las Nuevas Tecnologías de la información al servicio del sector salud con el fin de otorgar servicios de calidad.

Capítulo II

La Propuesta de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* como herramienta asistencial en la Visualización de la Información especializada

Capítulo II: La Propuesta de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* como herramienta asistencial en la Visualización de la Información especializada

Las investigaciones del Capítulo I muestran el avance de la implementación del ECE en nuestro país y cómo el uso de las nuevas tecnologías puede generar herramientas que incentivan la calidad en los servicios de salud. Para estructurar un proyecto que apoye en este sentido a los especialistas de nuestro país es necesario saber la manera en que un elemento con estas características el cual ayude a buscar mejoras en la calidad de los servicios de salud en México.

Para realizar esto se deben seguir los pasos de un modelo de desarrollo de software que genere orden y dirección en el desarrollo del producto Software (Pressman, 2002, p.14). Existen varios tipos de Modelos de Desarrollo de Software de los cuales se escoge uno u otro dependiendo del tipo de software que se quiera generar ya que cada Modelo está diseñado para resolver la creación de un software con características específicas.

En este capítulo se estudiarán los Modelos de Desarrollo de Software más comunes es con el fin de seleccionar un modelo base que sea la primer pieza que structure al Nuevo Modelo de Desarrollo de Software Integrado el cual buscará otorgar orden y dirección al desarrollo teórico de una aplicación para un dispositivo móvil que sirva como herramienta de asistencia para los médicos especialistas.

2.1 Modelo Lineal Secuencial

Para Royce (1970, p. 328) el Modelo Lineal Secuencial fue el primer modelo de Desarrollo de Software que existió, es también llamado Ciclo de Vida Básico o Modelo en Cascada. Este Modelo promueve un sistema secuencial para el desarrollo de productos los cuales son: Modelado de la Información (análisis), Diseño, Codificación, Pruebas y Mantenimiento.

Modelado de la Información (análisis): El software siempre va a pertenecer a un grupo más grande de elementos, estos pueden ser otros sistemas lógicos y requieren que el software que se va a generar sea compatible, es por eso que esta parte del Modelo contempla la asignación y recopilación de información necesaria para que el software propuesto responda a las solicitudes que lo relacionan con otros sistemas sin perder rendimiento, comportamiento original o interconexión (ibídem).

Diseño de Software: Es la traducción visual de los requisitos de representación del proyecto; esta representación permite realizar una valoración inicial del software a nivel de calidad y funcionalidad (ibídem).

Codificación: La representación visual del software requiere traducción a la plataforma de desarrollo de tal manera que ésta reconozca el diseño de Software propuesto. El reconocimiento en la plataforma de desarrollo se lleva a cabo a través de la generación de código escrito o formulado sobre una plataforma de desarrollo. El código sirve para generar las acciones propuestas en el Diseño de Software, mientras más detallado es el código más detalladas son las acciones que realizará el software (ibídem).

Pruebas: Una vez que se ha generado el código se inician las pruebas del mismo, para que el proceso sea exitoso el código debe ejecutarse por sus propios procesos lógicos internos y de conexión externa e interna. Para que las pruebas sean exitosas se deben cumplir las sentencias definidas originalmente por el diseño. Este proceso sirve también para detectar errores y para hacer cumplir los requerimientos originales del producto (ibídem).

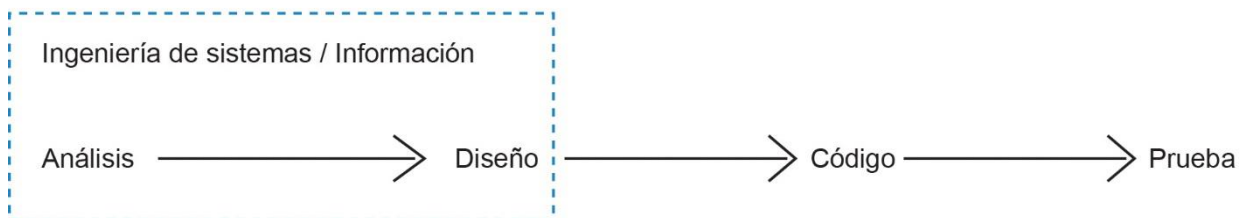


Figura 2.1 Modelo lineal Secuencial. Fuente: Royce, 1970, p. 329.

Mantenimiento: El software que se entregue siempre sufrirá cambios, principalmente por modificaciones del entorno como pueden ser actualizaciones en el sistema operativo que lo ejecuta, cambios en el hardware que físicamente lo contiene y también porque el cliente siempre va a requerir cambios a nivel operativo o de rendimiento, es por eso que en las partes de Análisis y Diseño se mantiene una estructura inicial cerrada como se puede apreciar en la Figura 2.1, en la cual los desarrolladores o los encargados del proyecto son los únicos que pueden tener injerencia en esa área para tener un control en las fases originales del proyecto.

El mantenimiento está ligado a puntos principalmente económicos que se determinan en acuerdo con el cliente. Se hace esto ya que normalmente se necesita de una infraestructura permanente, estable y sólida para llevar a cabo dicho proceso, esta infraestructura puede ser proporcionada por el proveedor del servicio de desarrollo de software o por parte del cliente (Ibíd., p.335).

2.2 Modelo de Construcción de Prototipos

En todos los trabajos de desarrollo de software existirán vacíos de información, estos son la falta de información precisa o detallada del producto. Estas inconsistencias se presentarán al realizar prototipos que dejan en evidencia la falta de información. Esta es la base del funcionamiento del Modelo de Construcción de Prototipos el cual busca estas inconsistencias para resolverlas (Pressman, 2002, p.23).

Para que esto se lleve a cabo el Modelo de Construcción de Prototipos busca promover un contacto más cercano entre el cliente y el desarrollador. Primero el desarrollador y el cliente se ponen de acuerdo en las necesidades y requerimientos globales del producto con el fin de que el desarrollador genere un primer diseño rápido, después el diseño rápido se transforma en un primer prototipo, éste será evaluado por el cliente el cual determinará algunos puntos a revisar o aspectos nuevos para incluir en el proyecto. Una vez hecha esta retroalimentación el desarrollador continúa el trabajo con el mismo prototipo o de ser necesario generará uno nuevo. La segunda versión del proyecto se entrega al cliente con el mismo fin, este proceso puede adquirir la forma de un ciclo que se repite varias veces como se aprecia en la Figura 2.2.

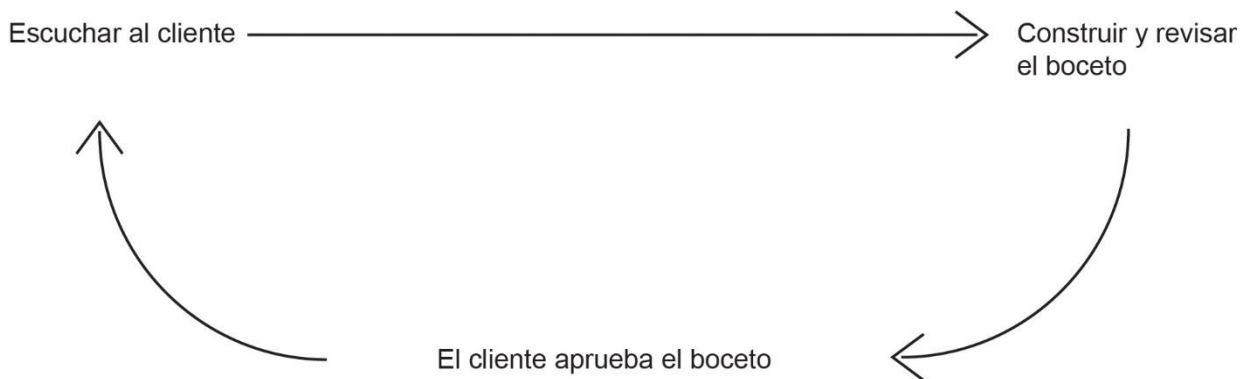


Figura 2.2 Ciclo base del Modelo de Construcción de Prototipos. Fuente: Pressman, 2002, p.24.

Este Modelo poco a poco llena vacíos de información para generar un proyecto que cumpla las expectativas de todos los involucrados y de ser necesario se realizará la generación de un prototipo desde cero en cualquier parte del ciclo, esto se da con frecuencia ya que en ocasiones algunos requerimientos nuevos del cliente entran en conflicto con puntos anteriores del proyecto a nivel de desarrollo. Este Modelo tiene algunos puntos que podrían ser negativos, por ejemplo la gestión de algunos proyectos llega a ser lenta ya que la implementación constante de cambios por parte del cliente genera un proceso lento. Otro ejemplo, que no solo pertenece a este Modelo, es el manejo del tiempo de los desarrolladores ya que en ocasiones

por premura del proyecto se establecen fechas de término que no se podrán cumplir y para resolverlo llegan a ocupar herramientas que no son las apropiadas para el desarrollo, si esto ocurre cabe la posibilidad de incorporar al sistema un elemento funcional pero que no es el indicado, lo cual le podría quitar rendimiento a la ejecución del software.

2.3 Modelo DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones)

El Modelo DRA propuesto por Pressman (Ibíd., p.22) es una versión de alta velocidad del Modelo Lineal Secuencial, la diferencia radica en que el modelo DRA usa elementos reutilizables que pueden ser implementados de manera rápida en el proyecto con el fin de reducir de manera considerable el tiempo de desarrollo, esta dinámica de trabajo puede dividirse por grupos de trabajo como se muestra en la figura 2.3, con el fin de optimizar los tiempos de desarrollo y que diferentes grupos de trabajo realicen distintas actividades, todas enfocadas en el desarrollo del software.

El uso de componentes de este tipo otorga ventajas ya que significa que en algunas partes del desarrollo no es necesario hacer pruebas debido a que estos componentes están previamente probados, sin embargo es importante realizar pruebas continuas del sistema con el fin de encontrar incompatibilidades no previstas.

El principal inconveniente con este Modelo es que funciona con dificultad para proyectos que sean robustos, es decir, proyectos que tengan muchos elementos funcionales que puedan interactuar interna y externamente unos con otros de manera constante.

2.4 Modelos Evolutivos de Proceso de Software

De acuerdo con (Boehm, 1998, p.26) existe software cuyos cambios son muchos en poco tiempo, para estos productos que siempre están en evolución existen los Modelos Evolutivos de Proceso de Software. Estos son los Modelos Evolutivo Incremental, Modelo en Espiral y Modelo en Espiral WINWIN, los cuales están diseñados para solventar los cambios constantes a lo largo del tiempo de desarrollo.

2.4.1 Modelo Evolutivo Incremental

El Modelo Evolutivo Incremental (ibídem) combina el Modelo Lineal Secuencial y el Modelo de Construcción de Prototipos. Esta fusión hace que el Modelo Incremental funcione con trabajo secuencial que avanza a

través del tiempo como se muestra en la figura 2.4. Este modelo se inicia con un sistema cerrado como en el Modelo Lineal Secuencial y proyecta los resultados hacia el futuro¹¹.

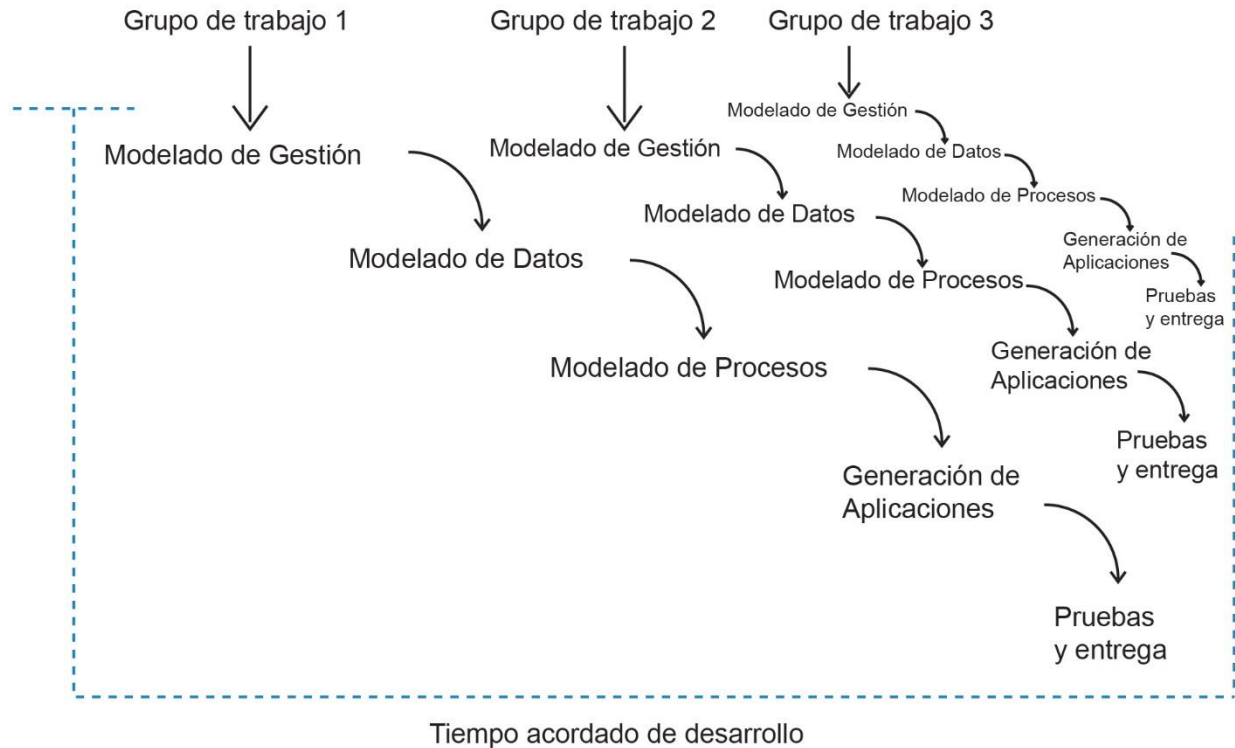


Figura 2.3 Modelo DRA. (Desarrollo Rápido de Aplicaciones). Fuente: Pressman, 2002, p.24.

2.4.2 Modelo Evolutivo en Espiral

El Modelo en Espiral conjuga la plasticidad del Modelo de Construcción de Prototipos con los aspectos controlados del Modelo Lineal Secuencial (Boehm, 1988, p.26). Para explicar esto el Modelo en Espiral se divide en áreas de trabajo que son:

- Comunicación con el Cliente: Se realiza una comunicación permanente entre el equipo de desarrollo y el cliente con el fin de estructurar las ideas generales del proyecto y sus alcances.
- Planificación: Se definen las estrategias para llevar a cabo las tareas requeridas por el proyecto.

¹¹ "Este Modelo consiste en que se genere un incremento en las características del software cada vez que se trabaja sobre él, así el Modelo Evolutivo Incremental busca entregar un producto funcional lo más completo posible en cada incremento" (Ibídem).

- Análisis de riesgos: Se evalúan y estudian las tareas que conllevan ciertos riesgos técnicos y de gestión.
- Ingeniería: Se estudian las tareas que se requieren para generar las representaciones del producto propuesto.
- Construcción y Acción: Esta área de trabajo se refiere a llevar a un punto tangible la ingeniería de desarrollo y así dar soporte al producto.
- Evaluación del Cliente: En esta etapa se busca una reacción del cliente una vez que éste tenga contacto con diferentes tipos de versiones del producto.

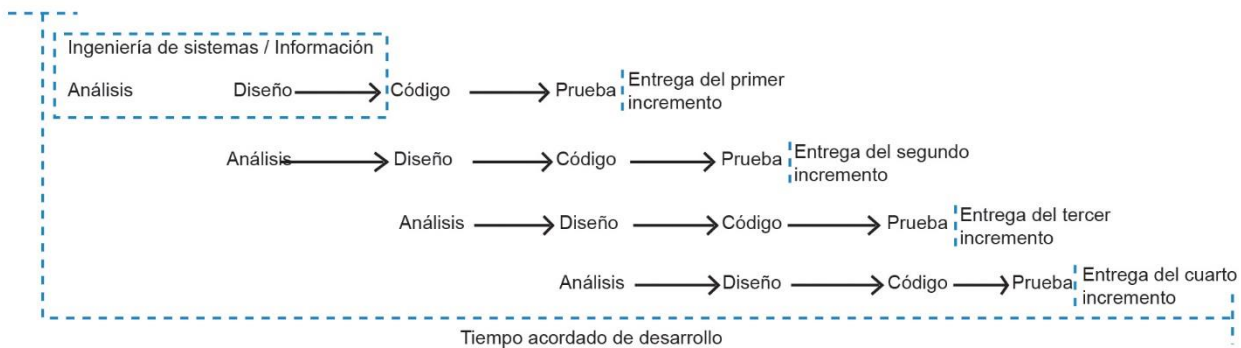


Figura 2.4 Modelo Evolutivo Incremental. Fuente: Pressman, 2002, p.27.

Cuando el Modelo en Espiral se lleva a cabo existen una serie de fases de desarrollo que adoptan a las áreas de trabajo, dichas fases se dirigen desde el centro que es el desarrollo del concepto, luego avanza al proceso de generación de prototipos, posteriormente vienen las mejoras y para finalizar el mantenimiento, estas fases se ven como una línea que gira alrededor de las áreas de trabajo descritas, de ahí se toma la metáfora del espiral como se muestra en la figura 2.5. Esta forma de realizar un proyecto de software permite mantener activas todas las fases de desarrollo junto con las áreas de trabajo y es hasta que se termina el proyecto cuando las tareas se desactivan hasta el próximo cambio.

2.5 Modelo Basado en Componentes

El Modelo Basado en Componentes utiliza una herramienta de desarrollo llamada clases. Estas se utilizan para encapsular datos y algoritmos que se ocupan para el desarrollo de ciertos productos de software (ibíd., p.28). Si el diseño y la implementación de clases se hace de manera correcta estos componentes se pueden reutilizar en diferentes partes o versiones del mismo proyecto, este ciclo se puede observar en la figura 2.6 en la que el ciclo relacionado a la Construcción y Adaptación en la Ingeniería de Desarrollo puede ser un camino que inicia y termina innumerables veces, esta es la principal característica de este Modelo,

que puede configurar aplicaciones con componentes ya preparados de software las veces que sean necesarias.

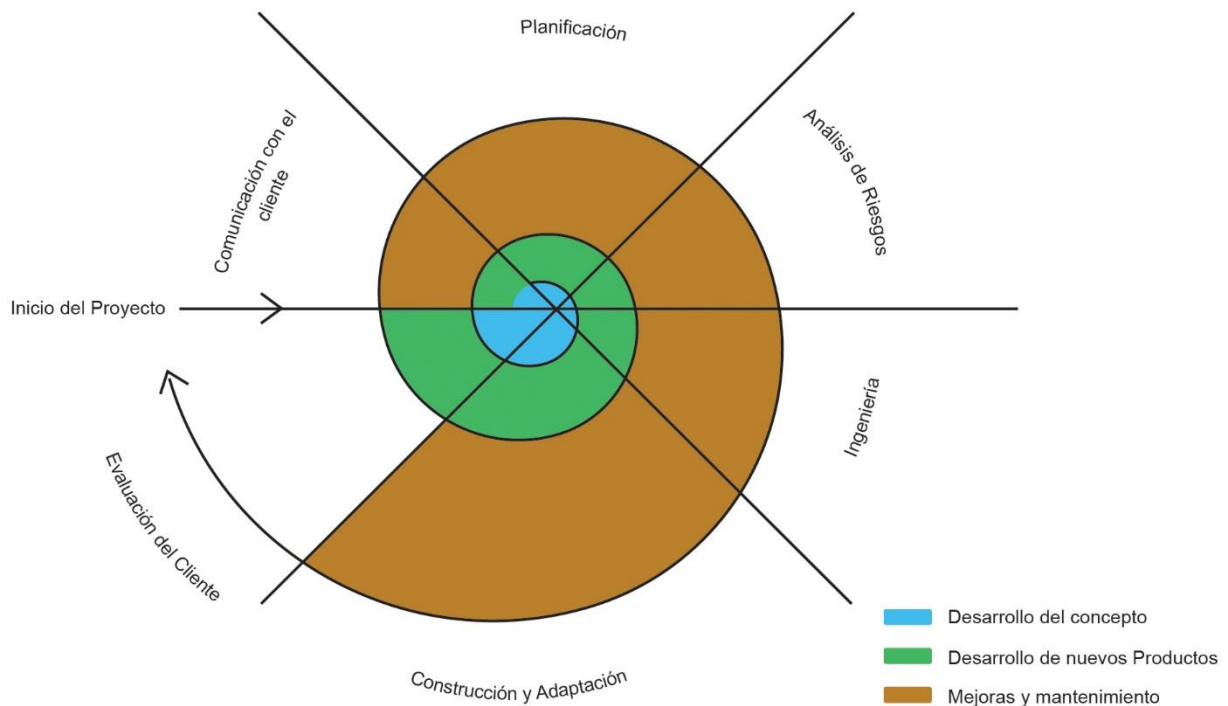


Figura 2.5 Modelo Evolutivo en Espiral. Fuente: Pressman, 2002, p.26.

La primera parte de este Modelo es la selección de clases que en sus características sean las adecuadas para desarrollar las acciones previstas del proyecto y se llega a determinar esta selección por el análisis de la información que se maneja para el proyecto, dicho análisis también puede arrojar la necesidad de crear clases completamente nuevas. Posteriormente estas clases se almacenan en un diccionario con el fin de tenerlas a disposición, al realizar las consultas necesarias a este diccionario se inician los primeros ejercicios de composición del producto. Cabe mencionar que esta práctica reduce de manera significativa el tiempo de desarrollo ya que se cuenta con una disponibilidad inmediata del material.

2.6 Modelo de Métodos Formales

El Modelo de Métodos Formales utiliza como principal herramienta Modelos matemáticos de análisis de software con el fin de encontrar inconsistencias o ambigüedades. El Modelo de Métodos Formales ofrece un desarrollo libre de defectos, sin embargo se han encontrado algunos problemas en su implementación, por ejemplo lleva mucho tiempo su realización, se requiere un estudio detallado y especializado que pocos profesionales pueden realizar además de que es difícil utilizar este Modelo como un mecanismo de

comunicación con el cliente ya que normalmente los clientes carecen de conocimientos técnicos de este tipo¹² (Dyer, p.29).



Figura 2.6 Modelo Basado en Componentes. Fuente: Pressman, 2002, p.28.

Con la investigación anterior se observa que todos los Modelos de Desarrollo de Software son principalmente técnicas integrales de trabajo y que todas tienen pasos similares para el desarrollo de un proyecto de software. Los Modelos estudiados centran su atención en supervisar el desempeño del grupo de trabajo, vigilar la relación con el cliente y la generación de código que se ocupe para estos desarrollos. De lo que carecen es de parámetros claros para la obtención de información de los clientes, los usuarios, del entorno social y legal donde consumirá el producto. Esa es la tendencia que se busca posea el nuevo Modelo de Desarrollo de Software Integrado, que sea un elemento que organice y gestione el desarrollo de un proyecto de software de alta calidad incluyendo una metodología que permita obtener parámetros claros de información cualitativa del usuario final, del cliente y del entorno donde se utilizará el producto.

2.7 Generación del Modelo de Desarrollo de Software Integrado para estructurar la propuesta de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

En este apartado se propone un Modelo de Desarrollo que se ocupará para realizar un Boceto Demostrativo Dinámico que ejemplifique el funcionamiento de una aplicación para iPad que pudiera realizar la consulta del ECE de manera móvil. Para llegar a este punto el Modelo de Desarrollo de Software Integrado debe

¹² "Este modelo también es llamado Ingeniería de Software de Sala Amplia" (Ibídem).

estructurarse a partir de un Modelo Base el cual se escogerá de los Modelos ya estudiados y se le integrarán puntos del resto de los Modelos para generar una herramienta sólida que abarque diversos puntos en la realización de proyectos de software de alta calidad.

El nuevo Modelo busca mantener control y vigilancia sobre cada punto del desarrollo como son la manera de trabajo, administrar el desarrollo visual y tecnológico de software, entablar un trato con cliente, entre otros y buscará llevar todos los puntos a buen término, es decir, busca una gestión más amplia y controlada del proceso de desarrollo de Software sin importar el tipo de cliente para el que se trabaje. Es importante mencionar que el Modelo de Desarrollo de Software Integrado busca que estos puntos se lleven a cabo de manera satisfactoria, sin embargo son el profesionalismo, habilidades y compromiso de los desarrolladores los que determinaran el éxito de un proyecto.

El Modelo de Desarrollo de Software Integrado se basa en la estructura general del Modelo Lineal Secuencial ya que según lo investigado se considera que ese Modelo es el que mejor detallado tiene sus pasos. Dentro de esa estructura se agregará un paso llamado Diseño de la Interrelación de Eventos el cual contiene la generación del Boceto Demostrativo Dinámico el cual ejemplificará el Diseño Gráfico e interactividad del proyecto con el usuario desde la plataforma de salida. El Modelo de Desarrollo de Software Integrado que se aprecia en la figura 2.7 propone tener una comunicación constante con el cliente como lo estipula el Modelo WINWIN debido a que los requerimientos del proyecto son muy específicos y se necesitará un flujo constante de información de manera recurrente, también propone el uso de elementos reutilizables que es una característica del Modelo basado en Componentes y del Modelo de Desarrollo Rápido de Aplicaciones.

Para el proyecto de este documento los elementos que se ocuparán son las herramientas contenidas en la plataforma de salida a través de una aplicación llamada *BluePrint* la cual servirá para estructurar el Boceto Demostrativo Dinámico que se define como una interfaz funcional sobre la plataforma de salida que entra en interacción con el usuario final que manifiesta la estructura gráfica e informativa de la aplicación. Al realizar este esfuerzo de interacción desde un boceto se puede obtener información cuantitativa y cualitativa de usabilidad y con ello establecer sugerencias de nueva funcionalidad antes de la gestión y desarrollo del código para un prototipo real.

Algunos de los modelos de desarrollo de software que se han estudiado no establecen metodologías claras de avance con lo que se podría generar la posibilidad de un bucle infinito de actividades sin resolver los requerimientos de los proyectos. Los modelos estudiados de igual forma contienen pasos que subsanan diversos problemas en relación a la forma en que los grupos de trabajo desarrollan proyectos de software

pero no buscan de manera complementaria integrar información por parte del cliente, información de desarrollo y del entorno de implementación como propone el Modelo de Desarrollo de Software Integrado.



Figura 2.7 Modelo de Desarrollo de Software Integrado. Fuente: Elaboración propia.

2.7.1 Recopilación de la Información

Este primer paso busca otorgar a los desarrolladores la mayor cantidad de información posible, primero información del cliente y luego información de desarrollo. Este conjunto de datos surge gracias a la interacción con el cliente e información obtenida por parte del dueño de la plataforma de desarrollo. La comunicación con el cliente hace que los desarrolladores estructuren el posible funcionamiento de dicho software y con ello solventar las necesidades del proyecto, posterior a ello se procede a recopilar información de desarrollo que permitirá saber cómo usar determinadas herramientas y con ello encontrar una solución a ciertos problemas que surjan en la realización técnica del proyecto.

2.7.1.1 Recopilación de información del Cliente

En este paso se establecerá una comunicación constante con el cliente para recopilar la mayor cantidad de información que pueda otorgar al equipo de desarrollo con respecto a lo que el proyecto de software necesita realizar. Esta recopilación de información puede llevarse a cabo a través de juntas de trabajo,

cuestionarios otorgados por los desarrolladores, entre otros elementos. En la Recopilación de Información con el Cliente se pretende encontrar primero algunos requerimientos y aspectos generales del proyecto, después en una segunda fase se busca llegar a una propuesta de negocio que busca generar acuerdos con respecto al costo, formas de entrega u obligaciones especiales por parte del proveedor al terminar el proyecto.

Esta información está definida por las experiencias del cliente y ayudan a identificar diversas necesidades relacionada con su actividad. Como primer esfuerzo para este proyecto se realizó una entrevista el 18 de septiembre de 2012 al Dr. Hermenegildo Ramírez Jiménez¹³ contenida en el Anexo A de este documento.

Antes de llevar a cabo la entrevista con el Dr. Ramírez se generó un primer boceto digital que intentaba demostrar el funcionamiento de una aplicación que tenía como fin ayudar a los médicos especialistas en sus clases teóricas, este tema fue descartado gracias al encuentro con el Dr. Ramírez y sus impresiones respecto a esta primer idea del proyecto son las siguientes:

- Con respecto a la Enseñanza Médica en México el Dr. Ramírez cree que la principal carencia es tener una herramienta que sea uniforme y que todos la puedan usar para unificar la preparación de los médicos.
- Hace falta una herramienta que permita suplir las carencias de equipo y de personal. Si fuera posible tener una sola fuente completa del Programa Operativo de la Facultad de Medicina, sería una gran ganancia.
- El uso de la tecnología es una herramienta necesaria e indispensable en esta época, pero nunca se puede desplazar al profesor o a los médicos con tecnología, ellos son necesarios para interpretar la información, aunque sea digital.

¹³ “El Dr. Ramírez en 2013 se desempeñó como presidente del Consejo Mexicano de Radiología e Imagen en el periodo de 2011 a 2013, realizó su especialidad como médico radiólogo egresado de la facultad de Medicina de la UNAM, continuó su residencia en radiología en el Hospital General de la Ciudad de México que depende de la Secretaría de Salud. Al terminar con ello inició su vida profesional en el mismo hospital y también en el Hospital Darío Fernández del ISSSTE, en 1974 inicia como profesor en la Facultad de Medicina de la UNAM, en 1981 inicia como profesor titular de la residencia de Radiología en el Hospital Darío Fernández, posterior a eso continua su vida laboral en el Centro Médico Nacional 20 de noviembre en el cual continuó y ocupó los puestos de Jefe de Servicio, Jefe de la División de Imagen y Coordinador de los Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento”.

- Es más factible traer en formato digital todo el archivo de un paciente o de doscientos pacientes, sería ideal para la asistencia médica.

De acuerdo con los datos que otorgó el Dr. Ramírez el formato asistencial que se busca para la aplicación propuesta debe estar enfocado en solventar dos puntos importantes, el primero es el uso de la tecnología a favor de los especialistas y el segundo es el de realizar actividades de consulta de información especializada de manera más rápida y con ello brindar asistencia a los médicos. La consulta de información especializada puede ser en cualquier momento de la práctica médica, pero hay momentos específicos en los cuales los especialistas necesitan esa información de manera oportuna y sobre todo actualizada al entrar en contacto con pacientes hospitalizados. Estos dos momentos de interacción con los pacientes son el Paso de Visita y la Entrega de Guardia. Esto se deduce por los datos recopilados en los Anexos B Y D los cuales son entrevistas hechas el mes de octubre de 2012 a la Dra. Atzintly Morales Rabanales¹⁴. La doctora entrega y recibe la responsabilidad de un número variable de pacientes por día y para saber su estado de salud es necesaria la consulta del Expediente Clínico y también la consulta de notas médicas realizadas por los especialistas en papel. Las características específicas de estos formatos según la experiencia de la Dra. Morales pueden consultarse en el Capítulo I de este documento en el apartado Descripción de los formatos presenciales del Paso de Visita y la Entrega de Guardia en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE en la Ciudad de México.

2.7.1.2 Recopilación de información de Desarrollo

Una vez que se tenga la mayor cantidad de información proveniente del cliente se recopilará la información de desarrollo con lo cual se busca saber cuáles son los requerimientos tecnológicos y Recursos Humanos para resolver la propuesta de desarrollo del proyecto. En este paso se busca recopilar información técnica que otorgue el conocimiento de las herramientas que se deben ocupar.

La pregunta de investigación a la que se le busca dar respuesta en este apartado sería ¿Cuáles son los requerimientos tecnológicos y recursos humanos necesarios para resolver la propuesta de desarrollo del proyecto? De acuerdo con Pressman (2002, p.37) los ingenieros de software son los encargados de crear el software de computadora mismo que se ejecuta dentro de una computadora de tamaño definido. El software creado se convierte en un sistema lógico y operativo que funciona en un sistema físico que es el hardware. Este software de computadora tiene la finalidad de cumplir una serie de órdenes lógicas que dan como resultado un bien o servicio que otorga sentido al ejecutarlo. El producto obtenido al final del proceso

¹⁴ “La Dra. Morales ejerce el tercer año de residencia en el Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE en la especialidad de Medicina Interna en la Ciudad de México”.

es un programa que cumple con los requerimientos de la persona que solicita el software y que responde a la problemática específica que será resuelta mediante esta intervención (Ibídem). Los requerimientos de personal son muy importantes, ya que se busca a las personas que se encargaran del desarrollo teórico, técnico y comercial del proyecto por lo tanto deben ser personas preparadas y especializadas en sus campos para lograr los objetivos planteados. Los recursos humanos mínimos para el desarrollo de la aplicación que se propone en este documento son:

- Ingenieros en Sistemas Computacionales: Es necesario que sean mínimo dos Ingenieros en sistemas a quienes se les conocen como programadores. Con dos desarrolladores se puede trabajar de manera alternada en el mismo proyecto al apoyarse mutuamente en una o varias tareas a través del tiempo o si hay más de un proyecto ambos pueden hacer desarrollos de manera individual.
- Un diseñador de interfaces de usuario: Este puede ser un diseñador gráfico especializado en diseño web o especializado exclusivamente en interfaces de usuario para dispositivos móviles. Debe poseer la habilidad de entrelazar el contenido teórico de una aplicación, deducir la navegación que debe manejar el proyecto junto con el diseño gráfico de dicha interface, todo con el objetivo de generar un proyecto que cumpla con la meta por la cual se generó. El diseñador de interfaces debe mantener una estrecha comunicación entre los programadores y el director de Arte, todo con el fin de generar consenso y acuerdos que ayuden a definir los distintos puntos del proyecto.
- Un director de Arte: El director de Arte normalmente es un diseñador gráfico experimentado en diversas áreas de trabajo de la disciplina, el cual se encarga de supervisar el desempeño de los programadores y del diseñador de interface. El director de arte también se encarga de otorgar su opinión experta al proyecto y vigilar que los ajustes necesarios se realicen para que el software se convierta en un producto de alta calidad. Durante el transcurso del desarrollo de software el Director de Arte mantendrá una estrecha comunicación con el diseñador de interfaces para definir la navegación y aspectos visuales del proyecto, ambos determinan el Diseño de la Interrelación de Eventos y posteriormente tienen una junta con los desarrolladores para llevar al plano de la realidad dichos puntos.

2.7.1.2.1 iPad como plataforma de salida para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

Se busca que la aplicación propuesta funcione en iPad. Se escogió este dispositivo gracias al estudio de tres características principales que son la tendencia del mercado en la venta de dispositivos móviles,

estudios de estabilidad del software en comparación con otros dispositivos e implementación de esta tecnología en el entorno real.

El mercado de dispositivos móviles a nivel mundial está dominado por las plataformas Android y Apple iOS, esto lo refleja el artículo titulado *Android and Apple iOS Capture a Record 92 Percent Share of Global Smartphone Shipments in Q4 2012* publicado por *Wireless Smartphone Strategies (WSS) service* (2013, p.5). De acuerdo con esta investigación la fabricación de teléfonos inteligentes creció un 38% anualmente para llegar a 217 millones de unidades en el cuarto trimestre de 2012. Android y Apple iOS en conjunto representaron un récord de 92% de participación de todos los teléfonos inteligentes fabricados en todo el mundo.

En el mismo documento se menciona que 152,1 millones de teléfonos inteligentes Android fueron fabricados a nivel mundial en el 2012, casi el doble de los 80,6 millones de unidades del 2011, es decir el número de equipos Android en el mercado mundial de smartphones ha aumentado de 51% a 70% en el 2012 y con ello deja atrás en ventas a otros sistemas operativos como Symbian, Bada y otras plataformas de menor influencia. Android es claramente el líder en volumen indiscutible de la industria de los smartphones en la actualidad. El desafío de Android para el año 2013 será el de defender su liderazgo no sólo en contra de Apple sino también contra una ola emergente de rivales hambrientos que incluye Microsoft, Blackberry, Firefox y Tizen (Ibídem).

En comparación con estos datos Apple crecía un 29% al año y fabricaba 47,8 millones de teléfonos inteligentes en todo el mundo que es el 22% del mercado mundial en el 2012 esto se puede apreciar en la tabla 2.1. Combinados Apple y Android representaron un récord de 92% de participación de todos los teléfonos inteligentes fabricados a nivel mundial en el cuarto trimestre de 2012. La industria de teléfonos inteligentes en todo el mundo se ha convertido efectivamente en un duopolio ya que la demanda de los consumidores se ha polarizado en torno a los modelos de Android para el mercado masivo y diseños de Apple Premium (ibídem).

La investigación anterior menciona que el mercado mundial está dominado por dos plataformas, sin embargo es necesario fundamentar por qué se busca que la aplicación propuesta se ejecute en la plataforma de iOS de Apple. Para determinar qué plataforma es la más estable y con ello determinar cuál es la más confiable para ejecutar una aplicación móvil robusta se consultó el estudio llamado "*Mobile Experience Benchmark*" (2014, p.7) que realizó la compañía *Crittercism*, esta se encarga de brindar a sus clientes soluciones de rendimiento de aplicaciones móviles y posee la capacidad de procesar más de 30.000 solicitudes por segundo a los usuarios móviles en tiempo real y con ello garantizan un flujo de información amplio para sus clientes.

Global Smartphone OS Shipments (Millions of Units)	Q4 '11	2011	Q4 '12	2012
Android	80.6	238.9	152.1	479.0
Apple iOS	37.0	93.0	47.8	135.8
Others	39.4	158.6	17.1	85.3
Total	157.0	490.5	217.0	700.1

Global Smartphone OS Marketshare %	Q4 '11	2011	Q4 '12	2012
Android	51.3%	48.7%	70.1%	68.4%
Apple iOS	23.6%	19.0%	22.0%	19.4%
Others	25.1%	32.3%	7.9%	12.2%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Total Growth Year-over-Year % 55.9% 63.8% 38.2% 42.7%

Tabla 2.1 Ventas anuales en millones de unidades de los dispositivos móviles con sistemas operativos Android y Apple iOS. Fuente: Recuperado de <http://blogs.strategyanalytics.com/WSS/post/2013/01/28/Android-and-Apple-iOS-Capture-a-Record-92-Percent-Share-of-Global-Smartphone-Shipments-in-Q4-2012.aspx> el 13 de junio de 2014.

El estudio mencionado refleja varios puntos referentes a la optimización y a las características que hacen que una aplicación sea exitosa en su manejo (ibídem):

- La aplicación promedio en el mercado depende de 6 servicios externos en línea, por ejemplo Facebook para inicios de sesión, Amazon para los *Web Services* de almacenamiento, entre otros. El 43% de las aplicaciones depende de más de 5 servicios en línea.
- Las aplicaciones móviles en gran medida dependen de los servicios en línea, lo que significa que no solo deben estar libre de fallas sino que el servicio debe estar disponible para que la aplicación pueda funcionar correctamente.

- Los dos pilares de rendimiento de aplicaciones móviles son la capacidad de respuesta y tiempo de actividad. Es importante poner gran énfasis en este punto ya que el éxito de una aplicación depende en gran medida de los servicios en línea y de la experiencia positiva del usuario con la aplicación.

La empresa *Crittercism* define el tiempo de actividad en los dispositivos móviles como el porcentaje de tiempo en que una aplicación mantiene un funcionamiento óptimo sin que se experimente un cierre inesperado (ibíd., p.8). Para saber las características de las plataformas más importantes se estudiaron diversas aplicaciones de *Android Gingerbread* las cuales reflejaron las siguientes características (ibíd., p.14):

- El sistema *Gingerbread* tiene una tasa más alta de cierres inesperados que la plataforma iOS de Apple.
- Los dispositivos Samsung poseen los primeros puestos de cierres inesperados, tanto para los teléfonos Android como tabletas digitales.
- Las Tablet Android poseen tasas de accidentes mayores que los teléfonos Android.
- De acuerdo con datos de Google Play, *Gingerbread* es menos estable pero sigue con una amplia presencia en el mercado de los dispositivos móviles.
- Como la adopción de la tableta digital crece, se esperan que los desarrolladores centren su atención en optimizar las características de estos dispositivos, lo que podría traer una tasa de cierres inesperados a la par de los teléfonos móviles.

Se estudió también el sistema operativo iOS que opera en iPhone, iPod e iPad el cual mantiene buenos estándares en la estabilidad de las aplicaciones que se ejecutan en los dispositivos móviles de Apple (ibíd., p.15):

- El sistema operativo iOS 7.1 tiene una menor tasa de cierres inesperados.
- El iPhone 5 tiene menor tasa de cierres inesperados.
- Las Aplicaciones en iPhones son más estables que los iPads.
- Los iPads más antiguos tienen una tasa de cierres inesperados más alta que los más recientes.

Con estos datos se sabe que la plataforma iPad y su sistema operativo iOS son hasta el momento las herramientas más estables para incorporar en el entorno real una herramienta como la que se propone en este documento. Se opta por ocupar el iPad versión 2 por el hecho del costo ya que puede ser más barata que versiones de reciente creación como el iPad versión 3 con retina display.

Un caso de éxito en el uso del iPad en la asistencia médica es el programa piloto documentado en el artículo “Estudio Piloto del iPad incorporado en la Educación Médica de Posgrado” escrito por el *Journal of Graduate Medical Education* (2012, p.1).

El programa piloto se inició para explorar la incorporación del iPad en el flujo de trabajo de residentes y el proceso educativo, así como para determinar la tecnología de la información requerida para la implementación del iPad en el entorno de la medicina académica. Doce residentes en total fueron los escogidos para el programa: 6 de oncología radioterápica, 1 de hematología / oncología, 1 de cirugía neurológica, 1 de cirugía general, 1 de otorrinolaringología, 1 de medicina interna y a 1 de medicina de familia. Se les proporcionó iPads de versiones 1 y 2 junto con apoyo técnico que permite el acceder a internet y a la red privada virtual VPN basada en Citrix Access y al registro electrónico de salud proporcionado por Care Épica Inc. (ibídem).

El iPad en este programa piloto se utiliza para acceder al registro electrónico de salud tanto en pacientes hospitalizados como en pacientes ambulatorios. Los residentes fueron seleccionados principalmente de oncología propios del área de radiación debido a que el estudio fue financiado por una subvención educativa concedida a miembros de ese departamento. Los participantes recibieron una capacitación básica sobre cómo acceder al registro electrónico de salud desde el iPad y se decidió que en lugar de seguir un protocolo para el uso del iPad los participantes son libres de explorar sus propios usos del dispositivo así como la forma de aumentar la eficacia clínica y su experiencia educativa.

Cerca de 9 meses después de recibir el iPad cada participante completó un formato para evaluar el uso del dispositivo y satisfacción de los participantes (ibíd., p.6). Los resultados como se muestran en la tabla 2.2 fueron documentados por los propios especialistas y ellos expresaron sus impresiones del programa. Los puntos principales que los médicos expresaron son:

- Un total de 9 de los 12 residentes (75%) recomienda la distribución del iPad para todos los residentes y becarios.

- Un total del 58% (7 de 12 residentes) citó la facilidad para acceder a las guías de atención institucional y nacional como una importante ventaja clínica.
- Un total de 91% (11 de 12 residentes) declaró que el iPad podría mejorar la comunicación para la coordinación de la atención.
- Los especialistas expresan que se mejoró la realización de informes en tiempo real multidisciplinarios como el acceder de inmediato a las órdenes de estudios, la facilidad de uso compartido de datos, entre otros.
- Un total de 70% (10 de 12 residentes) informó que el iPad ha mejorado significativamente la atención al paciente ya que el especialista puede generar una consulta vía telefónica desde otro lugar al poder consultar el historial clínico en línea para revisar los registros médicos de los pacientes durante las llamadas y con ello existe la posibilidad de autorizar recetas electrónicas.
- Dos tercios (8 de 12 residentes) señalaron que el iPad ha mejorado la enseñanza de los residentes jóvenes y estudiantes de medicina.
- El estudio piloto aunque pequeño implicó involucrar a distintos residentes de diversas disciplinas. No existe una sola razón por la cual no se recomienda la adopción entre todos los residentes y becarios una herramienta de este tipo.
- El iPad se utilizó más para la educación que para uso clínico de acuerdo con el porcentaje de uso del tiempo. Esto es probablemente debido a su limitación para introducir datos complejos al historial clínico como pueden ser textos muy largos o algunos estudios de laboratorio.
- La reducción de las horas de trabajo reportadas por los residentes que utilizan el iPad corrobora que el 78% de los residentes consideraron que los hizo más eficientes en sus labores.

Con respecto al tema académico todos los participantes afirmaron que el uso del iPad podría ser un símbolo para el programa de educación médica de posgrado en el Hospital al reflejar el uso de tecnología avanzada lo cual podría otorgar estatus ante el público en general (ibídem).

Los residentes informaron que el iPad posee gran portabilidad y que esto ayuda a que se resguarde de manera segura dentro del Hospital. La principal crítica se refiere a que las notas hechas en iPad sobre el

historial clínico llegan a ser más largas que las que se hacen en máquina de escribir o a mano y esto podría ser tedioso (ibídem).

El equipo de mantenimiento informó que la configuración del iPad es relativamente más sencilla que la de una máquina de escritorio. En comparación con un equipo normal de escritorio, el equipo de mantenimiento se tarda una hora menos en la configuración básica o reconfiguración del iPad (ibídem).

PubMed Central, TABLE: J Grad Med Educ. Mar 2013; 5(1): 142-144. doi: 10.4300/JGME-D-12-00007.1
www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3613300/table/i1949-8357-5-1-142-t01/

Graduate Medical Education ACGME

PMC full text: [J Grad Med Educ. Mar 2013; 5\(1\): 142-144.](#)
 doi: [10.4300/JGME-D-12-00007.1](https://doi.org/10.4300/JGME-D-12-00007.1)
[Copyright/License](#) [Request permission to reuse](#)

TABLE
 iPad Use Questionnaire and Results

Question	Response		
How many total hours do you use your iPad during duty hours in a typical day?	2.1 h/d (range, 0.5-6 h/d)		
What percent of time do you use the iPad for the following purposes in a typical day?			
Clinical Care	31% (range, 0%-60%); average 37 min/d		
Education	45% (range, 20%-70%); average 54 min/d		
Personal Use	24% (range, 5%-60%); average 29 min/d		
How much has use of the iPad decreased your total weekly duty hours ^a ?	2.7 h/wk (range, 0-9 h/wk)		
	Yes (%)	No (%)	Respondents
Would you recommend iPad distribution for all residents and fellows at University of Virginia?	75	25	12
If all residents and fellow had an iPad with continuous connectivity, would this improve communication for coordination of care or facilitate patient care transfer?	91	9	11
Do you think that widespread iPad use by residents/fellows would be considered by residents and fellows in the Match as a symbol of a supportive and technologically advanced GME program that would attract the best candidates?	100	0	12
If the institution paid for 50% of the iPad would you be willing to pay for the additional 50% if you would keep the iPad at the end of your training?	83	17	12
Does having an iPad help you teach junior residents or medical students, ie, make you a better educator?	67	33	12
Has having an iPad reduced your duty hours by either making you more efficient at work or by allowing you to take care of issues during call from home without having to come to the hospital?	75	25	12
Has having an iPad improved your ability to care for patients when taking call from home?	70	30	10

Abbreviation: GME, graduate medical education.
^aIn this context, "duty hours" refers to time spent on administrative work.

Tabla 2.2 Vista web de la tabla que refleja los resultados de la prueba Piloto realizada en la Universidad de Virginia al incorporar el iPad en las actividades de los médicos residentes. Fuente: Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3613300/table/i1949-8357-5-1-142-t01/> el 13 de junio de 2014.

Gracias a estos resultados se generaron diversas recomendaciones sobre algunos puntos en la implementación del iPad en la Universidad de Virginia:

- Aunque no se realizó un análisis de costos para comparar el iPad, este es relativamente barato en comparación con las soluciones de computación existentes como ordenadores de escritorio o estaciones de trabajo con ruedas (ibídem).
- Aunque el iPad requieren costes de mantenimiento mínimos debido a la estabilidad del sistema operativo, su uso en una escala mayor puede suponer un reto para el personal de mantenimiento o para un prestador de servicios especializados debido a la infraestructura inalámbrica que se necesita a escala de un hospital y al cumplimiento de las normas en el aseguramiento y portabilidad de la información especializada (ibídem).

La recopilación de datos experimentales sugieren que el iPad puede mejorar la eficiencia de los residentes y reducir el tiempo dedicado a tareas administrativas, sin embargo se necesita más investigación para evaluar si el iPad debería integrarse en los programas de educación médica de posgrado en una escala mayor que un programa piloto con doce residentes. Las limitaciones del estudio incluyen el hecho de que se llevó a cabo en una sola institución y con un pequeño tamaño de la muestra, sin embargo los resultados de esta prueba son positivos en distintos puntos como el acceder a los datos y la portabilidad del dispositivo móvil lo que permite realizar las tareas de manera más sencilla y permite una manera más dinámica de integrar los datos al historial clínico.

2.7.1.2.2 Herramientas de Desarrollo tecnológico para aplicaciones móviles en iPad

El desarrollo para dispositivos móviles de *Apple* genera una forma novedosa de negocio¹⁵. Al iniciar como desarrollador independiente o a través de una empresa desarrolladora de software es necesario escoger un tipo de inscripción y un entorno de desarrollo, las inscripciones pueden ser individuales u organizacionales, la primera es para personas que son patrones de un negocio de desarrollo o son personas físicas con actividad empresarial. La segunda es para organismos sin fines de lucro y para organismos gubernamentales. Los entornos de desarrollo son dos, el primero es para iOS que es el sistema operativo para los iPhone e iPad y OS X que es el sistema operativo para las plataformas fijas y portátiles de *Apple*, comúnmente conocidas como Mac (Apple, 2014, Recuperado).

¹⁵ “Apple otorga un kit de desarrollo por 99 dólares al año a programadores independientes y/o empresas para desarrollar aplicaciones que se ejecutarán en sus dispositivos móviles con los sistemas operativos de iOS y para OS X que se ejecuta en sus plataformas fijas” (ibídem).

Al escoger un tipo de inscripción y un entorno de desarrollo es necesario proporcionar cierta información confidencial, con esto *Apple* verifica la identidad de la persona u organismo que se quiere convertir en desarrollador, posterior a esto si los filtros de seguridad han sido aprobados se crea una membrecía que ostenta al individuo u organismo como desarrollador, dicha notificación de confirmación de registro llega vía correo electrónico dentro de las siguientes 24 horas. Al ser creada la membrecía ésta debe ser confirmada con *Apple* por la misma vía.

El dueño de la Plataforma de desarrollo que en este caso es *Apple* otorga un kit de desarrollo el cual contiene como principal herramienta un software llamado *XCode*. La interfaz de este software se aprecia en la figura 2.8 y se ejecuta en las estaciones de *Apple* como son Mac mini, iMac o iBook. Este software contiene una interface de herramientas unificadas que permite realizar y modificar de manera sencilla el código que se realice, depurarlo e incluso diseñar gráficamente dicha aplicación, todo en un mismo entorno (Ibídem). En el entorno de *XCode* a medida que se genera la escritura del código un asistente digital avisa si existen errores de codificación. También es posible pasar el puntero del ratón sobre una variable y con ello inspeccionar el tiempo de ejecución de dicha variable sin perder su lugar en la pantalla de edición.



Figura 2.8 Vista del Software *XCode* para plataformas Mac. Fuente: Recuperado de <https://developer.apple.com/xcode/> el 04 de agosto de 2014.

Cuando la aplicación se encuentre lista *XCode* valida y firma digitalmente la aplicación con una herramienta de seguridad incorporada en el software y la presenta directamente a la *App Store*. El kit de desarrollo incorporado en *XCode* contiene:

- *iOS Simulator*: el simulador de iOS ejecuta la aplicación de la misma forma que un dispositivo real iOS. El simulador de iOS es una herramienta de pruebas perfecta para asegurarse que la interfaz de usuario funciona de la manera planeada. Permite identificar si la aplicación funciona correctamente con respecto a su diseño original (Ibídem).
- *Apple LLVM Compiler*: permite analizar en tiempo real el código realizado al evaluar constantemente lo que se escribe, permite la identificación de errores y tiene formas *Fix-it* para corregir dichos errores. (Ibídem).
- *Testing and Continuous Integration*: esta herramienta permite generar o editar pruebas de la aplicación desarrollada, ya sea de manera individual o en grupo de trabajo. La herramienta *XCTest* permite generar pruebas que se ejecutan en Mac, iPhone, iPad o el simulador de iOS, desde *Xcode*. Una vez que haya creado un instrumento de prueba, *Xcode* puede configurar una integración continua 'bot' en cualquier Mac y a través de la red con *OS X Server*. El *bot Xcode* para Mac a distancia se ejecutará una serie de pasos que consisten en construir, analizar, probar y archivar la aplicación (Ibídem).
- *Instruments for Performance and Behavior Analysis*: Esta herramienta permite identificar los cuellos de botella en el rendimiento de la aplicación los cuales podrían generar un software lento y propiciar problemas de rendimiento en los dispositivos en los que se ejecute. Esta herramienta recoge datos del disco duro, la memoria, energía, y del uso de la CPU en tiempo real ya sea Mac, iPad o de un iPhone. Los datos recopilados se muestra gráficamente como pistas a través del tiempo, por lo que es fácil de identificar áreas problemáticas y con ello profundizar en las líneas ofensivas de código. Este Instrumento ayuda a garantizar que su interfaz se ejecute con una gran capacidad de respuesta (Ibídem).

2.7.2 Información Relevante

En este paso se investigan todos los elementos que proporcionan información que se considere importante para el desarrollo del producto de software. Dichos elementos pueden ser externos al desempeño de los programadores como pueden ser permisos del gobierno, compra de licencias de uso, información de los competidores, normativas especiales en el desarrollo de un software que atenderá un sector en específico,

entre otros. Es por eso que el equipo debe investigar y aportar toda la información relevante para el óptimo desarrollo del proyecto.

Como parte de la Información Relevante de este proyecto se considera a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, la implementación y uso del Expediente Clínico Electrónico ECE en nuestro país y al Sistema de Información Hospitalaria SIGHO como caso de éxito en la implementación del ECE en un entorno real. Los mencionados puntos de la Información Relevante se encuentran contenidos en el Capítulo I de este documento en el apartado 1.3 Políticas Públicas y tecnologías existentes al servicio de la Asistencia Médica en nuestro país. Esto se debe a que esta información es parte del estado del arte y su estudio inicial es importante para sustentar la generación de la herramienta propuesta lo que da pauta a gran parte del contenido del presente capítulo.

2.7.3 Interrelación de Eventos

La Interrelación de Eventos es un elemento descriptivo que busca evidenciar, estructurar y relacionar los eventos que se deben ejecutar en el software para solucionar o satisfacer las necesidades del proyecto que son detectadas en la Recopilación de la Información del Cliente y de Desarrollo, de igual manera busca establecer los criterios de Diseño Gráfico necesarios para estructurar a nivel visual el proyecto de software. Estas dos características están contenidas en este apartado ya que es necesario que los eventos del software junto con el diseño gráfico entren en una relación armónica que genere la estructura visual del Diseño de Interfaz de usuario de acuerdo con las especificaciones y objetivos del proyecto.

Para estructurar la Interrelación de Eventos se debe conocer lo que la aplicación tiene que hacer y la razón por la cual lo hará. La Recopilación de Información de Desarrollo y la Recopilación de Información con el Cliente otorgan estos datos, así se descubren las necesidades de los clientes y con ello se formula la solución a dicha problemática. Para este proyecto esta relación de datos se ejemplifica con árboles de navegación como se puede apreciar en la figura 2.9 y 2.10 los cuales son diagramas que muestran dichos eventos ligados unos con otros que otorgan sentido a la navegación que se propone y por la cual la necesidad detectada es solventada.

La primera versión del Árbol de Navegación puede ser un boceto burdo a lápiz del cual pueden existir las versiones que sean necesarias hasta llegar a una optimización de la Interrelación de Eventos. La navegación que se estipula en los arboles de navegación dicta la manera en que un evento adquiere solidez

y sentido al entrar en contacto con el siguiente a través del tiempo con el fin de solventar las necesidades descubiertas¹⁶.

Una segunda versión del Árbol de Navegación propone la manera en que los eventos se relacionan unos con otros a través de diversas herramientas de interacción como pueden ser campos de texto, botones, mensajes emergentes, el uso de pestañas, contraseñas, campos obligatorios, entre otros. La aplicación *BluePrint* proporciona en la plataforma de salida iPad el uso dinámico de algunas herramientas de interacción que son elementos prediseñados con el fin de optimizar tiempo en el diseño de la Interfaz y estipula los elementos ya comprobados más comunes que se ocuparán para formalizar la estructura visual de una aplicación que se ejecutará en iPad.



Figura 2.9 Primer Árbol de Navegación de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Elaboración propia.

¹⁶ “Estos detalles deben ser resueltos dentro del mismo boceto y su solución hace que se formalice una estructura de los eventos del software”.

El ejercicio del diseño gráfico se lleva a cabo posterior a la primera etapa que es formalizar la Interrelación de Eventos. Se busca que los Diseñadores de Interfaces apliquen sus conocimientos para complementar en un nivel visual el proyecto de software, con esto se pretende generar un proyecto no solo funcional sino estético en su presentación y desempeño. Con estas dos acciones la Interrelación de Eventos es la base para la realización del Boceto Demostrativo Dinámico el cual mostrará el diseño gráfico de la aplicación propuesta y también evidenciará con funcionalidad limitada cómo transcurren los eventos a través del tiempo cuando entren en contacto con el usuario final, que en este caso son los especialistas en Medicina Interna de un hospital público de la Ciudad de México.

2.7.3.1 Criterios de Diseño Gráfico para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

Uno de los puntos importantes relacionado con los criterios de Diseño Gráfico para la estructura visual de la interface de usuario de la aplicación propuesta es el contexto en que la información especializada es consultada. María Acaso (2006, p.46) dice que la infinidad de interpretaciones de la misma representación visual tiene que ver no sólo con los conocimientos, vivencias y creatividad del lector, sino también con el contexto en el que se consume la imagen, es decir, el lugar y el momento en el que se mira. Con las imágenes de carácter informativo el lugar de consumo es especialmente importante (ibídem). Para este proyecto el entorno estudiado demanda la consulta rápida y ágil de información especializada, debido a esto el diseño de la interface de usuario debe permitir visualizar datos de manera clara para que se genere una rápida lectura de los mismos por parte del usuario.



Figura 2.10 Segundo Boceto del Árbol de Navegación para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3.1.1 Uso del color para el diseño de interface de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*.

El primer elemento que se estudiará para incorporar en la interfaz de usuario es el color y algunas de sus características para determinar su uso. Acaso (2006, p.62) define al color como una herramienta visual cargada de información, por lo que constituye uno de los recursos más importantes para transmitir significados a través del lenguaje visual. Para transmitir un mensaje es imprescindible dominar tres aspectos relativos al color: los conceptos de luminosidad, saturación y temperatura. El término luminosidad se refiere a la cantidad de luz que posee un color como característica propia. Hay colores oscuros y luminosos por definición. Estas características afectan su valor simbólico (Ibídem).

Los términos saturación y desaturación se refieren a los niveles de pureza del color en relación al gris: cuanto más saturado es un color, mayor es su nivel de pureza y más alejado se encuentra con respecto al gris; por el contrario, cuanto más desaturado sea, menor es el nivel de pureza. (Ibíd., p. 63).

Por último, el término denominado temperatura del color hace referencia a un fenómeno visual que se expresa en términos de sensaciones corporales, es decir que los efectos de la temperatura del color hacen que los colores “pesen” y se acerquen a la gama de los cálidos o que se “aligeren” y se alejen, como ocurre con la gama de los fríos (Ibídem).

A la suma de las características del color, la autora propone ejercer cuatro características diferentes para transmitir claros mensajes visuales a través del uso de los colores:

- El criterio de contenido simbólico es el primero que ha de utilizar el profesional del lenguaje visual para crear un mensaje, teniendo en cuenta que el significado varía según el contexto de lectura de la imagen. El siguiente listado se refiere a los posibles significados del color en una población de 18 a 25 años, española y urbana (Ibídem):
 - Rojo: sexo, poder, lujo, sangre, violencia
 - Verde saturado: naturaleza, dinamismo
 - Verde militar: autoridad, caza
 - Amarillo: original, verano, sol
 - Naranja: energía, Asia, verano, sol
 - Marrón: naturaleza, chocolate, guerra
 - Blanco: pureza, nieve, navidad, neutralidad
 - Negro: muerte, gama más alta del lujo
 - Azul: ligereza, frialdad, agua, autoridad, seguridad, masculinidad

- Rosa: feminidad, dulzura
 - morado: magia, veneno, tortura
- El contenido simbólico es el que se utiliza principalmente en la mayoría de los productos visuales que nos rodean, ya sean informativos, comerciales o artísticos, y varía enormemente dependiendo del contexto de lectura del mensaje visual (Ibídem).
 - El contraste visual es el tercer motivo de selección de un color determinado y se utiliza para facilitar una buena identificación la cual se genera a través del uso del contraste que es uno de los principales criterios para la elección del color, sobre todo en los productos visuales comerciales (Ibídem).
 - La identificación con el público objetivo o target se considera como el último motivo de selección del color y esto depende de la población a la que se dirija el producto visual ya que resultará más adecuada la selección de un color que otro (Ibídem).

El uso de estas características en conjunto puede generar proyectos que pueden transmitir claros mensajes visuales. Para este proyecto se ocuparán tonos azules y el blanco para el diseño de la interfaz de usuario de la aplicación propuesta debido a las características simbólicas de pureza y neutralidad del blanco junto con la ligereza, autoridad y seguridad que pueden proporcionar los tonos azules. Se busca de igual manera generar contrastes significativos entre esta gama de tonos con el fin de generar una visualización clara de la información gráfica y textual desde el dispositivo de salida.

Otro elemento importante son los elementos icónicos y figurativos que el entorno ya ocupa y que transmiten poderosos mensajes visuales los cuales se pueden incorporar en el diseño de la estructura visual de la aplicación móvil. En este caso, el entorno de la medicina.

2.7.3.1.2 Uso de la tipografía para la interface de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*.

Es importante enfatizar que la información especializada es principalmente textual. Es por esta razón que se debe poner especial atención en las tipografías y los tamaños de las mismas que se ocuparán para mostrar la información desde la plataforma de salida. Las características de la pantalla del iPad versión 2 son:

- Pantalla de 9,7 pulgadas (en diagonal) con retroiluminación LED panorámica brillante
- Pantalla *Multi-Touch* con tecnología IPS

- Resolución de 1,024 x 768 píxeles a 132 píxeles por pulgada

De acuerdo con estas características se sabe que los contenidos textuales no pueden estar en cajas tipográficas más grandes que las dimensiones de la resolución de la pantalla del dispositivo. La aplicación *BluePrint* prevé esta característica y condiciona las cajas de texto emergente a un tamaño máximo de 484 x 550 píxeles en un formato vertical como se aprecia en la figura 2.11.

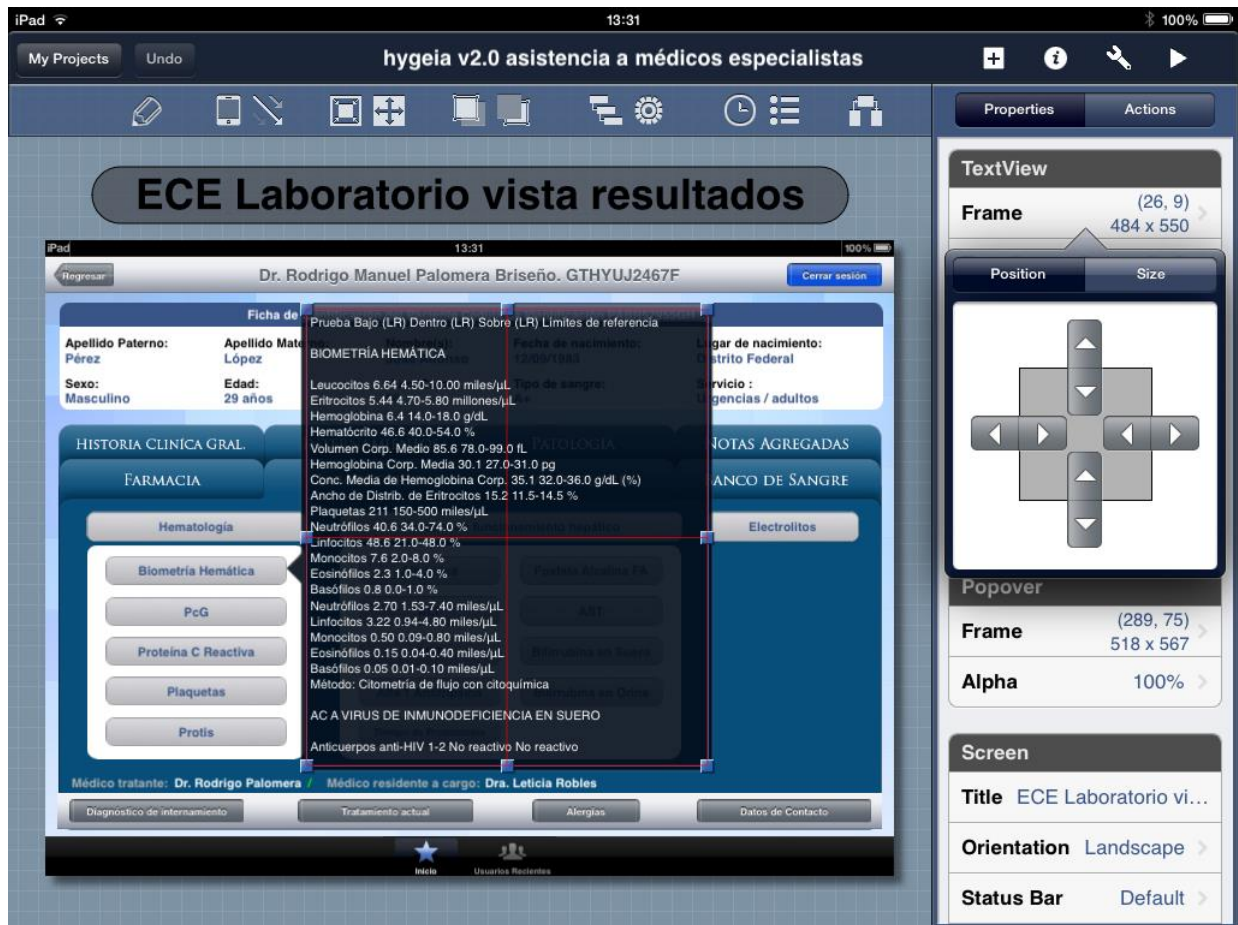


Figura 2.11 Muestra del tamaño máximo de la caja de texto de 484 x 550 píxeles para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Elaboración propia.

Para generar contraste de la tipografía con el diseño de la interface se ha establecido que la información en la ficha superior del paciente sea de color azul y negro sobre fondo blanco, de igual forma que el título de esta ficha sea blanco sobre fondo azul. Se ocupará el texto de los botones dentro de las fichas de las áreas de información de color azul sobre fondo gris, los títulos de las fichas de cada área serán blancos

sobre fondo azul y el texto de la información especializada contenida será blanco sobre una caja tipográfica azul transparente al 70%.

Es importante escoger una tipografía diseñada para la legibilidad del texto y con ello se genera una comprensión óptima del especialista. Para Magal (2006, p.196) como norma general las letras redondas y minúsculas suelen ser dentro de una familia las más legibles sobre las cursivas, negritas, mayúsculas y estrechas. Las mayúsculas son mucho más difíciles de leer que las minúsculas, por ello no son recomendadas para textos largos. Su capacidad de resaltar dentro de un texto le hace un recurso muy valioso para captar atención sobre un elemento de información (ibídem). La aplicación *BluPrint* tiene entre su galería tipográfica un número amplio de opciones como se aprecia en la figura 2.12 sin embargo se opta por ocupar una tipografía de uso común como Arial que se encuentra presente en plataformas Mac y Windows de manera predeterminada. Con ello se busca eliminar problemas de diseño si el proyecto llega a cambiar de plataforma de salida para su desarrollo.



Figura 2.12 Opciones en el uso de la tipografía para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* en la plataforma de salida iPad. Fuente: Elaboración propia.

La tipografía Arial fue diseñada por el equipo de Monotype para Microsoft cuando lanzó el formato estándar *True Type* para acompañar en su lanzamiento a Windows 3.1. El éxito del sistema operativo traería como resultado que Arial sea actualmente una de las tipografías más usadas junto con Helvética o Times. Una de sus principales características es que puede ser representada de manera correcta sobre elementos que no ocupen una resolución de salida alta como monitores de computadora lo cual es uno de los logros de Microsoft al optimizarla (Nicholas, 2014, Recuperado). Para el uso de una tipografía legible en pantalla es preferible un tipo de la familia Sans Serif, no menor a 9 puntos y un máximo de 12 para desatacar títulos y subtítulos (Luzardo, 2009, p.121).

El experto en usabilidad Juan Carlos Camus (2009, p.93) en su libro titulado “Tienes 5 Segundos” afirma que lo más relevante al crear contenidos para dispositivos móviles es que al tratarse de pantallas pequeñas dejan de ser relevantes algunos elementos muy utilizados en sitios web que ayudan a ordenar algunos elementos como son las secciones, menús, contenidos relacionados, entre otros ya que el énfasis está puesto en información que se basan en texto. En lo específico, Camus recomienda usar tipos sans-serif de cuerpo redondo, que simplifiquen la lectura y que se ocupe 12 puntos para mejorar la visibilidad ya que a diferencia de las estaciones fijas de trabajo se utilizan los dispositivos móviles a distancias menores (ibídem).

2.7.3.1.3 Diseño de Interfaz gráfica para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

El Boceto Demostrativo Dinámico se generará dentro de la plataforma de salida iPad con el uso de una aplicación llamada *BluePrint*, ésta permite ocupar elementos prediseñados los cuales al ser ejecutados demuestran cómo los eventos entran en contacto unos con otros para solventar la necesidad detectada. Esta característica es la que facultan al proyecto generado dentro de *BluePrint* como un Boceto Demostrativo Dinámico. Los elementos prediseñados que se ocuparán son botones, campos de texto, controles segmentados, vistas de tabla, barras de tabulación, barras de navegación, entre otros que se pueden manipular al tocar, arrastrar y soltar dentro de un proyecto en *BluePrint*, además permite que estos elementos puedan cambiar de color, forma y sus tipografías. También permite asignar acciones a cada elemento con lo cual se puede crear un flujo de interface que es completamente dinámico.

Se ocuparán los reproductores prediseñados de *BluePrint* para ejercer los Criterios de Diseño Gráfico establecidos en el apartado anterior, de igual manera la aplicación permite generar una vista general del proyecto en forma de mapa como se aprecia en la figura 2.13 con lo que se puede saber cuáles son las relaciones que tiene un evento con otro y permite colocar o manipular dichos eventos de la manera que convenga al proyecto. La Interrelación de Eventos y sus árboles de navegación son la guía para estructurar

el proyecto de *BluePrint* y éste se convierte en el Boceto Demostrativo Dinámico al evidenciar la funcionalidad de la aplicación propuesta.

El Boceto Demostrativo Dinámico generado se puede ejecutar directamente en el iPad y con ello emular la funcionalidad de una aplicación real. De igual manera permite que este Boceto pueda enviarse por correo electrónico, exportarse en un PDF o en su formato nativo para ser ejecutado en otras iPads.

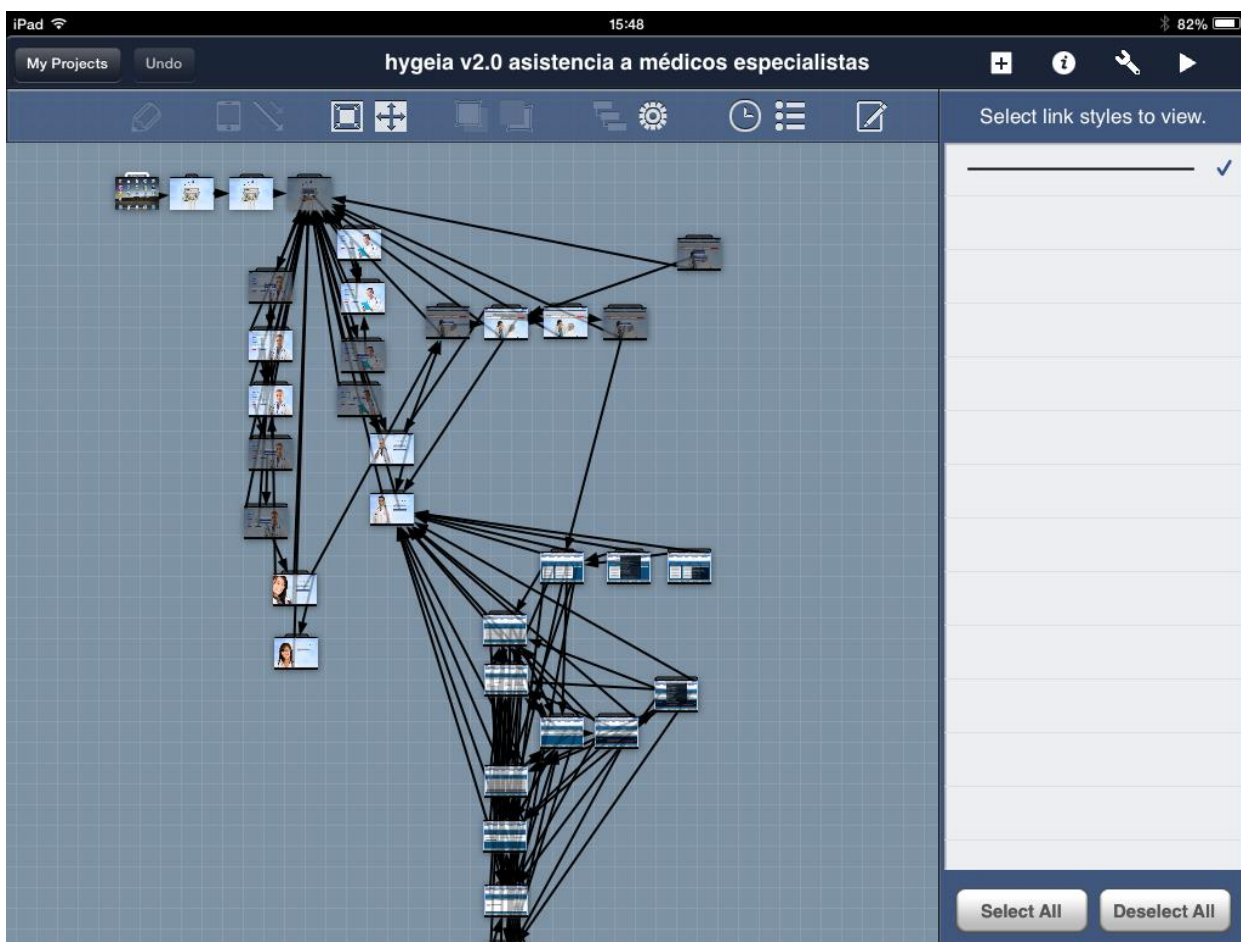


Figura 2.13 Árbol de Navegación de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* en la plataforma de salida iPad.

Fuente: Elaboración propia.

Para cumplir con los objetivos de este proyecto se generó una primera versión del Boceto Demostrativo Dinámico el cual toma como estructura general los módulos de información especializada contenidos en el sistema SIGHO que se aprecian en la figura 1.3 del Capítulo I. Estos módulos existen para solventar una gerencia hospitalaria completa y sirven para atender actividades no solo referentes a la información especializada, sino también actividades administrativas integrales que abarcan todas las áreas de una

unidad de salud. La razón por la cual se optó para que este primer boceto se estructure de esta manera es para usar al sistema SIGHO como referencia informativa de un ECE completo ya que el sistema se encuentra alineado a la Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998 la cual fue creada, entre otros motivos, para saber cuál es la información pertinente de un ECE.



Figura 2.14 Diseño de ficha “Laboratorio” de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Elaboración propia.

Una segunda versión del Boceto Demostrativo Dinámico ayuda a contemplar los módulos de información necesarios para generar un proyecto que abarque solo los módulos que se consultan por parte de los especialistas de Medicina Interna en sus labores presenciales que es uno de los principales objetivos de este proyecto. Se llega a esta decisión por los resultados de los encuentros del primer Boceto Demostrativo Dinámico con la Dra. Atzintly Morales¹⁷ y con el Ing. Oscar López¹⁸.

¹⁷ “Médico residente en 2013 del área de medicina interna en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE en la Ciudad de México”.

¹⁸ “Ingeniero encargado de implementar el ECE en la Clínica Dalinde de la Ciudad de México”.

En esta versión optimizada del boceto la ficha de “Laboratorio” como se aprecia en la figura 2.14 se divide en Biometría Hemática química, electrolitos y pruebas de funcionamiento hepático. Estas categorías deben mostrar estudios anteriores y los actuales según sus fechas de realización. Las fichas de las especialidades serán divididas unas de otras con sus respectivos estudios de laboratorio, por ejemplo al consultar hematología saldrían solo los estudios de Biometría Hemática, Proteínas de la familia Polycomb (PcG), Proteína C Reactiva, Plaquetas, Protis, entre otros. Siempre con el dato de la fecha de realización y la fecha en que se dio el resultado.

La aplicación debe contemplar la consulta de material gráfico de los estudios de imagen ya que de esta manera los especialistas pueden determinar la evolución o involución de un paciente al consultar sus estudios actuales junto con los anteriores en una misma plataforma y con ello generar una opinión diagnóstica actualizada más acertada al consultar información a través del tiempo. Esto se podría generar con una herramienta dentro de la aplicación que permitiera compilar los estudios de laboratorio de un determinado tipo y que se muestre una ficha evolutiva del paciente a través del tiempo en forma de gráficas.

Es necesario que la aplicación y el sistema de ECE en una determinada Unidad de Salud pueda tener conectividad con otras Unidades de Salud y de esta manera tener siempre actualizado el ECE de los pacientes sin importar en la Unidad de Salud en que se encuentre. Es necesaria de igual forma una ficha de identificación permanente y siempre visible de los pacientes con los siguientes datos:

- Nombre del paciente
- Edad del paciente
- Servicio en el que está internado el paciente
- Nombre del médico tratante
- Los nombres de los médicos residentes a cargo
- Los diagnósticos de este internamiento
- Tratamiento
- Numero de cama
- Cedula de identificación
- Tipo de sangre
- Alergias



Figura 2.15 Diseño de ficha “Imagenología” de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Elaboración propia.

En la ficha de historia clínica de los pacientes los datos necesarios son:

- Antecedentes cero familiares (padre, madre, abuelos paternos y maternos)
- Antecedentes Personales no patológicos (ocupación del paciente, adicciones, condiciones de vivienda, zoonosis o exposición a animales, diferentes trabajos, exposición a biomasa como pueden ser humos de fábrica entre otros)
- Personales Patológicos
- Un padecimiento actual
- Una exploración física
- Diagnósticos
- Hospitalizaciones

La aplicación podría tener una herramienta que permita hacer una división de los pacientes entre los hospitalizados, pacientes de consultar externa y pacientes de urgencias, ya que estas son las tres categorías en las que entran todos los pacientes de medicina interna y cada una tiene sus propias divisiones, por ejemplo al entrar al apartado de pacientes hospitalizados se encontrarían pacientes hospitalizados en ortopedia, cirugía general, medicina interna y ginecología que son las cuatro disciplinas troncales de esa categoría.



Figura 2.16 Diseño de ficha “Banco de Sangre” de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Elaboración

En la ficha “Imagenología” como se aprecia en la figura 2.15, pueden estar las principales divisiones de imágenes como son tomografía, rayos X y mastografía. En la ficha de “Banco de sangre” como se aprecia en la figura 2.16 pueden estar las últimas donaciones, últimas solicitudes de transfusiones, plasma fresco, bioprecipitados, paquete globular, sangre total, estos datos tendrían la facilidad de poder mostrarse cuándo fue la última transfusión de sangre del paciente. También es importante saber si existen donadores y si se le debe sangre al paciente. Con esa información se puede solicitar al banco de sangre un paquete de sangre o de plasma fresco entre otro tipo de solicitudes.



Figura 2.17 Diseño de ficha “Internamientos” de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Elaboración propia.

En la subcategoría de “Urgencias” dentro de la ficha “Internamientos” las disciplinas troncales pueden ser urgencias pediátricas, ginecológicas y de adultos. En la figura 2.17 se aprecia el “internamiento más reciente” de un determinado tipo de paciente. Esto es muy útil para los especialistas ya que el médico sabría qué tipo de paciente tiene a su cargo y podría ayudar de igual manera a ubicar al paciente de manera rápida dentro de la Unidad de Salud.

En la ficha “Patología” como se aprecia en la figura 2.18, están contenidas las subcategorías de biopsias de tejido y citológicos que muestran los resultados de dichos estudios por fechas. Como ayuda opcional debería poder mostrarse si existen toma de muestras realizadas y los datos que se busca conocer de las muestras que se tomarán.



Figura 2.18 Diseño de ficha “Patología” de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la ficha de “Historia Clínica General” como se aprecia en la figura 2.19 podría estar agregada una subcategoría de internamientos los cuales estarían divididos por fecha y por año. En el internamiento de último año se podría ver el motivo, evolución del paciente y en esta última la evolución por día. Esta estructura tendría como motivo principal hacer uso de las notas hospitalarias que complementarían los datos de la “Historia Clínica General”.

Dentro de la ficha “Farmacia” como se aprecia en la figura 2.20 sería útil saber qué medicamentos se han consumido por parte del paciente, la fecha de expedición, cuántas cajas, qué tan frecuente y las recomendaciones que le proporcionó el doctor que le recetó dichos medicamentos. Este dato sirve también al área de consulta externa para dar seguimiento de las recomendaciones y evolución de los pacientes. Agregado a esto deben existir fichas o secciones en las que se pueda modificar los “Antecedentes del paciente” y generar “Notas hospitalarias” con opción a modificarse a través del tiempo las cuales también podrían indicar la evolución en la salud del mismo. Esos datos tendrían que estar siempre disponibles y ser

susceptibles de modificación en cualquier momento por parte del especialista. Un ejemplo de esta funcionalidad podría ser que las notas de días anteriores puedan pasar automáticamente al ECE por fechas, esto ayudaría también a los médicos de consulta externa al poder visualizar dichas actualizaciones para las citas más recientes.

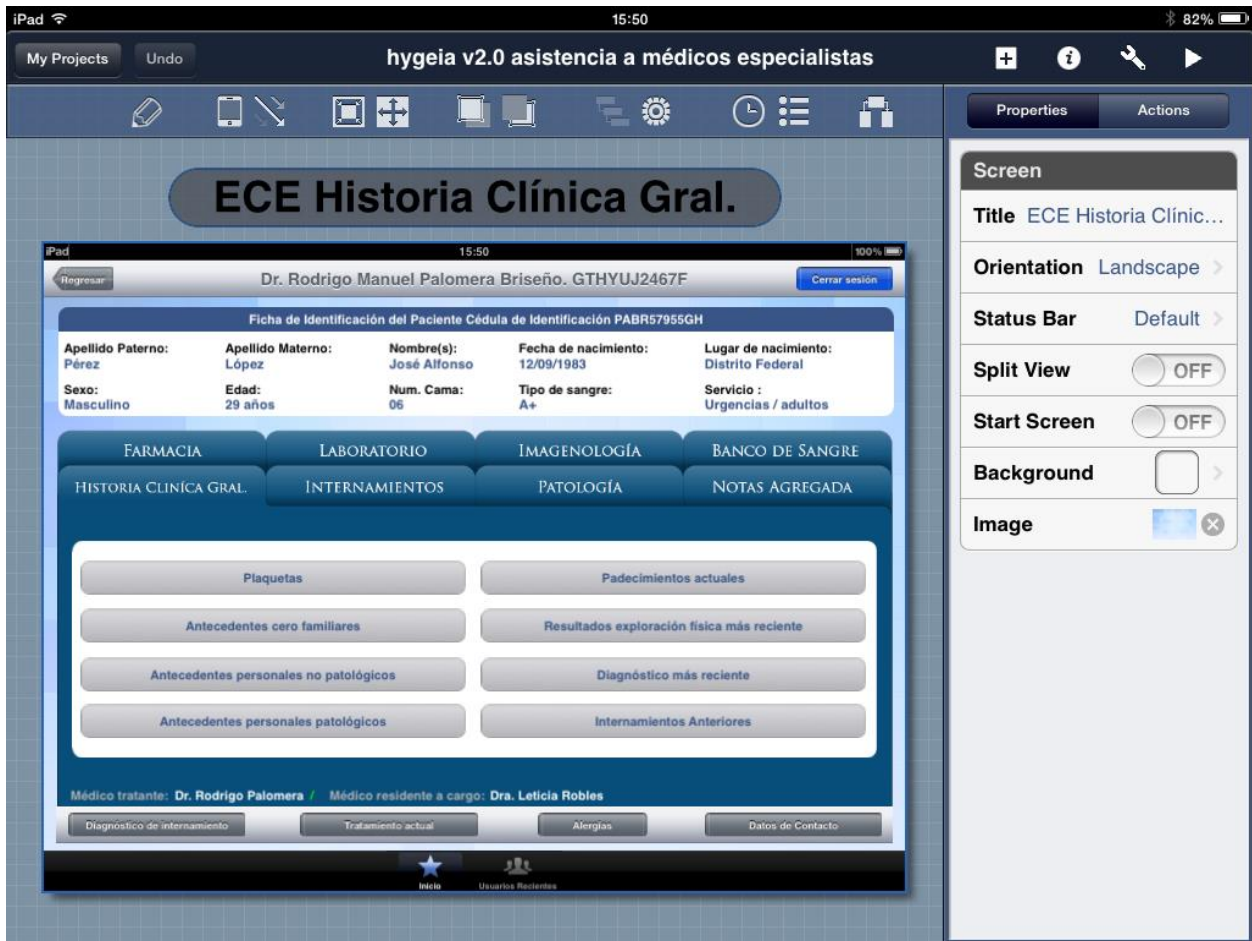


Figura 2.19 Diseño de ficha “Historia Clínica General” de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Elaboración

Con las características ya descritas de cada ficha el Boceto Demostrativo Dinámico pretende mostrar la manera en que los datos especializados del ECE podrían consultarse desde la plataforma de salida iPad de manera dinámica. Para esta tarea se ocupan los elementos prediseñados existentes en la aplicación *BluePrint* junto con la recopilación de Información de Desarrollo y la Información del Cliente que en conjunto estructuran la propuesta de aplicación de este documento.



Figura 2.20 Diseño de ficha "Farmacia" de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Elaboración propia.

2.7.4 Gestión del Código de Desarrollo

La Gestión del Código de Desarrollo debe traer un resultado positivo a nivel técnico y administra la generación o la adquisición del código que se ocupe para el desarrollo de un producto de software. De igual forma busca generar código nuevo y vigila que su implementación esté acorde con los objetivos del proyecto a través de módulos de desarrollo con los cuales se realizan tareas determinadas.

La manera en que se desarrolla a nivel técnico una aplicación móvil para iPad es sobre la plataforma fija de trabajo de Apple que es iMac y se ocupa en ella un software llamado Xcode y su kit de desarrollo, estas herramientas permiten compilar código C, C++, Objective-C, Objective-C++, Java y AppleScript mediante una amplia gama de modelos. Incluye también Cocoa, Carbón y Java. Entre las características más apreciadas de Xcode está la tecnología para distribuir el proceso de construcción a partir de código fuente

entre varios ordenadores al utilizar Bonjour que es un software complementario que permite interconectividad entre los ordenadores. Cabe mencionar que los procesos y herramientas específicos que se gestionarán se describen en el apartado 2.8.2 Recopilación de la Información de Desarrollo de este documento.

2.7.5 Prototipos

Se busca en este paso generar uno o varios prototipos funcionales con capacidad de acción en un entorno real que demuestren el desarrollo del proyecto y resuelvan la solución a la necesidad detectada. Estos prototipos estarán soportados por el Diseño de la Interrelación de Eventos y en el caso de este proyecto, por Boceto Demostrativo Dinámico que es una herramienta que visualiza de manera sencilla el funcionamiento y la manifestación de los eventos de la aplicación propuesta. Con esto se otorga mayor claridad en las acciones que se deben realizar para que el equipo de desarrollo las implemente. El prototipo es un desarrollo tecnológico real que busca hacer funcionar el Diseño de la Interrelación de Eventos con la ayuda de la Gestión del Código de Desarrollo y busca acercarse lo más posible a un proyecto completamente funcional.

El Prototipo en cuanto esté listo debe presentarse al cliente ya que en la mayoría de los casos siempre se encontrarán nuevos cambios por realizar. Esta primera presentación del prototipo funcional otorga una retroalimentación la cual se revisará por el equipo de desarrollo y que influirá en la generación de un segundo prototipo que se volverá a presentar al cliente¹⁹.

El elemento más cercano a un prototipo que se presentará para este proyecto es el Boceto Demostrativo Dinámico, el cual está diseñado para emular el comportamiento de una aplicación para iPad que sea una herramienta que ayude a los especialistas de medicina interna en distintas unidades de Salud para consultar de manera móvil el Expediente Clínico Electrónico.

2.7.6 Proyecto funcional

El proyecto funcional es el resultado de un proceso amplio de ingeniería de software y de Diseño de Interfaces, en este paso se busca presentar al cliente un producto terminado que proviene de la generación de un solo prototipo o varios de estos. El proyecto funcional se presenta ante el cliente y se hacen validos los acuerdos celebrados ya sean verbales, contratos, copropiedad entre otros.

¹⁹ “Este ciclo se realizará las veces que sea necesario para cumplir con el proyecto, cabe mencionar que los cambios deben estar contemplados como parte del ciclo de desarrollo”.

El Boceto Demostrativo Dinámico es lo más cercano que se puede obtener hasta ahora como la muestra de un proyecto funcional ya que no solamente muestra su comportamiento en el dispositivo de salida, sino que muestra también la ejecución del Diseño de la Interrelación de Eventos y la propuesta del diseño de la interfaz de usuario a través de una pantalla sensible al tacto que según Laurel (1992, p.12) es una superficie de contacto que refleja las propiedades físicas de las entidades con las que se interactúa, en ella se tiene que intuir las funciones que hay que realizar y que nos dan un balance de poder y control sobre el software.

2.7.7 Implementación

Este paso se presenta bajo los criterios acordados con el cliente y se busca ejecutar por parte de la empresa desarrolladora el producto que se creó en el entorno real junto con un plan de mantenimiento el cual se determina en un Modelo de Negocio, sin embargo esto en ocasiones no es posible ya que hay casos en los que el cliente posee estos mecanismos de mantenimiento o de implementación. Estas características se establecen previamente antes de iniciar el proceso de creación del software y pueden pertenecer a la Recopilación de información del Cliente y de Desarrollo.

2.8 Encuentro del Boceto Demostrativo Dinámico de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud con especialistas relacionados al uso e implementación del Expediente Clínico Electrónico en México*

Se generó una primera versión del Boceto Demostrativo Dinámico el cual será el punto de partida para generar una versión optimizada que busque cumplir con las características de la aplicación propuesta. Para tal meta se toma como estructura general del primer Boceto los módulos contenidos en el sistema SIGHO que se aprecian en la figura 1.3 en el Capítulo I los cuales son elementos que atienden una gerencia hospitalaria completa, es decir, no solo atienden la información que compete a los especialistas de medicina interna, sino también abarcan puntos referentes a procesos administrativos complementarios dentro de la Unidad de Salud. Los datos seleccionados para la versión optimizada del Boceto Demostrativo Dinámico se determinaron por los resultados contenidos en el Anexo C y D que son el encuentro del primer Boceto con la Dra. Atzintly Morales, residente en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE en la Ciudad de México y con el Ing. Oscar López, encargado de implementar el ECE en la Clínica Dalinde de la Ciudad de México.

2.8.1 Presentación del Boceto Demostrativo Dinámico al Ing. Oscar López: Encargado del área de implementación del ECE en la Clínica Dalinde en la Ciudad de México

La primera versión del Boceto Demostrativo Dinámico se mostró en el mes de agosto de 2013 a dos especialistas relacionados con el tema del Expediente Clínico con el fin de conocer su opinión y observaciones.

La primer persona a quien se le mostro el boceto es el Ing. Oscar López quien es el encargado de la ejecución del ECE en el Hospital Dalinde en la Ciudad de México, dicho encuentro está contenido en el Anexo C de este documento. El Ing. López mostro interés y aprobación en que se incursione en el uso del ECE de manera móvil, situación que no sucede de manera total en el Hospital Dalinde en donde se lleva a cabo la consulta y modificación del ECE en estaciones de trabajo fijas.

Un proyecto móvil que en agosto de 2013 se inició dentro de la clínica Dalinde es la incorporación de una aplicación para dispositivos móviles que permite registrar solo notas de enfermería. Otro punto importante es que dentro de la clínica existen programas independientes para realizar el registro de datos de los pacientes, es decir no existe un programa unificado que incorpore todos los datos especializados de los pacientes de todas las áreas como lo propone el sistema SIGHO del Estado de Guerrero el cual se estudió en el Capítulo I de este documento en el apartado 1.3.3. En el encuentro con el Ing. López se proporcionaron datos de interés que tienen que ver con el registro de los datos de los pacientes para dar de alta con éxito un ECE de un paciente nuevo. Esto por supuesto se tomó en cuenta para la optimización de la segunda versión que se muestra en este documento.

2.8.2 Presentación del Boceto Demostrativo Dinámico a la Dra. Atzintly Morales: Residente del tercer año de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de octubre en la Ciudad de México

Se realizó un segundo encuentro con la Dra. Atzintly Morales Rabanales quien en 2013 cursó el tercer año de la especialidad en Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE en la Ciudad de México²⁰. Dicho encuentro está contenido en el Anexo D de este documento y la Dra. Morales fue optimista al ver que se intenta realizar un proyecto que incluya la consulta y manipulación del ECE de manera remota. La doctora observó puntos importantes que se deben revisar concernientes a la navegación de la aplicación y sobre todo al tipo de información que gestionaría. Esta información son datos que no cambian como el nombre o el tipo de sangre del paciente.

La información brindada por la Dra. Morales manifiesta los datos que un especialista como ella considera más importantes para que estén contenidos en una versión optimizada de la aplicación que asista a los residentes de medicina interna. La doctora detectó que algunos puntos que brindó el Ing. López referentes a la consulta y registro de datos personales de los pacientes pueden fortalecerse aún más. Esto por supuesto influye en la optimización del Boceto Demostrativo Dinámico, de igual manera expresó entusiasmo con tener de manera electrónica el ECE de los pacientes y sobre todo poder modificarlo sin tener que cargar las carpetas metálicas por el hospital, que en el caso de la doctora llegan a ser hasta doce

²⁰ “La Dra. Morales como especialista realiza el Paso de Visita y la Entrega de Guardia de manera recurrente y su principal herramienta de trabajo es el Expediente Clínico en papel”.

pacientes por piso. Cabe mencionar que en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE no se cuenta con una herramienta digital que permita la consulta del ECE de manera remota. Lo único similar hasta finales de 2013 es un programa de registro que permite dar de alta a los pacientes ingresados en esa Unidad de Salud. Sin embargo esta herramienta no maneja datos especializados que tengan que ver con la condición de los pacientes y solo puede ejecutarse en estaciones fijas de trabajo.

Con estos dos encuentros se proporciona información para fortalecer los puntos de navegación, interactividad e integración de datos para la aplicación propuesta, de igual manera se confirma que la aplicación debe centrarse más en las actividades de los especialistas de medicina interna ya que estos son los que necesitan mayor asistencia por su contacto recurrente con los pacientes internados y sus Expedientes Clínicos.

Como se vio en este capítulo existen diversos Modelos de Desarrollo de Software que gestionan en determinados puntos la generación de un proyecto de software. Para este proyecto se generó un Modelo de Desarrollo de Software Integrado que se estructura con los pasos más sólidos de los modelos estudiados con el fin de generar una herramienta que gestione la generación de un software de alta calidad, en este caso una aplicación para iPad que asista a los médicos especialistas en sus labores presenciales del Paso de Visita y la Entrega de Guardia. Este modelo busca también reducir el tiempo que se invierte en detectar las necesidades de la aplicación ya que al usar el Boceto Demostrativo Dinámico como una posible herramienta de evaluación éste es más fácil de modificar, adaptar y probar de acuerdo a los resultados manifestados sobre la plataforma de salida al realizar un prototipo real.

Capítulo III

Proyección Comercial para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

Capítulo III: Proyección Comercial para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

El presente capítulo busca otorgar a la aplicación propuesta elementos para considerarla como un proyecto que se pueda llevar a implementar en entorno de la realidad. Para llevar esto a cabo es necesario preparar la aplicación para que sea un elemento atractivo en el mercado especializado de los productos de la prestación de los servicios de salud.

A lo largo de los apartados se busca la manera en que la aplicación propuesta pudiera introducirse en un entorno real a través de un Modelo de Negocio el cual proyecta a *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* como una idea comercial. Se investigará cuáles son las herramientas actuales en el mercado al alcance de los especialistas para realizar la consulta del Expediente Clínico Electrónico o las herramientas que podrían funcionar como un Expediente Clínico Electrónico Móvil. Esta información proporciona datos de equipos, dispositivos, software entre otras herramientas que se convertirían en la competencia comercial de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. El uso de un Modelo de Negocio incentiva la generación de materiales para medios visuales, esto por supuesto es un ejercicio de Diseño Gráfico el cual es una práctica que también concierne a este capítulo. Al crear material visual se estructura una identidad del producto con la cual se pueda trabajar a través del tiempo.

3.1 Estudio del Modelo de Negocio para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

Para este proyecto se adoptará el Modelo de Negocio contenido en el libro *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers* (Osterwalder, 2010). El cual consta de nueve pasos ²¹ como se muestra en la figura 3.1 los cuales buscan identificar el valor del producto como un elemento que solucione una problemática social descubierta y que identifique las fortalezas del producto para implementarlo en un entorno real con capacidad de crecimiento. Al adoptar este Modelo de Negocio para la propuesta se busca:

1. Identificar a la población o mercado objetivo que se atenderá al implementar el proyecto con el fin de resolver una problemática social.
2. Identifica si el mercado objetivo al cual se dirige el proyecto está dispuesto a pagar por el producto.

²¹ “Los nueve pasos inician con la identificación del problema social el cual se encuentra inmerso en un posible mercado objetivo, después se identifica la propuesta de valor de la idea o del producto para solucionar el problema social, posteriormente se define la forma en que se va a distribuir el producto y cómo se pretende realizar la captura de ingresos para hacer de la idea o del producto un elemento redituable. Se identifican los riesgos de la propuesta y como último paso se define el equipo de trabajo que hará tangible el proyecto”.

3. Identificar cual es la razón por la cual las personas o el cliente buscan un producto o servicio como el que ofrece el proyecto.
4. Describir cómo se hará llegar la propuesta a los beneficiarios o usuarios finales.
5. Describir cómo se capturara el valor del producto a nivel económico para la empresa encargada de hacerlo realidad y por supuesto de implementarlo en la realidad.
6. Identificar el potencial del proyecto para crecer.
7. identificar los factores claves de éxito del producto o servicio. Se describen aspectos que están bajo control y que son susceptibles a ser desarrollados y fortalecidos para mejorar el producto o servicio. Se consolidan fortalezas que la aplicación posee y determina cuales son los elementos que hacen a la propuesta diferente de otras similares y con ello tener mayores oportunidades de éxito en su implementación.
8. Identificar los posibles riesgos y amenazas del producto o servicio y sus entornos.
9. Identificar el factor humano que hará posible que el producto o servicio sea una realidad.



Figura 3.1 Modelo de Negocio para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Osterwalder, 2010.

3.2 Módulo 1: Problemática Social. La Consulta móvil del Expediente Clínico Electrónico en Unidades de Salud en México

Con este primer paso se busca identificar la problemática social que aqueja a la población o mercado objetivo que se atenderá. Para este proyecto la problemática social se ha identificado en el Capítulo I: Descripción de la Calidad en la prestación de los Servicios de Salud en México. En los planteamientos para solucionar la problemática social se busca convencer a las personas adecuadas, ya sea inversionistas u otros organismos que podrían financiar el proyecto para implementarlo en la realidad.

Con este primer Módulo se les intenta convencer a todos los interesados que es algo que no se debe dejar de atender y por supuesto que posee grandes posibilidades de ser redituable. Las preguntas que se buscan responder con este primer módulo son:

- ¿Cuál es el problema social?
- ¿Por qué existe?
- ¿Qué tan grande es?
- ¿Cuántas personas son las afectadas?
- ¿En dónde existe este problema?
- ¿Cuáles son las consecuencias a corto, mediano y largo plazo?
- ¿Quiénes pagan los costos del problema social encontrado?

¿Cuál es el problema social? De acuerdo a investigaciones contenidas en el Módulo 8: Riesgos y Amenazas para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* del presente capítulo, no existe en el mercado de la salud pública o privada de nuestro país una aplicación móvil que permita consultar y modificar la información parcial o total del ECE desde un dispositivo móvil que esté acorde al 100% con los estándares proporcionados por el Gobierno Federal. Otro problema es que al usar un Expediente Clínico Físico diversas actividades de la práctica médica son prolongadas ya que se les invierte tiempo y esfuerzo extra al usar material en papel y al ocupar carpetas metálicas para su traslado y resguardo.

¿Por qué existe? Según investigaciones contenidas en el Capítulo I: Descripción de la Calidad en la prestación de los Servicios de Salud en México, diversos organismos de salud pública y privada no han querido o no han podido migrar el Expediente Clínico en papel a un formato digital y mucho menos han contemplado el uso del ECE de manera móvil, sin embargo es posible realizar esta acción gracias al uso de las Nuevas Tecnologías.

¿Qué tan grande es? En México este problema es amplio, según el documento “Evaluación y Estrategias de Portabilidad y Convergencia hacia la Integración del Sistema Nacional de Salud Entregable 21 Informe final del Proyecto” (2011, p.15) proporcionado por la Secretaría de Salud SS, existen distintos niveles de implementación del ECE en Unidades de Salud públicas en México:

- A nivel nacional, considerando las instituciones de seguridad social, la SS y los Servicios Estatales de Salud (SESA), se tienen aproximadamente 45 millones de registros electrónicos de pacientes en 3,841 Unidades Médicas (UM) que cuentan con sistemas de ECE en operación. Se consideró que una Unidad Médica cuenta con un sistema ECE en operación

cuando registra sus expedientes clínicos en forma electrónica en algún tipo de sistema, independientemente de su alineación con la NOM-024 (Ibídem).

- El 8 de septiembre de 2010, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la NOM-024-SSA3-2010 (NOM-024), que establece los objetivos y funcionalidades que deberán observar los productos de los sistemas de ECE para garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad, seguridad y uso de estándares y catálogos de la información de los registros electrónicos en salud (Ibídem).
- Se identificaron 6,737 UM que cuentan con un proyecto para el desarrollo e implementación del ECE. De acuerdo con información proporcionada por la Dirección General de información en Salud (DGIS), respecto de las 18 entidades federativas en donde se han aprobado técnicamente proyectos para el desarrollo de ECE y la información proporcionada por los propios SESA, referente al número de unidades médicas consideradas en sus proyectos 5,803 UM se encuentran ubicadas en 18 entidades federativas con proyectos tentativos de integración del ECE aun cuando el financiamiento no ha sido liberado, salvo en 4 entidades federativas en donde se identifican 593 UM (Ibídem).

¿Cuántas personas son las afectadas? En el documento mencionado se menciona que 934 Unidades Médicas UM de los Servicios Estatales de Salud SESA no han presentado proyectos para su aprobación técnica de implementación del ECE a la Dirección General de Información en Salud DGIS pero que si tienen considerados proyectos a nivel estatal. Se han registrado hasta 2011, 45 millones de Expedientes Clínicos Electrónicos a nivel nacional en 3,841 UM (Ibíd., p.16).

¿En dónde existe este problema? El problema existe en todas las UM en México que aún ocupen un Expediente Clínico en papel. También existe en UM que cuenten con la infraestructura para implementar el uso del ECE en sus estaciones fijas de trabajo pero aún no lo ocupan de manera móvil.

¿Cuáles son las consecuencias a corto, mediano y largo plazo? Las consecuencias a corto plazo son la posible generación de un servicio deficiente por parte de los especialistas médicos a sus pacientes al seguir ejerciendo una práctica médica con la ayuda de papel cuando se podría hacer de manera digital y con ello atraer muchos beneficios para sus labores. Las consecuencias a largo plazo es que las UM en México no cuenten con la consulta del ECE de manera remota lo que las podría colocar fuera del rango de instituciones de salud vanguardistas y sobre todo seguras al no ocupar las Nuevas Tecnologías y estándares internacionalmente aprobados de intercomunicación de datos aprobados por el Gobierno Federal.

¿Quiénes pagan los costos del problema social encontrado? Los usuarios de todas las unidades de salud en donde no se encuentre en uso un ECE pagan los costos por un servicio brindado que podría no ser eficaz y sobre todo se enfrentan al bajo crecimiento de la calidad brindada en las Unidades de Salud.

3.3 Módulo 2: Mercado Objetivo. Beneficiarios de la Introducción del producto en las Unidades de Salud Mexicana

En este módulo se identifica si el mercado objetivo al cual se dirige el proyecto está dispuesto a pagar por el producto y con ello solventar la problemática social. Para ello se hace una investigación del mercado objetivo y se identifican sus gustos, tipo de vida, los productos que consume entre otros elementos que respondan a las tendencias de consumo del mercado, estos normalmente se identifican, según las características del producto o servicio de la siguiente manera:

- Mercado masivo: Es un mercado susceptible a ser atendido de manera masiva ya que no importa tener una definición profunda del producto.
- Mercado segmentado: Es la identificación de segmentos de consumidores determinados dentro de un mercado masivo. Se buscan características específicas como son cierta edad, nivel socioeconómico o gustos.
- Mercado de nicho: Es un mercado más pequeño y definido, en el cual todos los beneficiarios son muy similares entre sí. Esta es una gran ventaja ya que puedes adaptar de manera sencilla algunos productos a este mercado objetivo.
- Mercado de lados múltiples: Un producto puede estar configurado para atender a dos o más mercados a la vez con la aplicación de versiones del mismo producto.

Lo que se busca identificar del mercado objetivo a nivel general es:

- ¿Cuántas personas forman parte del mercado objetivo?
- ¿Cuál es el Poder adquisitivo del mercado objetivo?
- ¿Cómo podría crecer el mercado objetivo?

Es importante aclarar que el mercado objetivo no siempre es el cliente final. El cliente puede estar en una escala diferente del mercado objetivo ya que éste podría ser el último punto por el cual el producto pase para llegar al usuario final.

Para este proyecto los beneficiarios del producto propuesto son de dos tipos, el primero es el mercado objetivo de nicho definido por inversionistas, gobiernos u organismos relacionados a la prestación de servicios de salud ya que ellos son los encargados de implementar el ECE en Unidades de Salud.

De acuerdo con datos del documento “Convergencia y Oportunidades del Sector Salud” (2012, p.1) se espera que en esta década los países de la Organización para la Cooperativa y Desarrollo Económico OCDE eroguen 70 mil millones de dólares estadounidenses en infraestructura y servicios de salud, con un gasto que ha crecido del 9.9 al 14.4% del Producto Interno Bruto PIB. Por su parte, México espera pasar de aproximadamente 6.4 al 10% en esta misma década.

En el mismo documento se menciona que actualmente el esquema de financiamiento del Sistema de Salud en México funciona bajo tres vías: la parte pública es cubierta por el gobierno, la parte privada es cubierta por medio del sector asegurador y la última parte cubierta únicamente por el individuo (ibídem). El sistema de financiamiento público proviene de los gobiernos federales y estatales por medio de recursos que aportan los individuos directamente y por parte de los empleadores. El esquema privado es financiado por empleadores privados y por el gasto directo de individuos.

El segundo tipo de beneficiario son los pacientes en las Unidades de Salud²² al buscar que se les brinde un servicio de calidad gracias a la implementación del ECE con una extensión en su uso al consultarlo de manera móvil.

3.4 Módulo 3: Propuesta de Valor de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. En busca de calidad en la prestación de los Servicios de Salud

Con este módulo se busca identificar la razón por la cual las personas o el cliente buscan un producto o servicio como el que ofrece el proyecto. En pocas palabras se identifica lo que se oferta al mercado objetivo. Se explica también la oportunidad que el producto tiene si atiende este mercado, de igual manera se describe la manera en que la propuesta de valor resuelve la problemática social encontrada. La estructura completa de la Propuesta de Valor se define al responder los siguientes puntos:

- ¿En qué parte del problema social se enfocarán la propuesta de valor para resolverlo?
- ¿Qué producto o servicio se ofrece como respuesta al problema social?

²² “Estos pacientes son personas que ameriten internamiento en las Unidades de Salud por tiempo indefinido debido a condiciones de salud vulnerables, por consecuencia ameritan consulta, búsqueda, generación, gestión y edición de su Expediente Clínico Electrónico”.

- ¿Cuál es la lógica que unen al proyecto o servicio con el problema social?
- ¿Cuál es el impacto y los resultados que se esperan tener al resolver el problema social?
- ¿Por qué el producto o servicio descrito y su solución es mejor que otras?
- ¿Por qué tendría éxito este proyecto y su propuesta de valor?

¿En qué parte del problema social se enfocarán la propuesta de valor para resolverlo? Se pretende que la propuesta de valor se manifieste en beneficio de diferentes actividades dentro de las Unidades de Salud como son:

- Reducir el tiempo invertido en el proceso de revisión y llenado de información del ECE en los formatos del Paso de Visita y la Entrega de Guardia dentro de hospitales o clínicas del sector salud públicas y privadas, de esta manera no se invierte tiempo extra en determinar los diagnósticos de los pacientes o en registrar información relevante en el ECE lo que genera una pronta atención que podría elevar la calidad del servicio prestado.
- Todas las personas relacionadas a la consulta, modificación y uso del ECE quedarían registradas lo que propicia buenas prácticas en el uso de la información en las Unidades de Salud, por ejemplo esta información podría consultarse para esclarecer casos de negligencia médica.

¿Qué producto o servicio se ofrece como respuesta al problema social? Este documento ofrece como solución a la problemática un servicio de integración del ECE en unidades de Salud de nuestro país con la característica de tener integrado un servicio de consulta del ECE parcial o total de manera remota a través de una aplicación desde un dispositivo móvil con el fin de asistir a los médicos que lo ocupen en sus labores presenciales.

La principal fortaleza de este proyecto, no es solo brindar un servicio de integración del ECE, también es brindar un producto agregado que asista a los especialistas de una manera que no se ha considerado anteriormente, ya que esta idea de extensión en el uso del ECE surge de la investigación directa con especialistas que buscan dicho elemento para que los asistan en sus actividades de consulta y modificación de información.

¿Cuál es la lógica que unen al proyecto o servicio con el problema social? Al consultar la información del ECE con una extensión remota se pretende hacer más rápida la consulta de información especializada y con ello agilizar la acción diagnóstica de los médicos, de esta forma el proceso se convierte en asistencial en momentos clave como son el Paso de Visita y la Entrega de Guardia, todo con el fin de otorgar un mejor servicio a los pacientes internados en las Unidades de Salud.

¿Cuál es el impacto y los resultados que se esperan tener al resolver el problema social? Se pretende que los beneficios dentro de la práctica médica en las Unidades de Salud sean los siguientes:

- Que la manera de determinar los diagnósticos por parte de los médicos sea más ágil y con ello se otorgue un mejor servicio en las Unidades de Salud.
- Que la Unidad de Salud involucrada adquiera valor y fortaleza institucional al incorporar una herramienta necesaria y demandada por el Gobierno Federal a los organismos de salud de nuestro país.
- Que la visión de las instituciones públicas de salud cambie y adquiera una identidad vanguardista a la altura de las mejores instituciones de salud del mundo.
- Se propicia la generación de buenas prácticas en el uso de Información dentro de las Unidades de Salud ya que se generaría un registro digital de usuarios.
- Los especialistas no gastarían energía y tiempo en llenar documentos en papel y se podrían mantener enfocados en el resto de sus actividades, principalmente en aquellas relacionadas a la atención, diagnóstico y tratamiento oportunos de los pacientes.
- Parte del trabajo de consulta y gestión de la información especializada del ECE se realizaría sobre la tableta digital en el momento del Paso de Visita y la Entrega de Guardia, con ello los especialistas ya no ocuparían tiempo extra en actualizar dicha información sobre las estaciones fijas de trabajo o en documentos de papel.
- La aplicación *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* podría realizar una consulta de información a una red privada otorgada por el prestador de servicios lo que propicia altos estándares de seguridad en el resguardo de información lo que la faculta para ser menos susceptible a pérdida o robo.
- El uso del ECE de manera móvil por parte de un especialista o de un empleado administrativo podría traer como resultado la eficiencia administrativa en diferentes procesos de la unidad de salud.
- Se reducen considerablemente los costos de impresión y de manejo de documentos en papel.

¿Por qué el producto o servicio descrito y su solución es mejor que otras? Se propone en este documento un servicio y un producto que permitan la consulta del ECE a través de un sistema unificado el cual ocupe un solo tipo de software que gestione el total de datos especializados en una Unidad de Salud. Esta característica es de gran ayuda ya que genera una interconexión de datos especializados entre diferentes áreas a través de un solo software. En contraste con esta idea, otros sistemas como el de la clínica Dalinde en la Ciudad de México ocupan distintos tipos de software para gestionar datos especializados de cada área sin atender la necesidad de generar unificación de datos. Esta práctica podría traer como consecuencia que la comunicación entre las áreas de trabajo sea más compleja lo que podría traducirse en una calidad del servicio baja.

Para este proyecto se propone que *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* gestione todos los datos de interés para los especialistas en medicina interna y el mismo software para estaciones fijas de trabajo gestionaría el total de datos de una gerencia hospitalaria. La necesidad de que exista un solo gestor es para establecer unidad en la información especializada lo que trae como resultado un ECE unificado y completo.

3.5 Módulo 4: Canales de distribución para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Visualización en Medios de Comunicación

En este módulo se describe cómo se hará llegar la propuesta de valor a los beneficiarios o usuarios finales. Para saber esto es necesario responder a las siguientes preguntas:

- ¿En dónde y con quién se podrá tener contacto directo con los clientes?
- ¿Cómo se puede acceder a los beneficiarios finales?
- ¿Qué canales de distribución se pueden ocupar para dar a conocer el producto o servicio? y ¿Por qué?

Los canales de distribución pueden ser representantes de ventas, asistencia personalizada, internet, tiendas propias, tiendas socias, medios de publicidad, entre otros y estos se determina por las características comerciales que se le quieran imprimir al producto como pueden ser, seriedad, organización, confianza entre otras.

¿En dónde y con quién se podrá acceder a los clientes? Los clientes son aquellas personas, organismos e instituciones involucradas en la prestación de servicios de salud. Algunas de las maneras para realizar un contacto con ellos son:

- Contacto personalizado en las oficinas centrales de las Unidades de Salud públicas y privadas por medio de una fuerza de ventas especializada, la cual pueda resolver todas las dudas referentes a la implementación y mantenimiento del ECE en las Unidades de Salud.
- Generación de un paquete de ventas para clientes que incluya la implementación del servicio, la integración de un producto para uso del ECE de manera remota y mantenimiento.

¿Cómo se puede acceder a los beneficiarios finales? Los beneficiarios finales son los pacientes internados en las Unidades de Salud a los cuales se les buscaría otorgar un servicio de alta calidad a través del uso de las Nuevas Tecnologías en las Unidades de Salud.

¿Qué canales de distribución se pueden ocupar para dar a conocer el producto o servicio? Se utilizarán cuatro canales de distribución para dar a conocer el producto de *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*:

- El primero es un sitio web como se aprecia en la figura 3.2 el cual serviría como herramienta de posicionamiento, identificación, publicidad, descarga y búsqueda web del servicio y producto propuesto.
- El segundo canal de distribución son los medios impresos. Podría ser a partir de la generación de una identidad gráfica del producto para dos tipos de impresos que pueden ser anuncio de revista y cartel para eventos especializados.
- El tercer canal de distribución que se escogió sería un comercial dirigido a TV y pantallas dentro de las clínicas, hospitales, laboratorios, farmacias entre otras Unidades de Salud, de esta manera se buscaría generar una presencia del producto en sectores involucrados con la prestación del servicio y se podría generar presencia con especialistas médicos, instituciones e inversionistas.
- El cuarto canal de distribución serían el uso de las redes sociales como *twitter* y *facebook*. Se ocuparía principalmente un *Product page* de *facebook* como se aprecia en la figura 3.3 ya que por este medio la mayoría de las unidades de salud públicas y privadas mantienen una presencia y comunicación con el público en general, con usuarios y entre ellas mismas. Iniciar una presencia del producto en este entorno sería favorable ya que es uno de los principales canales de distribución de información con amplia presencia en internet.



Figura 3.2 Propuesta de Diseño web para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Fuente: Elaboración propia.

Es necesario mencionar que estos canales de distribución son aquellos que se implementarían para atraer la atención del mercado objetivo y el público en general a través del uso combinado de estos medios.

3.6 Módulo 5: Fuentes de ingreso para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

En este módulo se describe cómo se capturara el valor del producto a nivel económico para la empresa encargada de hacerlo realidad y por supuesto de implementarlo. Se debe describir de qué parte y de qué manera se generarán los ingresos. Las preguntas que se responden en este módulo son:

- ¿Quién y cómo paga?
- ¿Cuánto nos paga?
- ¿Cuál es la manera en que entra el efectivo a la empresa?

Pueden existir modelos de captura de ingresos distintos como son la renta, membresía, licenciamiento, pago por uso entre otros. Es necesario enfatizar que el consumidor o usuario final no necesariamente es el cliente, en ocasiones el cliente y el consumidor son diferentes por lo tanto es importante distinguir cómo el producto captaría ingresos ya sea del cliente o de los usuarios finales según cada caso.

En este módulo también se establecen los precios de las operaciones internas para la empresa. Se definen gastos como la renta, teléfono, luz, costos asociados como el contacto con el cliente, nómina, el costo de la plataforma para llevar el producto al usuario final y por supuesto para generar el producto. Estos datos tienen que ver con la estructura de costos interna, con la competencia, el tiempo de desarrollo y la frecuencia de dichas operaciones,²³ todo con el fin de buscar que los servicios y productos generados sean redituables.

La aplicación propuesta está formulada para ser un producto que podría derivar de la prestación del servicio de incorporación del ECE en las Unidades de Salud públicas y privadas. Para ello es necesario formular de manera teórica una empresa desarrolladora de software que otorgue el servicio de integración del ECE en Unidades de Salud en México y que agregado a ese primer servicio ofrezca como producto la aplicación propuesta y que ésta sea un elemento el cual sirva como extensión en la manera de ocupar el ECE al incorporar el uso de la tableta digital en el Paso de Visita y la Entrega de Guardia lo cual es uno de los puntos principales en este documento. Este es el esquema de servicios y productos por los cuales la empresa desarrolladora buscaría ser redituable.

²³ “Es importante enfatizar que para tener una sustentabilidad de la empresa desarrolladora es necesario establecer una fuente de ingresos mayor a los costos mencionados para hacer de la empresa un proyecto que reditué y sobre todo mantener este ritmo a largo plazo”.

¿Quién y cómo paga? La empresa de desarrollo de software mantendría un esquema de precios de sus productos y servicios que vendería a diversos clientes dentro del Mercado Objetivo. El monto de los precios se determina por la cantidad de dinero que se necesitaría invertir para estructurar una empresa desarrolladora de software y el total de sus operaciones durante el primer año de actividades (Osterwalder, 2010, p.15). Para ello se necesita:

- Analizar la Inversión inicial para las operaciones de la empresa desarrolladora de software al primer año de actividad.
- Determinar el porcentaje de utilidad que se quiere obtener en el primer año de operaciones.
- Determinar el tiempo que se necesitaría para recuperar la inversión inicial.
- Determinar los elementos necesarios para recuperar la inversión inicial y obtener la utilidad fijada. Entre estos elementos pueden ser el precio de los productos o servicios, paquetes de servicios y modalidad de contratos con el cliente.

A continuación se muestran una serie de tablas que reflejan la inversión necesaria para estructurar una empresa desarrolladora de software que oscila entre 15 y 20 personas. Al resolver la cantidad de inversión necesaria es posible fijar un precio adecuado de los servicios y de los productos que la empresa desarrolladora otorgue. De la tabla 3.1 a la 3.7 se determina cada costo de la siguiente manera:

- Tabla 3.1: costo de la inversión inicial para el equipo de cómputo de la empresa desarrolladora de software.
- Tabla 3.2: costo de inversión inicial para el Mobiliario de Oficina de la empresa desarrolladora de software.
- Tabla 3.3: costos de Inversión Inicial para el pago de servicios profesionales y software de la empresa desarrolladora durante el primer año de operaciones.
- Tabla 3.4: costos de Inversión Inicial para artículos de limpieza de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones.
- Tabla 3.5: costos de Inversión Inicial para el pago de servicios de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones.
- Tabla 3.6: costos de Inversión Inicial para consumibles de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones.
- Tabla 3.7: costos de Inversión Inicial para insumos de oficina de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones.

Cantidad	Descripción	Costo/unidad	Total	Tipo
3	Disco duro Externo de 1.5 T, ADATA, 2.5 CH11	\$2,500 ^{.00}	\$7,500 ^{.00}	Cómputo
2	Mac mini con OS X Server <ul style="list-style-type: none"> • Intel Core i7 quad core de 2.3 GHz • 4 GB de memoria • Dos discos duros de 1 TB1 • Intel HD Graphics 4000 • OS X Mountain Lion • OS X Server 	\$16,500 ^{.00}	\$33,000 ^{.00}	Cómputo
3	Mac mini a 2,3 GHz <ul style="list-style-type: none"> • Intel Core i7 quad core de 2.3 GHz • 4 GB de memoria • Disco duro de 1 TB1 • Intel HD Graphics 4000 • OS X Mountain Lion • Periféricos (trackpad y teclado) + Monitor 27" HDMI 	\$16,000 ^{.00}	\$48,000 ^{.00}	Cómputo
3	iPad 32 G Pantalla Retina	\$10,100 ^{.00}	\$30,300 ^{.00}	Cómputo
1	MacBookPro15 pulgadas: 2.7 GHz con pantalla Retina <ul style="list-style-type: none"> • Quad core Intel Core i7 de 2.7 GHz • Turbo Boost de hasta 3.7 GHz • Memoria de 16 GB de 1600 MHz • Almacenamiento en flash de 512 GB1 • Intel HD Graphics 4000 • NVIDIA GeForce GT 650M con 1 GB de memoria GDDR5 • Batería integrada (7 horas)2 	\$45,000 ^{.00}	\$45,000 ^{.00}	Cómputo

2	<p>IMAC 27 pulgadas 3.2GHz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intel Core i5 quad core de 3.2 GHz • Turbo Boost de hasta 3.6 GHz • Memoria de 8 GB (dos de 4 GB) • Disco duro de 1 TB1 • NVIDIA GeForce GTX 675MX con 1 GB 	\$33,000. ⁰⁰	\$66,000. ⁰⁰	Cómputo
2	<p>Computadora HP 23-F291LA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesador INTEL CORE I5-3330S • RAM 8 GB HD 1 TB • PANTALLA 23" LED TOUCH MULTITARJETAS • WINDOWS 8 	\$15,000. ⁰⁰	\$30,000. ⁰⁰	Cómputo
3	Regulador Complet 300va 8 contactos Protección Telefónica LKI.	\$250. ⁰⁰	\$750. ⁰⁰	Cómputo
6	No break ups / con display 1000va	\$1,640. ⁰⁰	\$9,840. ⁰⁰	Cómputo
3	Memoria RAM 16 G Kingston	\$250. ⁰⁰	\$750. ⁰⁰	Cómputo
2	Impresora Láser HP Color Carta/Tabloide/CD	\$5,000. ⁰⁰	\$10,000. ⁰⁰	Cómputo
1	Scanner 1200dpi Ultra Silm Genios Energía Usb. CX5.	\$799. ⁰⁰	\$799. ⁰⁰	Cómputo
1	Cámara Digital Reflex Soni	\$9,000. ⁰⁰	\$9,000. ⁰⁰	Cómputo
1	Cámara video DVD 8.3 MPX Mustek Memoria 1Gb.	\$3,500. ⁰⁰	\$3,500. ⁰⁰	Cómputo
1	Tripié Retractil- digital y Tripod.	\$600. ⁰⁰	\$600. ⁰⁰	Cómputo
Costo de Inversión Inicial para el equipo de cómputo			\$295,000. ⁰⁰	

Tabla 3.1 Costo de la inversión inicial para el equipo de cómputo de la empresa desarrolladora de software.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad	Descripción	Costo/unidad	Total	Tipo
6	Bote de basura Mediano, Metálico	\$50 ^{.00}	\$300 ^{.00}	Mobiliario
6	Sillas reclinables, con colchón, deslizables.	\$1,200 ^{.00}	\$7,200 ^{.00}	Mobiliario
2	Reloj de Pared de pila.	\$90 ^{.00}	\$180 ^{.00}	Mobiliario
1	Horno de microondas Mabe	\$700 ^{.00}	\$700 ^{.00}	Mobiliario
1	Archivero 4 cajones, esquinero, metal.	\$800 ^{.00}	\$800 ^{.00}	Mobiliario
1	Librero 3 X 2 mts Triplay.	\$1,000 ^{.00}	\$1,000 ^{.00}	Mobiliario
1	Cafetera Black and Decker	\$400 ^{.00}	\$400 ^{.00}	Mobiliario
2	Ventiladores de piso	\$180 ^{.00}	\$360 ^{.00}	Mobiliario
1	Sala de espera, dos sillones y mesa de centro	\$9,000 ^{.00}	\$9,000 ^{.00}	Mobiliario
1	Base para garrafón de agua	\$250 ^{.00}	\$250 ^{.00}	Mobiliario
2	Tapetes entrada	\$50 ^{.00}	\$100 ^{.00}	Mobiliario
2	Persianas	\$300 ^{.00}	\$600 ^{.00}	Mobiliario
2	Pizarrón blanco / corcho 61 x 51 cm	\$1,500 ^{.00}	\$1,500 ^{.00}	Mobiliario
7	Teléfono Inalámbrico Ge De 2.4 Ghz Id llamadas Lcd.	\$350 ^{.00}	\$2,450 ^{.00}	Mobiliario
1	Mobiliario para equipo de cómputo (Compra e Instalación)	\$15,000 ^{.00}	\$15,000 ^{.00}	Mobiliario
1	Muebles Despacho Ejecutivo	\$8,000 ^{.00}	\$8,000 ^{.00}	Mobiliario

6	Lámparas de escritorio luz de tungsteno y base.	\$300 ^{.00}	\$1,800 ^{.00}	Mobiliario
20	Focos Ahorradores de Energía	\$60 ^{.00}	\$1,200 ^{.00}	Mobiliario
Costo de Inversión Inicial para el Mobiliario de Oficina			\$50,840 ^{.00}	

Tabla 3.2 Costo de inversión inicial para el Mobiliario de Oficina de la empresa desarrolladora de software.

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad	Descripción	Costo Inicial + IVA	Tipo	Costo Anual
1	Adobe Creative Cloud	\$7,200 ^{.00}	Software	\$7,200 ^{.00}
1	XCode + kit Desarrollo Apps /Mac	\$1,150 ^{.00}	Software	\$1,150 ^{.00}
1	Office Home Edition PC	\$3,600 ^{.00}	Software	\$3,600 ^{.00}
3	Desarrollador de Interfaces (3)	\$41,400 ^{.00}	Servicios Profesionales	\$496,800 ^{.00}
1	Diseñador de Interfaces	\$13,800 ^{.00}	Servicios Profesionales	\$165,600 ^{.00}
1	Director de Arte	\$14,950 ^{.00}	Servicios Profesionales	\$179,400 ^{.00}
1	Mercadólogo y/o Comunicólogo	\$13,800 ^{.00}	Servicios Profesionales	\$165,600 ^{.00}
1	Asistente Ejecutiva	\$7,000 ^{.00}	Servicios Profesionales	\$84,000 ^{.00}
Costo de Inversión inicial para la prestación de servicios profesionales y software en el primer año de operaciones				\$1,103,350 ^{.00}

Tabla 3.3 Costos de Inversión Inicial para el pago de servicios profesionales y software de la empresa desarrolladora durante el primer año de operaciones. Fuente: Elaboración propia.

Cantidad	Descripción	Costo/Unidad	Costo Anual
2	Escoba	\$23 ^{.00}	\$46 ^{.00}
2	Trapeador	\$23 ^{.00}	\$46 ^{.00}
2	Cubeta con exprimidor	\$30 ^{.00}	\$60 ^{.00}
1	Cepillo baño	\$30 ^{.00}	\$30 ^{.00}
2	Recogedor	\$23 ^{.00}	\$46 ^{.00}
10	Trapos/limpieza	\$5 ^{.00}	\$5 ^{.00}
5	Jergas para piso	\$10 ^{.00}	\$10 ^{.00}
2	Pares de Guantes	\$15 ^{.00}	\$30 ^{.00}
2	Fibras Scotch Brite limpiadoras	\$15 ^{.00}	\$45 ^{.00}
1	Servicio de Limpieza 3 veces por semana	\$500 ^{.00}	\$18,000 ^{.00}
1	Líquidos para limpieza <ul style="list-style-type: none"> • Cloro • Pino • Limpia Pisos • Limpia Muebles de Baño 	\$18 ^{.00} \$20 ^{.00} \$25 ^{.00} \$10 ^{.00}	\$876 ^{.00}
Costo de Inversión Inicial para artículos de limpieza			\$19,194 ^{.00}

Tabla 3.4 Costos de Inversión Inicial para artículos de limpieza de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones. Fuente: Elaboración propia.

Descripción de Servicio	Costo Mensual	Costo Anual
Renta/Oficina	\$25,000 ^{.00}	\$300,000 ^{.00}
Agua	\$500 ^{.00}	\$6,000 ^{.00}
Luz	\$1,200 ^{.00}	\$14,400 ^{.00}

Mantenimiento/Edificio	\$1,000 ^{.00}	\$12,000 ^{.00}
Teléfono/Internet	\$1,200 ^{.00}	\$14,000 ^{.00}
Servicio de Constitución de la Empresa	\$6,000 ^{.00}	\$6,000 ^{.00}
Costo de Inversión Inicial del pago de servicios		\$352,000^{.00}

Tabla 3.5 Costos de Inversión Inicial para el pago de servicios de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones. Fuente: Elaboración propia.

Cantidad	Descripción	Costo/Unidad	Costo Mensual	Costo Anual
1	Paquete de Papel higiénico 24 rollos	\$90 ^{.00}	\$90 ^{.00}	\$180 ^{.00}
1	Paquete de Servilletas 500.	\$30 ^{.00}	\$30 ^{.00}	\$120 ^{.00}
3	Paquetes de Vasos desechables	\$25 ^{.00}	\$25 ^{.00}	\$300 ^{.00}
2	Paquete de Cucharitas desechables	\$15 ^{.00}	\$15 ^{.00}	\$180 ^{.00}
1kg	Azúcar	\$30 ^{.00}	\$60 ^{.00}	\$720 ^{.00}
4	Garrafones de 25 lts. Agua	\$50 ^{.00}	\$200 ^{.00}	\$2,400 ^{.00}
1	Envase de Crema para café	\$35 ^{.00}	\$35 ^{.00}	\$420 ^{.00}
1	Paquete Café de grano	\$50 ^{.00}	\$50 ^{.00}	\$600 ^{.00}
2	Jabón líquido para manos	\$20 ^{.00}	\$20 ^{.00}	\$240 ^{.00}
2	Rollos de Toallas de papel	\$25 ^{.00}	\$25 ^{.00}	\$300 ^{.00}
Costo de Inversión Inicial para consumibles de oficina				\$5,460^{.00}

Tabla 3.6 Costos de Inversión Inicial para consumibles de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones. Fuente: Elaboración propia.

Cantidad	Descripción	Costo/Unidad	Total / Costo Anual
2	Fax Papel Bond Brother Intellifax 770	\$200 ^{.00}	\$400 ^{.00}
2	Torre DVD 50 piezas	\$220 ^{.00}	\$440 ^{.00}
2	Caja de Plumones Pizarrón blanco	\$100 ^{.00}	\$200 ^{.00}
1	Caja Hojas Carta Bond (1000 hojas)	\$500 ^{.00}	\$500 ^{.00}
2	Paquetes Hojas Oficio Bond (1000 hojas)	\$50 ^{.00}	\$100 ^{.00}
1	Paquete de Folders carta 50 piezas	\$50 ^{.00}	\$50 ^{.00}
1	Paquete de Folders oficio 50 piezas	\$60 ^{.00}	\$60 ^{.00}
3	Caja plumas para escritura	\$30 ^{.00}	\$90 ^{.00}
1	Estuche lápices de Grafito Faber Castell con 12 pzas.	\$30 ^{.00}	\$30 ^{.00}
2	Paquetes Gomas Factis 36 pzas.	\$44 ^{.00}	\$88 ^{.00}
2	Paquetes Sacapuntas mapeo	\$8 ^{.00}	\$16 ^{.00}
1	Paquete de Grapas	\$15 ^{.00}	\$15 ^{.00}
3	Engrapadora de oficina	\$54 ^{.00}	\$162 ^{.00}
2	Resistol PRIT	\$15 ^{.00}	\$30 ^{.00}
2	UHU Mediano	\$30 ^{.00}	\$60 ^{.00}
3	Tijeras	\$20 ^{.00}	\$60 ^{.00}
3	Cúter Profesional	\$100 ^{.00}	\$300 ^{.00}
3	Cinta Adhesiva diversos calibres Grande	\$35 ^{.00}	\$105 ^{.00}
3	Cinta mágica Scotch Grande	\$60 ^{.00}	\$180 ^{.00}
2	Calculadoras	\$50 ^{.00}	\$100 ^{.00}
1	Guía de Color PANTONE RGB	\$1,700 ^{.00}	\$1,700 ^{.00}
6	Juego Post Sticks	\$20 ^{.00}	\$120 ^{.00}
10	Libretas para Notas	\$30 ^{.00}	\$300 ^{.00}

1	Paquete de Papel carbón Pelikan Block con 100 hojas carta	\$68 ^{.00}	\$68 ^{.00}
Costo de Inversión Inicial para insumos de oficina			\$5,174 ^{.00}

Tabla 3.7 Costos de Inversión Inicial para insumos de oficina de la empresa desarrolladora de software durante el primer año de operaciones. Fuente: Elaboración propia.

Monto de la Inversión Inicial	Utilidad del 25%	Total	Monto que se debe recuperar por día en el primer año de operaciones
\$1,831,018 ^{.00}	\$457,754 ^{.50}	\$2,288,772 ^{.50}	$\$2,288,772^{.50} / 12 \text{ meses} = \$190,731^{.40} / 21 \text{ días} = \$9,082^{.44}$

Tabla 3.8 Monto de recuperación diario en el primer año de operaciones de la empresa desarrolladora de software. Fuente: Elaboración propia.

Una vez que ya se tiene el monto total de la inversión inicial que para este proyecto son \$1,831,018^{.00} es necesario determinar cómo se recuperará dicha inversión y proyectar la utilidad que se desea obtener. En este caso se busca generar una utilidad del 25% de la inversión inicial. Como el monto de la inversión para este proyecto es alto se recomienda que el tiempo en que se recupere la inversión sea mínimo de un año hasta tres años. En la tabla 3.8 se aprecia el monto que es necesario generar por día para recuperar la inversión solo en un año de operaciones. El monto total se divide entre los doce meses del primer año y entre los días laborables de cada mes en el año. Se debe mencionar que en el año no todos los días son laborables, aproximadamente hay 256 días hábiles netos, eso es aproximadamente de 20 a 22 días laborables por mes.

Monto de la Inversión Inicial menos gastos de Mobiliario y Cómputo	Utilidad del 25%	Cantidad total a recuperar por año en los años dos y tres
$\$1,831,018^{.00} - \$362,640^{.00} = \$1,468,387^{.00}$	\$367,094 ^{.50}	\$1,835,481 ^{.50}

Tabla 3.9 Monto de recuperación para los años dos y tres de la empresa desarrolladora de software. Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3.8 muestra que en el primer año de operaciones es necesario captar diariamente \$9,082.44. En términos de rentabilidad para una empresa que va iniciando operaciones este monto es elevado, por esa razón se opta por recuperar la inversión inicial dentro de los primeros tres años de operación como muestra la tabla 3.9. Captar diariamente \$1,835,481^{.50} requiere ejercer diversos mecanismos de captura de capital y para solventar esto la empresa desarrolladora buscaría otorgar el servicio de integración del ECE en Unidades de salud con determinados servicios agregados, esta planeación se puede apreciar en

la tabla 3.10. Algunos elementos que podrían influir en el costo de la incorporación del servicio del ECE en las Unidades de Salud y de los servicios y/o productos agregados podrían ser:

- El tamaño y las actividades de una Unidad de Salud determinarían el funcionamiento y alcances de una aplicación que sería desarrollada a la medida, esto se debe a que las actividades de un hospital de alta especialidad no son las mismas que las de una clínica pequeña o un laboratorio. Con esta información se podría generar una serie de aplicaciones a la medida para cada Unidad de Salud y determinar su precio al cliente.
- Determinar si el servicio de almacenamiento de datos se realizaría en la infraestructura del proveedor o en una infraestructura otorgada por parte del cliente.
- Determinar si el cliente forma parte de la iniciativa pública o privada ya que para ambos casos la inversión monetaria, infraestructura y desarrollo tecnológico es sustancialmente diferente.
- Determinar si el cliente otorgaría o no los dispositivos móviles para que una aplicación sea precargada por el proveedor.

La manera de cobro para el cliente podría ser con un primer pago del 50% para iniciar operaciones y un segundo pago del otro 50% diferido en el primer año. Lo reflejado en la tabla 3.10 determina un precio base para el cliente que la empresa desarrolladora debería cobrar para recuperar el monto de la inversión inicial con una utilidad del 25% en el primer año de operaciones, esto siempre y cuando se tengan 11 clientes por año. Posteriormente al precio base se le suman los datos y costos variables según los puntos ya vistos y sobre todo se suman los costos que se determinan al saber el tamaño de la Unidad de Salud del cliente. Esto debido a que todas las unidades tienen necesidades diferentes y por consecuencias áreas de trabajo con distinta carga de trabajo para el desarrollo.

Las Unidades de Salud tienen diferentes actividades que determinan el tipo de producto que necesitan, por lo tanto los montos vistos en dicha tabla pueden variar, sin embargo no podría ser demasiado el margen de error ya que se busca alcanzar la utilidad del 25% en el primer año. Todos estos detalles pueden estar plasmados en un contrato celebrado con el cliente para asegurar pagos y su permanencia con el prestador de servicios. En el primer año de operaciones ya están determinados los gastos que se harán, sin embargo los gastos de inversión en Cómputo y Mobiliario no se harán en el año dos y tres ya que se realizan una sola vez en lapsos mayores a un año.

Tipo de servicio	Costo Inicial
<ul style="list-style-type: none"> Servicio de almacenamiento de datos en servidores otorgados por el prestador del servicio con desarrollo de software de consulta del ECE en estaciones de trabajo fijas como pueden ser computadoras de escritorio o laptops. Soporte Técnico Correctivo para los siguientes tres años del software desarrollado para estaciones fijas de trabajo o dispositivos móviles. Capacitación a personal de las Unidades de Salud para el uso del software de consulta del ECE en estaciones fijas de trabajo y en dispositivos móviles 	\$350,000. ⁰⁰
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de Aplicaciones a la medida para dispositivos móviles de consulta del ECE. 	\$60,000. ⁰⁰
Costo de Integración del ECE y productos derivados:	\$410,000.⁰⁰
<ul style="list-style-type: none"> Renta Mensual por el uso del servidor por parte del cliente. Corre el cobro del cargo a partir de que el sistema se encuentre funcionando al 100% en la Unidad de Salud y con el personal capacitado para su uso. 	\$430. ⁰⁰

Tabla 3.10 Costo base de los servicios de Integración del ECE en una Unidades de Salud.

Fuente: Elaboración propia.

Posterior al análisis de la inversión es necesario tener en cuenta que el prestador de servicios se convierte en una institución que alberga información sensible de la población mexicana y para poder realizar eso es necesario cumplir con todos los estatutos previstos en la “Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares” (2010) la cual fue analizada en el Capítulo I de este documento y dicta las obligaciones que tienen los prestadores de servicios que resguardan información personal de la población mexicana.

Posterior al análisis de la inversión y al conocimiento de las obligaciones es necesario constituir la empresa de desarrollo de software ante el gobierno, para ello es necesario hacer una serie de pasos los cuales hace algunos años en México era muy difícil. El Gobierno Federal lanzó el programa “Tu Empresa” a través de un portal en línea que permite crear una sociedad mercantil mexicana en dos horas a través del registro de información en línea con el único fin de ahorrar tiempo y dinero al realizar el trámite. Este gasto ya está contemplado en la tabla 3.5 como Servicios de Constitución de la Empresa.

El llenado de la solicitud dentro del portal toma aproximadamente 40 minutos para introducir los datos de siete módulos. La información que el sistema requiere son: nombre de la empresa, tipo, actividad económica, domicilios, integración del capital, administración, vigilancia, pago de derechos, elegir fedatario y ratificar estatutos. De igual manera es necesario contar con la siguiente información: domicilio completo del usuario, domicilio de la empresa ya sea convencional, fiscal y/o del establecimiento, datos generales de los accionistas o socios y los administradores. Si alguno es persona moral, es necesario contar con su fecha de constitución, RFC, domicilio y datos generales de su representante legal.

Adicionalmente se requiere del domicilio completo y RFC de los accionistas, socios o administradores. Posteriormente se agrega la información de pago de derechos y se pagan en línea o en la ventanilla de alguna institución bancaria. El costo de apertura se integra por los derechos federales y locales, más los honorarios del fedatario público ya sea un corredor o notario público. Los derechos federales ascienden a \$965 e incluyen el pago por el permiso de constitución que otorga la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) y el aviso de uso del mismo. Los derechos locales y los honorarios del fedatario varían según la entidad federativa y corresponden al registro de la empresa, si esta cuenta con participación de personas físicas o morales extranjeras se hará el pago de la solicitud de inscripción en el Registro Nacional de Inversiones extranjeras que es de \$1,938.

El usuario puede elegir al fedatario de su preferencia, ya sea un corredor o un notario público. Para una mayor accesibilidad, el portal ofrece la ventaja de elegir al fedatario que más convenga a los intereses del usuario, dependiendo de si desea un corredor o notario o bien por la ubicación de éste. Es necesario acudir ante el fedatario en compañía de los socios para constituir la empresa; se puede utilizar el proyecto de estatutos que está disponible en el portal.

El permiso provisional está listo en un máximo de 45 minutos a partir de que haya sido formulada la solicitud a través del portal. Una vez proporcionada la información y pagados los derechos se obtiene el permiso definitivo en cinco días hábiles, tiempo en el que se acude con el fedatario para la constitución legal de la empresa. En ese mismo momento se obtienen las constancias de inscripción en el Registro Público de Comercio y el Registro Federal de Contribuyentes, el aviso de uso ante la SRE y el Certificado de Firma electrónica de la empresa. El navegador de internet por el cual se haga el llenado de datos debe ser navegador Internet Explorer 6.7, Firefox 3, Safari o Google Chrome 1, resolución de pantalla de 1024 x 768 px, Adobe Acrobat Reader 8, tener el JavaScript cookies habilitados.

Los documentos necesarios para las personas físicas son una identificación oficial, RFC y comprobante de domicilio. Para las morales es necesaria la identificación oficial del socio o representante legal y la carta notarial o acta constitutiva. En el caso de los extranjeros se solicita el pasaporte y el documento

migratorio FM2 o FM3. Hasta mediados de 2014 las únicas empresas que pueden darse de alta en el portal son las Sociedades Anónimas de Capital Variable y Sociedades de Responsabilidad Limitada de Capital Variable. Para crear otro tipo es necesario hacerlo de manera personal. Al terminar el proceso el usuario obtiene un expediente electrónico integrado por el proyecto de estatutos de la empresa y acta constitutiva, permiso de uso de nombre o denominación social, boleta de inscripción del acta en el registro público, inscripción en el RFC y cita ante la subdelegación del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) para recoger la tarjeta de registro patronal.

3.7 Módulo 6: Motor de crecimiento para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

En este módulo se busca identificar el potencial del proyecto para crecer como un producto exitoso en su mercado, se identifican también las formas en que esto se puede lograr y hasta dónde podría crecer el proyecto descrito. Las preguntas que se buscan responder en este módulo son:

- ¿Hasta qué punto de desarrollo o implementación está el proyecto actualmente?
- ¿Cuáles son las actividades a los siguientes seis meses?
- ¿Qué inversión es necesaria para hacerlo crecer?
- ¿Cómo podría ser el tipo de inversión?

Una vez que se tenga el motor de crecimiento implementado el proyecto debe ser ejecutado a través de una prueba piloto para generar resultados que determinen si el proyecto tiene potencial de crecimiento a largo plazo y observar las reacciones que despiertan en los inversionistas. Asumiendo que la prueba piloto es exitosa es necesario determinar cómo se puede posicionar de mejor manera el producto en el mercado objetivo, esto se puede hacer con el uso de los canales de distribución descritos en el Módulo 4: Canales de distribución para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*. Visualización en Medios de Comunicación o incluso se pueden integrar canales nuevos de distribución al determinar el nivel de éxito del programa piloto.

¿Hasta qué punto de desarrollo o implementación está el proyecto actualmente? El proyecto se encuentra desarrollado como un modelo teórico y de este ejercicio se formula el Boceto Demostrativo Dinámico generado a través de una aplicación para iPad llamada *BluePrint*.²⁴

²⁴ “Este boceto ejemplifica como se podría consultar el ECE de manera remota desde una tableta digital iPad y con ello brindar asistencia a los especialistas de medicina interna dentro de un hospital en los momentos del Paso de Visita y de la Entrega de Guardia”.

¿Cuáles son las actividades a los siguientes seis meses? Para llevar a cabo el proyecto en un entorno real durante los próximos seis meses es necesario constituir una empresa que sea un proveedor del servicio de integración del ECE en Unidades de Salud con un producto derivado que sea el uso de la aplicación propuesta en este documento.

¿Qué inversión es necesaria para hacerlo crecer? Según las tablas mostradas y de acuerdo con el análisis de la inversión para el primer año de operaciones junto con una utilidad proyectada del 25% para los próximos tres años es necesario invertir cerca de \$2,288,772.⁵⁰ para la constitución de la empresa desarrolladora y generar las condiciones adecuadas que generen la implementación del proyecto en la realidad.

¿Cómo podría ser el tipo de inversión? Pueden ser varios tipos como son:

- Aceleración empresarial
- Proceso de negocio a través de incubadora de empresas, ya sea por iniciativa privada o universitaria
- Inversión empresarial privada
- Inversión gubernamental

3.8 Módulo 7: Factores Claves de Éxito para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

En este módulo se identifican los factores claves de éxito del producto o servicio. Se describen aspectos que están bajo control y que son susceptibles a ser desarrollados y fortalecidos para mejorar el producto o servicio. Estos pueden ser alianzas estratégicas con gobiernos, asociaciones civiles, desarrollo de nueva infraestructura, innovaciones tecnológicas entre otros.

Cabe aclarar que este proyecto de ninguna manera propone una estructura nueva del ECE en nuestro país ya que ésta se encuentra debidamente estructurada por las normativas oficiales aprobadas por el Gobierno Federal para garantizar la transferencia y seguridad de los datos especializados.²⁵ Otros factores claves de éxito son:

²⁵ “Estos puntos se toman como fortaleza para este proyecto ya que se buscaría generar un sistema robusto que pueda ser usado de igual manera en un hospital de alta especialidad público o privado como en una clínica pequeña o laboratorio. Esto con el fin de garantizar la interoperabilidad y transferencia de datos entre Unidades de Salud sin importar su tamaño y origen”.

- Que el instrumento burocrático derivado de una estructura monumental como el Sistema de Salud Público en México no sea impedimento para estudiar la propuesta y que pueda ser considerada para su desarrollo.
- Que el proveedor del servicio cobre de manera adecuada el servicio prestado y los productos derivados de la integración del ECE en las Unidades de Salud.
- La generación de un software que funcione de manera local y autónoma en las Unidades de Salud es importante debido a que si por alguna razón ajena al cliente y al proveedor existe la suspensión del servicio de internet se podría continuar con las operaciones en el uso del ECE con la ayuda de un software autónomo que funcione sobre una red privada en la Unidad de Salud. Posterior a la restauración del servicio de internet se podrían actualizar los datos a través de una consulta a la base de datos vía internet.

Una vez identificados estos puntos hay que responder ¿Cuál es la institución, organismo o empresa que podría proporcionar el entorno adecuado para que los factores claves de éxito pudieran ejecutarse? Como se ha visto en este documento algunas de las instituciones públicas están implementando ECE con sus propios recursos y gracias al estudio de los proveedores existentes se deduce que el entorno de los servicios de salud privados es más estable y adecuado para integrar este Modelo de Negocio, sin embargo es necesario conocer mejor los sectores del servicio de salud públicos ya que son los servicios que mayor presencia tienen en el sector salud en nuestro país.

3.9 Módulo 8: Riesgos y Amenazas para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

En este módulo se identifican los posibles riesgos y amenazas del producto o servicio. Este ejercicio se realiza principalmente para estructurar planes de mitigación de dichos riesgos y amenazas. Es importante ser realistas y objetivos con el desarrollo de este módulo con el fin de descubrir la mejor manera de librar dichos obstáculos. Algunos riesgos o amenazas que se pueden identificar en este módulo son:

- Competidores mejor preparados
- Modificaciones constantes de las regulaciones del producto o servicio
- Mercado cambiante en sus preferencias
- Un mejor producto que satisfaga al mercado objetivo

Entre los riesgos y las amenazas principales para este proyecto se encuentran otras empresas de desarrollo de software que otorguen un servicio similar al que se propone en este documento. Algunos de los competidores estudiados son:

- Portales web que ofrecen el servicio de almacenamiento de datos especializados en línea con y sin desarrollo de software para estaciones fijas. Estos proveedores desarrollan el software para sus propias interfaces de usuario a través de internet y no las otorgan al cliente como el desarrollo de software lo hace.
- Aplicaciones móviles que ofrecen la misma funcionalidad de almacenamiento y consulta de datos especializados a través de un sitio web.

Se han investigado los siguientes competidores que ofrecen servicios de versiones sintetizadas del Expediente Clínico Electrónico vía internet con un cobro que oscila entre los 250 y 300 pesos mensuales:

- *Virtus Medical®* (2014, Recuperado) es una empresa del Estado de México que ha desarrollado tres productos y con ello tres tipos de servicios enfocados a la gerencia hospitalaria, el resguardo de información y movimientos de pacientes dentro de una unidad de salud. Esta empresa asegura poder desarrollar nuevas funcionalidades dentro de sus propios sistemas como pueden ser interfaces con equipos clínicos, equipos digitales de Imagenología por medio de los protocolos HL7 y consultar archivos .DICOM, así como interfaces con otros sistemas de tipo contables y administrativos. Los tres productos desarrollados por *Virtus Medical* son *xHosp*, *XLab* y *XRay*.
- *Grupo Prides®* (2014, Recuperado) es una empresa de Costa Rica la cual ha desarrollado un software llamado *MediSys®IPC* que es un sistema informático para el manejo del Expediente Clínico Electrónico que se utiliza en conjunto con *MediSys®CE* que se encarga de la consulta externa de los establecimientos de salud que brindan consulta médica general, de especialidades y odontología. Tiene como objetivo brindarle al médico la capacidad de consultar y actualizar el ECE del paciente desde una computadora localizada en su propio consultorio.
- *ELEX®* (2014, Recuperado) es un software desarrollado por una empresa del mismo nombre en México, dicho software está orientado a médicos odontólogos, psicólogos, centros médicos y consultorios particulares y contiene módulos de gestión para el manejo de todos los apartados de las historias clínicas, además de directorio, herramientas como calculadora, enlace a páginas de

interés de ciencias de la salud, presupuestos, estadísticas, entre otros. El sistema corre en un servidor dedicado y tiene acceso vía internet para otorgarle la portabilidad necesaria y pueda ser usado desde cualquier equipo.

- *SINEMED Systems®* (2014, Recuperado) es una empresa de Monterrey Nuevo León, México la cual ha desarrollado un software llamado *SineMed HIS®* el cual es un Sistema de Información para Hospitales que controla la gestión clínica y administrativa en un Hospital o en una red de unidades de Salud. Opera bajo el concepto de que el registro de las operaciones asistenciales y administrativas debe ser realizado de inmediato para así eliminar la recaptura y el sesgo de información ocasionado por dicha actividad, adicionalmente la información afecta automáticamente y en tiempo real todas las áreas involucradas tanto clínicas como administrativas.

- *MobilePro S. de R.L. de C.V. ® ®* (2014, Recuperado) es una empresa ubicada en Querétaro México y ha desarrollado *MedicalApp®* que es una aplicación para dispositivos móviles la cual se encarga de la gestión de un consultorio vía internet. En la aplicación se puede ver el historial clínico, programar citas por día, semana, mes y citas repetitivas. Tiene la capacidad de mandar imprimir recetas, guardarlas en PDF y enviarlas vía e-mail, permite incorporar a una o más asistentes, que apoyen con las tareas diarias. Con este sistema se puede dar de alta pacientes, ordenar el historial clínico y actualizar datos fácilmente con cada nueva consulta; se pueden incluir fotos o PDF's de estudios médicos, padecimientos y medicamentos, así como dar seguimiento a la evolución de los pacientes. Se ocupan colores dentro de la interface como herramienta para definir el estatus de cada cita y ayuda a identificar rápidamente si una cita se canceló o se pospuso. Se puede consultar el directorio de pacientes e ir incorporando la información necesaria cuando el especialista esté en consulta con los pacientes. A la salida de la consulta el asistente podrá ver qué fechas están disponibles para programar nuevas citas.

- *MegaPractical® ®* (2014, Recuperado) es una empresa internacional con presencia en México, Panamá, Costa Rica y Colombia, hasta este momento uno de los competidores más completos que se ha investigado para este proyecto. Entre la gama de servicios que ofrece son:
 - Soluciones medicas integrales
 - Desarrollo de software
 - Arquitectura empresarial
 - Interoperabilidad e integración
 - Gestión de Procesos de Negocios

- Planeación estratégica y colaboración
- Inteligencia de Negocio

En el área de desarrollo de software el proveedor menciona un producto generado por ellos llamado *alasHIS®* el cual es un sistema integral para la gestión hospitalaria que posee como atributo la generación y uso de una historia clínica electrónica (HCE), la cual incluye toda la documentación, imágenes e información que se genere en torno a un paciente como son datos de enfermería, información sobre pruebas, diagnósticos, sistemas de peticiones, resultados de exámenes, citas, admisión, epidemiología, consulta externa, hospitalización, emergencia, enfermería, laboratorio, farmacia, anatomía patológica, bloque quirúrgico, banco de sangre y estadísticas.

El sistema *alas HIS®* está diseñado para tener en cuenta la posibilidad de integración con un sistema PACS/RIS, hace uso del estándar HL7 para la comunicación permitiendo con esto la interoperabilidad con otros sistemas. Los datos se transmiten garantizando su cifrado así como la firma digital del autor de los distintos documentos clínicos. El sistema estaría distribuido por todos los hospitales que se comunicarían a través de un centro de datos que permitiría la existencia de una Historia Electrónica Única, concepto alrededor del cual funciona el resto del sistema. El producto es multiplataforma, utiliza como gestor de base de datos *PostgreSQL* y es desarrollado en JAVA.

Otros de los competidores investigados son aquellos productos que no son un desarrollo de software sino un desarrollo de hardware e incluso los que promueven el uso del expediente clínico en papel. Algunos de estos equipos y muebles que podrían fungir como competencia son:

- **Tabletas para médicos:** es una tableta modificada para uso en hospital, algunas características pueden ser pantalla impermeable, micas de protección para caídas, entre otros, sin embargo no es distinta en sus funciones a una Tablet PC normal (Medical EXPO, 2014, Recuperado).
- **Carro de dispensación de medicamentos y para historiales médicos:** son muebles con ruedas los cuales tienen módulos para integrar expedientes clínicos físicos, algunos de estos espacios pueden estar diseñados para integrar archivadores (Allibert Medical, 2014, Recuperado).
- **Carro informático médico:** es una estación de trabajo móvil de hospital orientada a los médicos la cual contiene un Ordenador portátil, CPU y monitor. Algunos modelos son de altura ajustable

para trabajar de pie o sentado. Contiene una bandeja extraíble para el teclado y un espacio extra para el uso de mouse (Medical EXPO, 2014, Recuperado).

Las desventajas de algunos de los competidores son:

- Existen proveedores que otorgan el servicio de versiones sintetizadas del ECE vía web. Si el servicio de internet se suspende, la Unidad de Salud se queda sin ECE, lo cual es una gran desventaja para las Unidades de Salud al provocar la generación de innumerables problemas en la gestión y otorgamiento de la salud.
- Los proveedores de almacenamiento de datos a través de consulta web podrían tener servidores de información no dedicados al ocupar los mismos servidores para distintos clientes con giros diferentes. Esto podría generar vulnerabilidades o debilidades en el manejo de la información, seguridad y hospedaje de información sensible.
- Algunos proveedores de Integración del ECE no mencionan estar ajustados a la NOM 024 lo que origina proveedores no especializados para regular la captura e intercomunicación de información especializada, debido a esto se origina la falta de comunicación entre instituciones de salud al implementar proyectos diferentes para distintas unidades. Es necesario mencionar que la cantidad de información que se da de alta para constituir un ECE es basta, por lo tanto es necesario tener servidores dedicados, proveedores especializados alineados a las normas mexicanas y software especialmente desarrollado para el almacenamiento de este tipo de información.

3.10 Módulo 9: Equipo de desarrollo para *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud*

En este módulo se identifica el factor humano que hará posible que el producto o servicio sea una realidad, esto con base en el perfil de los posibles involucrados y se determina por qué son aptos para dicha tarea, se describen las características que los hacen capaces de llevar el producto o servicio a la realidad.

El recurso humano necesario para llevar a cabo este proyecto está determinado por personas que tengan los conocimientos necesarios para estructurar una empresa, desarrollar e implementar software, hacer labor de ventas y campañas de posicionamiento de marca, sin embargo para este proyecto se tendrá en cuenta solo el recurso humano capaz de poder desarrollar el sistema de integración del ECE y el desarrollo de la aplicación propuesta en este documento. Es valiosa la guía de una persona

experimentada que esté involucrada con este tipo de negocio y con el entorno descrito que pueda proporcionar su experiencia para incursionar de mejor manera en este tipo de negocio. Para fines prácticos de este documento esta información ya fue investigada y recopilada en el apartado 2.7.1.2 Recopilación de Información de Desarrollo del Capítulo II.

3.11 Comparación entre el Modelo de Negocio y el Modelo de Desarrollo de Software Integrado

El Modelo de Negocio es una herramienta importante en la estructura comercial de este proyecto y dicta una serie de pasos que le dan proyección a la aplicación propuesta como una idea de negocio con fines comerciales. Junto con esto se ocupa el Modelo de Desarrollo de Software Integrado que suma las herramientas más útiles de otros modelos con el fin de formular un proyecto de software de alta calidad a través de una serie de pasos lógicos. Al investigar y desarrollar estas dos herramientas se encontró que muchos de los pasos de ambas herramientas son similares al buscar el mismo tipo de información como se aprecia en la figura 3.3²⁶.

Es importante mencionar que no se debe escribir un Modelo de Negocio demasiado largo, este debe ser de 30 páginas o menos, no se debe evitar exponer los problemas y riesgos ya que todos los negocios los tienen, se debe tener un Modelo de Negocio objetivo. Varios Modelos de Negocio cometen el error de basar sus observaciones en supuestos, para evitar esto es necesario citar estudios independientes como pueden ser publicaciones de la industria, publicaciones de asociaciones relacionadas, artículos de periódico entre otros. Esto otorga argumentos y ofrece hechos comprobables para soportar las observaciones (Osterwalder, 2010, p.16).

Si la empresa que ofrece el servicio o producto ya está funcionando es bastante común que haya tenido algunos tropiezos, si es así, es necesario describir qué se hizo para sobreponerse a ellos y para evitar recaídas. Omitir problemas del pasado haría parecer que el Modelo es tendencioso.

Es necesario explicar en el cuerpo del modelo de negocio qué hace a esta idea una buena idea de negocio y qué es lo que va a permitir que sea exitosa. No solo se debe mencionar que se va a ofrecer, hay que detallar por qué será un mejor producto o servicio (Ibídem).

²⁶ “Esto deja en evidencia que en disciplinas diferentes se pueden encontrar herramientas similares para gestionar el desarrollo de un proyecto que requiere determinadas características y sobre todo que los pasos en ambas herramientas dejan en evidencia una línea general de acción sin importar su origen”.



Figura 3.3 Comparación entre el Modelo de Desarrollo de Software Integrado y el Modelo de Negocio

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Conclusiones

En este documento se han establecido los elementos teóricos y tecnológicos para el diseño e implementación de una aplicación que funcione para la tableta digital tipo iPad que pueda lograr una gestión, consulta y modificación de información especializada del Expediente Clínico Electrónico (ECE) de manera móvil con el fin de otorgar asistencia en las actividades presenciales del Paso de Visita y la Entrega de Guardia a los especialistas en Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE en la Ciudad de México.

De igual manera se ha establecido desde la visión del Diseño Gráfico y del Diseño de Interfaces los elementos necesarios para estructurar un proyecto que ayude a los especialistas consultar el Expediente Clínico Electrónico, lo cual tiene como resultado un Boceto Demostrativo Dinámico que ejemplifica el funcionamiento de la aplicación móvil propuesta, de igual manera se ha encontrado la respuesta a las preguntas de investigación de este documento.

¿Cómo es el tipo de asistencia que se les brinda a los médicos especialistas en el área de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de octubre de la Ciudad de México? De acuerdo con la información solicitada a la Secretaría de Salud y a las investigaciones contenidas en este documento se saben que no existe propiamente un ejercicio de asistencia a médicos en sus labores presenciales dentro del área de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE de la ciudad de México que se ejerza a través del uso de las Nuevas Tecnologías. De igual manera se sabe que los especialistas de esta institución son los que necesitan más apoyo en la consulta de información ya que hacen uso recurrente de la información especializada, la cual es su herramienta principal de trabajo.

¿Es necesario el desarrollo de un producto de software que asista a los especialistas en sus labores presenciales en el área de medicina interna? Para saber si era necesario generar un proyecto que solvente la asistencia a médicos especialistas fue indispensable adentrarse en el entorno de la impartición de los servicios de salud en Unidades públicas y privadas en México con el fin de encontrar herramientas basadas en el uso de las Nuevas Tecnologías que ya estén al alcance de los especialistas para asistirlos en sus labores de consulta de información especializada. En nuestro país ya existen empresas que desarrollan la integración del Expediente Clínico Electrónico ECE en Unidades de Salud gracias al uso de estaciones fijas de trabajo a través del uso de internet y de igual manera existen empresas que desarrollan aplicaciones móviles para consultar el ECE en línea, sin embargo son pocos los competidores que dicen poder alinear sus productos a la actualizada NOM-024-SSA3-2012 expedida por el Gobierno Federal. Esta normativa dicta los protocolos de seguridad, transmisión y tipo de datos especializados que las Unidades de Salud deben adoptar en el uso del Expediente Clínico Electrónico.

Una vez que se ha investigado el entorno se sabe que es necesaria una herramienta basada en el uso de las Nuevas Tecnologías que este alineada a las normativas Federales que haga la consulta del ECE de manera remota al dejar de lado las estaciones fijas de trabajo. Esto brinda asistencia al especialista en las labores presenciales del Paso de Visita y la Entrega de Guardia gracias a la capacidad de poder consultar el ECE de manera móvil.

La solución a este problema de investigación es generar un proyecto que este centrado en el desarrollo de software, en este caso una aplicación móvil y para iniciar de manera adecuada el desarrollo de un producto de este tipo es necesario investigar la forma en que un proyecto robusto de software debe desarrollarse, para ello se investigaron los Modelos de Desarrollo de Software más comunes que otorgan una serie de pasos ordenados para estructurar proyectos de este tipo. Dentro de la gama de modelos se escogió uno solo como base del Modelo de Desarrollo de Software Integrado el cual suman pasos de los modelos estudiados para formular una herramienta integral que abarque los puntos más importantes en la gestión y desarrollo de un producto de software de alta calidad, en este caso una aplicación móvil para la consulta del Expediente Clínico Electrónico de manera remota.

¿Es posible generar un elemento que ejemplifique el funcionamiento de una aplicación que consulte de manera móvil el Expediente Clínico Electrónico? Con el ejercicio del Modelo de Desarrollo de Software Integrado se genera el Boceto Demostrativo Dinámico que ejemplifica el funcionamiento de un software que puede ayudar a solventar la necesidad detectada a través del ejercicio posterior de la evaluación gracias a que este boceto puede mostrarse desde la plataforma de salida de manera interactiva. La primera versión del Boceto Demostrativo Dinámico se basa en la información que utiliza el Sistema de Gerencia Hospitalaria SIGHO del Estado de Guerrero el cual de acuerdo con sus desarrolladores se encuentra alineado a la NOM-168-SSA1-1998 que es antecesora de la más reciente NOM-024-SSA3-2012. De acuerdo con investigaciones realizadas directamente con especialistas en el uso e implementación del Expediente Clínico Electrónico la información y dinamismo que se muestran en el Boceto Demostrativo Dinámico establecen la información que se debe mostrar y el funcionamiento de una aplicación móvil que podría ayudar a generar calidad en el servicio de Medicina Interna de un hospital de nuestro país.

¿Es posible llevar al terreno de la realidad el proyecto propuesto en este documento? Este documento formula una propuesta de aplicación móvil que pueda desarrollarse en un entorno real a partir de un Modelo de Negocio que es una de las herramientas que otorga proyección comercial al proyecto gracias a que se desarrolla un método de introducción en el mercado e investiga el entorno para saber las oportunidades de éxito que tiene al ser implementado en un entorno real. *Hygeia* es el nombre que se le dará a la aplicación propuesta y se toma de la mitología griega *Higía* que es hija de Asclepio, hermana de

Yaso y Panacea. *Hygeia* era la diosa de la curación, la limpieza y la sanidad y de su nombre deriva la palabra "higiene". Retomar un nombre mitológico otorga un carácter metafórico relacionado al entorno de la salud y se usa como una herramienta para los canales de distribución desarrollados en el Modelo de Negocio.

Si el proyecto descrito en este documento se lleva a cabo en un entorno real se propone que sea junto con el servicio de Integración del ECE en la unidad de salud a través de una empresa desarrolladora de Software, así la aplicación propuesta se convierte en un producto agregado del servicio de integración. Esto con la finalidad de generar una aplicación móvil de consulta que funcione correctamente con el sistema que albergaría el total de la información especializada. Esta práctica reduce considerablemente problemas de conectividad y económicos, ya que hay casos en que se genera una aplicación móvil que consultará una base de datos o sistema la cual no está diseñada para tal acción lo que propicia problemas de interconectividad y pérdida de tiempo para resolver los problemas derivados de esta práctica.

Al investigar y desarrollar el Modelo de Negocio se encontró que en sus pasos existe similitud a los pasos del Modelo de Desarrollo de Software Integrado. Esto significa que en disciplinas diferentes se pueden encontrar herramientas similares para desarrollar un proyecto con una línea general de acción. Como resultado del ejercicio de investigación la aplicación móvil propuesta podría otorgar diversas fortalezas al área de Medicina Interna del Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE de la Ciudad de México de la siguiente manera:

- Se propone realizar la modificación, gestión, consulta y solicitudes sobre el ECE de manera inmediata a través de la tableta digital por parte de los especialistas en el Paso de Visita y en la Entrega de Guardia al estar presente con los pacientes internados gracias a la capacidad móvil del dispositivo. Esto podría generar asistencia a los médicos en sus labores diagnósticas con los pacientes y eficiencia administrativa ya que se realiza la actualización de datos y la generación de solicitudes en el momento y no posterior en estaciones fijas de trabajo.
- La aplicación propuesta debe tener la opción de poder identificar a los pacientes de manera manual gracias a su ubicación dentro de la Unidad de Salud, aún si el médico tratante no sabe su identidad de antemano. Esta ubicación puede estar determinada por el piso y el número de cama de paciente y la información se daría de alta por parte del personal administrativo en el sistema de ECE al momento del ingreso. Esta información ya contenida en el sistema se podría consultar desde la aplicación móvil y con ello otorgar al médico la identidad del paciente aún sin conocerlo con anterioridad.

- Al incorporar la dinámica de gestión del Expediente Clínico Electrónico de manera móvil se deja de lado ocuparse de los Expedientes Clínicos Físicos que hasta el momento son pesadas y numerosas carpetas metálicas cuyo sistema de transporte generan problemas de circulación durante el Paso de Visita y la Entrega de la Guardia. Con esta medida se optimiza el tiempo del especialista al permitir que la actividad de consulta y modificación de información se haga de manera más rápida.
- Con la ayuda de la generación del Boceto Demostrativo Dinámico de la aplicación propuesta es posible detectar herramientas potenciales que se pueden ofrecer como extensiones a la funcionalidad original. Dicha capacidad de expansión puede considerarse desde la generación de los primeros prototipos para evitar cambios profundos en la ingeniería al ofrecer actualizaciones y mantenimiento.
- El presente proyecto no pretende eliminar el uso de notas médicas que son una herramienta creativa surgida por iniciativa de los propios médicos. En cambio se buscaría su registro de este elemento dentro de la aplicación propuesta y complementarlas con otros elementos como pueden ser grabaciones de audio o video con fines pedagógicos gracias a las capacidades del dispositivo.
- Podría generarse como elemento complementario del proyecto una herramienta que permitiera compilar los estudios de laboratorio de un determinado procedimiento y con este resultado generar una ficha evolutiva del paciente en forma de gráficas. Esta serviría como ayuda visual para los especialistas ya que reflejaría la evolución o involución de la salud de los pacientes.
- El Boceto Demostrativo Dinámico no muestra el funcionamiento de la aplicación propuesta en un entorno real, pero si muestra y permite al usuario final aportar información valiosa antes del proceso de desarrollo de un prototipo.
- Los especialistas no gastarían energía y tiempo en llenar documentos en papel y se podrían mantener enfocados en el resto de sus actividades principalmente en aquellas relacionadas a la atención, diagnóstico y tratamiento oportunos de los pacientes.

El sistema informático complementario e integral que soporte a la aplicación propuesta podría generar las siguientes soluciones en la consulta de información y telecomunicaciones en las Unidades de Salud:

- Con la integración del Expediente Clínico Electrónico en una Unidad de Salud se podría dejar de lado el uso de la máquina de escribir y facilitar la consulta de información especializada sin necesidad de usar papel, el cual es más fácilmente susceptible a ser destruido, sustraído o corrompido que un elemento digital debidamente protegido.
- El sistema que soporte la aplicación propuesta podría generar notificaciones automáticas a otros dispositivos móviles como teléfonos inteligentes a partir de peticiones de los propios médicos desde sus equipos móviles personales con el fin de saber de inmediato si ya se realizaron estudios que el especialista mandó a hacer o consultar qué medicamentos se le proporcionan al paciente. Las notificaciones se realizarían cuando el área encargada registre la información directamente en el sistema y registre el tiempo en que el procedimiento estará listo.
- La existencia en un entorno real de esta herramienta en su versión para la Gestión Hospitalaria podría abarcar la consulta completa de datos especializados del ECE desde el ingreso a la Unidad de Salud hasta dar de alta a un paciente. Esto facilitaría las actividades de todas las personas relacionadas a la consulta y modificación de información especializada como son directivos, médicos residentes, especialistas, enfermeras y personal administrativo.
- El sistema podría identificar a los especialistas que ingresen al sistema para consultar ECE y con ello generar un padrón con fines de registro de datos y de seguridad en la información. Esto propiciaría el uso de buenas prácticas en la impartición de los servicios de salud ya que se generaría un registro de quién y en qué momento se hizo una consulta de información. Este registro serviría por ejemplo para aclarar casos de negligencia médica.
- Se propone en este documento un servicio y un producto que permitan la consulta del ECE a través de un sistema unificado que gestione el total de datos especializados en una Unidad de Salud. Esta característica es de gran ayuda ya que un solo sistema alberga, codifica y muestra el total de la información. Otros sistemas investigados en este documento ocupan distintos tipos de software para gestionar datos especializados de cada área sin atender la necesidad de generar intercomunicación entre áreas. Esta práctica podría traer como consecuencia que la comunicación sea más compleja por ejemplo en entrega de resultados de un área a otra, lo que podría afectar la calidad en la prestación del servicio.
- Para este proyecto se propone que *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* gestione todos los datos de interés para los especialistas en medicina interna y con una versión del software para estaciones

fijas de trabajo gestione el total de datos de una gerencia hospitalaria. La existencia de un solo sistema establece unidad en la información lo que resulta en un ECE íntegro y completo.

- El tamaño y las actividades de una Unidad de Salud determinarían el funcionamiento y alcances de una aplicación que sería hecha a la medida por parte de la empresa desarrolladora de software. Esto se debe a que las actividades de un hospital de alta especialidad no son las mismas que las de una clínica pequeña o un laboratorio.
- Se busca que el sistema albergue un software que funcione de manera local y autónoma en las Unidades de Salud debido a que si por alguna razón ajena al cliente y al proveedor existe la suspensión del servicio de internet se podría continuar con las operaciones en el uso del ECE con la ayuda de un software autónomo que funcione sobre una red privada en la Unidad de Salud.

Los beneficios a nivel institucional que ocupen una herramienta como la que se propone en este documento podrían beneficiarse de la siguiente manera:

- Que la Unidad de Salud involucrada adquiera valor y fortaleza institucional al incorporar una herramienta basada en el uso de las Nuevas Tecnologías que al paso del tiempo se convierte en necesaria y demandada por el Gobierno Federal a las Instituciones de salud de nuestro país.
- Se reduce el tiempo invertido en el proceso de revisión y llenado de información del ECE en los formatos del Paso de Visita y la Entrega de Guardia dentro de hospitales o clínicas del sector salud públicas y privadas, de esta manera no se invierte tiempo extra en determinar los diagnósticos de los pacientes o en registrar información relevante en el ECE lo que podría generar una pronta atención y con ello un servicio de salud de mejor calidad.
- *Hygeia 1.0 Asistencia en la Salud* podría realizar una consulta de información a una red privada otorgada por el prestador de servicios lo que propicia altos estándares de seguridad en el resguardo de la información.
- El uso del ECE de manera móvil por parte de un especialista o de un empleado administrativo podría traer como resultado la eficiencia administrativa en diferentes procesos de la Unidad de Salud al consultar de manera más rápida la información necesaria al dejar de lado el uso de carpetas metálicas e impresiones de papel.

La aplicación del Modelo de Desarrollo de Software Integrado que se formula para este proyecto genera los siguientes beneficios en el desarrollo de proyectos de software:

- El Modelo de Desarrollo de Software Integrado proporciona métodos de control y dirección para casi cualquier desarrollo. Uno de los pasos más importantes del nuevo modelo es el Diseño de la Interrelación de Eventos el cual alberga al Boceto Demostrativo Dinámico que es la versión digital que ejemplifica el funcionamiento del software propuesto al tener la capacidad de entrar en contacto con el usuario final.
- El nuevo Modelo de Desarrollo de Software Integrado tiene como uno de sus puntos la Interrelación de Eventos la cual dicta cómo estructurar el funcionamiento de la aplicación de acuerdo con determinadas necesidades encontradas en la Recopilación de Información del Cliente y la Recopilación de Información de Desarrollo lo que facilita la generación de una base teórica metodológica que fundamenta la producción del software a través del ejercicio del Diseño Gráfico, Interfaces de usuario y uso de elementos programables que manejen estructura de datos. El uso de estos elementos junto con la recopilación de información da origen al Boceto Demostrativo Dinámico. Si estos datos no están completos al inicio del proyecto significa que existirán modificaciones posteriores que requieren inversión extra de tiempo.
- En el paso de la Gestión del Código de Desarrollo de este modelo se establecen rutas de investigación, gestión, búsqueda y organización de información cualitativa previa y posterior que se relaciona directamente con el desarrollo técnico del proyecto. De igual manera determina los requerimientos que reducen potencialmente los vacíos de información que son la causa de las recurrencias innecesarias en la generación de un producto de software.
- El Modelo de Desarrollo de Software Integrado permite detectar las necesidades del cliente, datos relevantes del entorno legal, del entorno social y las tecnologías disponibles.
- Al obtener información del entorno la propuesta es capaz de ubicar especificidades de uso e identificar condiciones en un momento previo a la generación del software, lo que ayuda a reducir procesos innecesarios en su creación.
- Permite establecer contacto constate entre el desarrollador y el cliente con el fin de estructurar las ideas generales del proyecto y sus posibles alcances.

Bibliografía

Bibliografía

- 10 Puntos para entender el gasto en salud en México. En el marco de la cobertura universal 2011. México Evalúa. Centro de Análisis de Políticas Públicas, (2011). Distrito Federal: México. México Evalúa. Recuperado de http://www.mexicoevalua.org/wp-content/uploads/2013/02/MEX_EVA-INHOUS-GASTO_SALUD-LOW.pdf
- Abo-Hamad, A., Arisha, A. (2014, 4 de agosto). A Simulation-based Framework to Improve Patient Experience in an Emergency Department. *European Journal of Operational Research*. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2012.07.028>
- Acaso, M. (2006). *El lenguaje Visual*. España: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- Agámez, S., Aldana, M., Barreto, V., & Caballero, C. & Santana, A. (2009) Aplicación de nuevas tecnologías de la información en la enseñanza de la medicina. *Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. Ed. Salud Uninorte*. Recuperado de http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/salud_uninorte/25-1/12_%20APLICACION%20DE%20NUEVAS%20TECNOLOGIAS%20DE%20LA%20INFORMACION.pdf
- Allibert Medical. (2014, 04 de agosto). Gama Modular. Histórico. *Allibert Medical*. Recuperado de <http://www.allibert-medical.com/fr/historique>
- Apple Inc. (2014, 04 de agosto). XCode. The Complete Toolset for building great apps. *Apple Inc*. Recuperado de <https://developer.apple.com/xcode/>
- Apple Inc. (2014, 07 de agosto). iPad. Compare. *Apple Inc*. Recuperado de <https://www.apple.com/mx/ipad/compare/>
- Bervian, P., Cervo, A. (1980) *Metodología Científica*. México: McGraw-Hill Latinoamericana.
- Boehm, B. (1988). *A Spiral Model for Software Development and Enhancement*. USA: IEEE Computer Society Press.
- Boehm, B. (1998). *Using the WINWIN Spiral Model: A Case Study*. USA: IEEE Computer Society Press.

- Bohan, S., Soremekun, O. & Takayesu, J. (2011). Framework for analyzing wait times and other factors that impact patient satisfaction in the emergency department. *Journal of Emergency Medicine. Harvard Affiliated Emergency Medicine Residency, Brigham & Women's Hospital*. (6). 68-92. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736467911001880>
- Camus, J. (2009). *Tienes 5 Segundos*. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad. Fondo Sectorial de Salud Conacyt. *Expectativas y experiencias de los usuarios del Sistema de Salud en México: Un estudio de satisfacción con la atención médica, 2009*. Distrito Federal: México. Gobierno Federal.
Recuperado de <http://www.facmed.unam.mx/bmnd/SatisfaccionAtencionMedica.pdf>
- Correia, L., González M. (2010). Calidad y satisfacción en el servicio de urgencias hospitalarias: Análisis de un hospital de la zona Centro de Portugal. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(2). 27-41.
Recuperado de <http://www.aedem-virtual.com/articulos/iedee/v16/162027.pdf>
- Crittercism (2014, 07 de agosto). Mobile Experience Benchmark Report. *Mobile App Complexity Creates Performance Issues*. Recuperado de <http://pages.crittercism.com/mobile-app-experience-benchmark-report.html>
- Dávila, M. (2012). *Percepción de la calidad en la atención en el paciente pediátrico hospitalizado en el área de urgencias en el hospital infantil de México "Federico Gómez"*. (Tesina inédita de Especialidad en Pediatría). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Díaz, R. (2002). Satisfacción del paciente: Principal motor y centro de los servicios sanitarios. *Revista Calidad Asistencial*, 17 (1). 22-29. Recuperado de <http://zl.elsevier.es/es/revista/revista-calidad-asistencial-256/satisfaccion-paciente-principal-motor-centro-los-servicios-13027647-special-article-2002>
- Dyer, M., Mills, H. (1987). *Cleanroom Software Engineering*. EUA: IEEE Computer Society Press.
- Edwin, F., Mark, J., & Read, P. (2014, 04 de agosto). Pilot Study of iPad Incorporation Into Graduate Medical Education. *Journal of Graduate Medical Education*. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3613300/>

- ELEX Mi expediente Electrónico. (2014, 04 de agosto). La Solución para la Administración de la información de pacientes. *ELEX*. Recuperado de <http://www.elex.com.mx/>
- Excelsior TV (2014). Recuperado de <http://www.excelsior.com.mx/buscador?search=Hospital+Aurelio+Valdivieso&search-btn=>
- Garrido, F., Gómez, O. & Puentes, E. (2006). Trato a los usuarios en los servicios públicos de salud en México. *Rev. Panam Salud Pública*. 19(6). 394–402. Recuperado de <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v19n6/30520.pdf>
- Gil, F., Rodríguez, G. (1996): *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Ediciones Aljibe.
- Grupo PRIDES. (2014, 04 de agosto). MediSysIPC. *Grupo PRIDES*. Recuperado de <http://www.tools.co.cr/PRIDES/productos/ipc.html>
- Hospital Regional de Alta especialidad Oaxaca (2014). Sector Presupuestal: Salud. Recuperado de http://portaltransparencia.gob.mx/pot/estructura/showOrganigrama.do?method=showOrganigrama&_idDependencia=12211
- Laurel, B., Mountford, J. (1992). *The Art of human-computer interface design*. EUA: Publicaciones Addison-Wesley.
- Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (2010).
- Luzardo, A. (2009). *Diseño de la Interfaz gráfica web en función de los dispositivos móviles*. (Tesis de Maestría, Universidad de Palermo. Facultad de Diseño y Comunicación). Recuperado de http://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/43.luzardo.pdf
- Magal, T., Tortajada, I. (2006). *Preproducción Multimedia*. España: Ed. Universidad Politécnica de Valencia.
- Medical EXPO. (2014, 04 de agosto). Productos. Tablet PC Médica Robusta. *Medical EXPO*. Recuperado de <http://www.medicaexpo.es/prod/barco/tablet-pc-medicas-robusta-75282-482614.html>

- Medical EXPO. (2014, 06 de agosto). Onyx. Carro Informático Médico de Altura Regulable. *Medical EXPO*. Recuperado de <http://www.medicalexpo.es/prod/onyx-healthcare-inc/carros-informaticos-medicos-altura-regulable-78355-520296.html>
- MegaPractical Procesos de Negocios. (2014, 06 de octubre). alasHis Sistema de Información Hospitalaria. *MegaPractical*. Recuperado de: <http://www.mega practical.com/>
- Megas, A. (2014, 04 de agosto). The Level Analysis Meta-theoretical Problem: International Studies Assessment. USA. *Third International Conference on Interdisciplinary Social Sciences*. Recuperado de http://i08.cgpublisher.com/proposals/559/index_html
- Micrositio del Hospital regional de alta especialidad de Oaxaca (2014). Recuperado de <http://www.hraeoaxaca.salud.gob.mx/historia.html>
- MobilePro. (2014, 04 de agosto). MedicalApp. Expediente. Expediente Clínico Completo y Alineado a la Norma Oficial (NOM). *MobilePro*. Recuperado de <http://www.medicalapponline.com/index.php>
- Nicholas, R., Saunders, P. (2014, 21 de julio). OMG Arial. *Design WorkPlan*. Recuperado de <http://designworkplan.com/typography-fonts/arial-is-everywhere.htm>
- NORMA Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2012, Sistemas de información de registro electrónico para la salud. Intercambio de información en salud (2012).
- NORMA Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2010, Sistemas de información de registro electrónico para la salud. Intercambio de información en salud (2010).
- Osterwalder A., Pigneur Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. EUA: John Wiley & Sons Inc.
- Pressman, R. (2002). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. España: McGrawHill Interamericana de España.
- PwC. *Convergencia y Oportunidades del Sector Salud (2012)*, Distrito Federal, México. PwC. Recuperado de <http://genomicaybioeconomia.org/en/images/convergenciayoportunidades.pdf>

- Royce, W. (1970). *Managing the Development of Large Software Systems: Concepts and Techniques*. EUA: IEEE Computer Society Press.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de Investigación*. Colombia: Editorial Panamericana.
- Salvador, N. (2009, 19 de septiembre). Congreso Internacional de Tecnologías Informáticas para la Educación en Salud CINVESTAV. *Expediente Clínico Electrónico*. Recuperado de: http://www.congresosalud.unach.mx/recursos/Expediente_clinico_electronico_21.pdf
- Secretaria de Economía. (2014, 06 de agosto). Información y Orientación. *Secretaría de Economía*. Recuperado de <http://www.tuempresa.gob.mx>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. *Informe de Rendición de Cuentas de la Administración Pública Federal 2006 – 2012, 2012*. Distrito Federal: México. Gobierno Federal. Recuperado de http://www.hacienda.gob.mx/RDC/Documents/irc_shcp_1def.pdf
- Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación. *Programa Sectorial de Salud 2007-2012, 2012*. Distrito Federal: México. Gobierno Federal. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/pro170108.pdf>
- Secretaria de Salud. Dirección General de Evaluación del Desempeño. *Trato a los usuarios en los servicios públicos de salud en México, 2006*. Distrito Federal: México. Gobierno Federal. Recuperado de <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v19n6/30520.pdf>
- Secretaria de Salud. Instituto Nacional de Salud Pública. *Evaluación y Estrategias de Portabilidad y Convergencia hacia la integración del Sistema Nacional de Salud. Entregable 21: Informe final del proyecto, 2011*. Distrito Federal: México. Gobierno Federal. Recuperado de http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dged/descargas/portabilidad_2011.pdf
- Secretaría de Salud. Instituto Nacional de Geriátrica. *Programa Nacional de Salud, 2007*. Distrito Federal: México. Gobierno Federal. Recuperado de http://www.geriatria.salud.gob.mx/descargas/programa_nacional_salud.pdf
- Secretaría de Salud. Instituto Nacional de Salud Pública. *Plan Estratégico del Sistema Nacional de Expediente Clínico Electrónico actualizado, 2011*. Distrito Federal: México. Gobierno Federal.

Recuperado de http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dged/descargas/portabilidad_2011.pdf

- Secretaría de Salud. Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud. Dirección General de Información en Salud. *Manual del Expediente Clínico Electrónico, 2011*. Distrito Federal: México. Gobierno Federal. Recuperado de http://www.saludzac.gob.mx/site/images/stories/ensenanza/ssocial/manual_ece.pdf
- Sede Subregional de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) en México. *El comercio internacional de servicios de salud en México: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, 2011*. Distrito Federal: México. Red MERCOSUR de Investigaciones Económicas. Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/43681/2011-019-Comercio-int.-servicios-salud-L1009-Serie-125.pdf>
- Servicios Estatales de Salud Guerrero. (2014, 06 de agosto). Secretaría de Salud. *Bienvenidos al portal del Expediente Clínico Electrónico en el Estado de Guerrero*. Recuperado de <http://sigho.ses-gro.gob.mx/>
- SINEMED Systems. (2014, 06 de agosto). SINEMED Systems. Productos. *SineMed HIS Hospital Information System*. Recuperado de <http://www.sinemed.com/his.html>
- Steffen, G. (1988). Quality medical care. A Definition. *The Journal of the American Medical Association JAMA*, 260(1). 56-61. Recuperado de <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=372670&resultClick=3#References>
- Virtus Medical. (2014, 06 de agosto). Virtus Medical. *XHOSP*. Recuperado de <http://www.virtusmedical.com.mx/xhosp/funcionalidadh.html>
- Wireless smartphone strategies (2013). Android and Apple iOS capture a Record 92 Percent Share of Global Smartphone Shipments in Q4 2012. *Wireless smartphone strategies*. Recuperado de: <http://blogs.strategyanalytics.com/WSS/post/2013/01/28/Android-and-Apple-iOS-Capture-a-Record-92-Percent-Share-of-Global-Smartphone-Shipments-in-Q4-2012.aspx>

- Yordan, T., Genc, S., Baydin, A. & Aydinkal, E. (2012). Determinants of patient satisfaction with an emergency department observation unit. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine* 19 (3), 151-161. Recuperado de <http://search.informit.com.au/documentSummary;dn=263907014134897;res=IELHEA>

Anexo A

Entrevista al Dr. Hermenegildo Ramírez Jiménez. Presidente del Consejo Mexicano de Radiología e Imagen del periodo 2011 - 2013

Anexo A: Entrevista al Dr. Hermenegildo Ramírez Jiménez. Presidente del Consejo Mexicano de Radiología e Imagen del periodo 2011 - 2013

El 18 de septiembre de 2012 se tuvo la oportunidad de entrevistar al Dr. Hermenegildo Ramírez Jiménez quien es presidente del Consejo Mexicano de Radiología e Imagen en el periodo de 2011 a 2013. El doctor es médico radiólogo egresado de la facultad de Medicina de la UNAM, continuó su residencia en radiología en el Hospital General de la Ciudad de México que depende de la Secretaria de Salud, posteriormente inició su vida profesional en el mismo hospital y al mismo tiempo en el Hospital Darío Fernández del ISSSTE, en 1974 inicia como profesor en la Facultad de Medicina de la UNAM, en 1981 inicia como profesor titular de la residencia de Radiología en el Hospital Darío Fernández, posterior a eso continua su vida laboral en el Centro Médico Nacional 20 de noviembre en la cual continua ascendiendo y ocupó los puestos de Jefe de Servicio, Jefe de la División de Imagen y Coordinador de los Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento.

El doctor participo en la elaboración del Programa Único de Especialidades Médicas de la facultad de medicina de la UNAM y se encuentra certificado por el Consejo Mexicano de Radiología e Imagen desde 1975, que es el año en el que empezaron las certificaciones y la mantiene vigente cada 5 años como marcan los estatutos del Consejo.

En su vida docente el doctor Hermenegildo trabaja como sinodal en los exámenes a especialistas desde 1978 y lo ha hecho sin interrupciones hasta la actualidad, en 2003 es nombrado consejero de dicha institución y en 2009 fue nombrado presidente electo y toma funciones en 2011, las cuales concluirán en 2013. El doctor ha tenido la oportunidad de tener a su cuidado más de doscientos médicos radiólogos distribuidos en la República Mexicana, Centroamérica y Suramérica.

En este encuentro se tuvo la oportunidad de mostrar al Dr. Ramírez una primer versión del Boceto Demostrativo Dinámico, el cual estaba enfocado en apoyar a los médicos en sus clases teóricas en aulas, gracias a este encuentro el mencionado tema fue descartado y redirigido a un nuevo objetivo. Esta es la transcripción de la entrevista:

¿Cuáles son las actividades del Consejo Mexicano de Radiología e Imagen?

El Consejo Mexicano de Radiología e Imagen evalúan los conocimientos de los médicos radiólogos egresados de las 52 sedes existentes, no se encarga de impartir enseñanza. Desde 1975 a la fecha el Consejo ha certificado a cerca de 3600 médicos radiólogos.

¿Cuál es su perspectiva de la enseñanza Médica en nuestro país?

Al ser profesor de posgrado me he dado cuenta que hay muchas carencias para lograr una preparación uniforme de los médicos radiólogos, todos estamos basados en el programa operativo de la UNAM, pero no todas las sedes cuentan con la misma tecnología, la principal carencia es tener una arma que sea uniforme y que todos la puedan usar para estabilizar la preparación de los médicos, nos vemos ahora en la desigualdad que significa que grandes hospitales como el Centro Médico Nacional 20 de noviembre, el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional SXXI, Hospital La Raza, Hospital General de México, Hospital Juárez tienen toda la infraestructura para dar una preparación completa, sin embargo tenemos sedes en las que tienen poco equipo, poco personal, la Universidad nos limita a un profesor titular más un profesor adjunto por cada cinco alumnos, entonces hay sedes muy grandes y hay sedes muy pequeñas. Cuando yo estuve en el Hospital 20 de noviembre, tenía tres residentes de primer año, tres de segundo y tres de tercer año, hace un par de años se implementó en la UNAM, en la división de estudios posgrado de la Facultad de Medicina, el plan de cuatro años para concluir la residencia, esto ha sido motivado por las desigualdades en la preparación y el cumulo tan acelerado de las nuevas tecnologías de la segunda mitad de siglo pasado hasta la fecha, igual que nos pasa con los celulares y las computadoras, que cada vez que compramos un equipo a los seis meses ya se vuelve obsoleto y no podemos darnos el lujo de cambiarnos cada vez que sale un modelo nuevo. Sin embargo logramos establecer que permanezca la tecnología usándose hasta que el residente termina su especialización.

Nos hace falta una herramienta que nos permite suplir las carencias de equipo y de personal, con programas de tv, publicaciones de internet, en todos los residentes de radiología tuvieran la obligación y derecho de utilizar unas demostraciones vía imagen por internet, o directamente o en una sala, ya que no es posible que todos vean una intervención directamente, si pudiéramos lograr que todos tuvieran acceder a una sola fuente completa del programa operativo de la Facultad de Medicina, sería una gran ganancia y aunque no hubieran procedimientos en vivo tendrían la oportunidad de verlos a través de una imagen digitalizada, esto nos llevaría también a tener memorias para revisar cuando fuese necesario temas específicos.

Hemos tratado de hacer algo al respecto, la Sociedad Mexicana de Radiología ha implementado un curso vía internet para los residentes, nuestra intención es lograr que todos los residentes puedan tener acceso a un programa de enseñanza bien elaborado y bien desarrollado, contamos con excelentes profesores, pero el profesor que da sus conocimientos en un hospital x no puede darlos en otro hospital, una de las carencias es que para poder trabajar como profesor en la

Universidad, hay que tener una base en el hospital donde vamos a desarrollarnos, cosa totalmente justificada, no contamos con ningún sitio en la Ciudad Universitaria o en alguna escuela donde vallamos a proporcionar nuestros conocimientos, así que estamos buscando la manera de hacerlo vía internet, esto ya se hace en el Colegio Interamericano de Radiología, que no es un curso propiamente, son conferencias que se presentan, textos que se leen, es divulgación de información, sin embargo aquí hay otro problema, una cosa es saber cómo se hace y otra cosa es hacerlo, hay quienes escriben maravillosamente un signo radiológico o los pasos a seguir durante una arteriografía, pero nunca como funciona una arteria, no puede hacerlo, eso lo tiene que aprenderlo titularmente de otros profesores, y eso lo hemos suplido en mi hospital, en donde se hacía mucha angiografía, entonces todos los profesores sabían y les decían a sus residentes, pero residentes de otros hospitales lejanos no tenían quien hicieran estos procedimientos, entonces rotaban por hospitales que tenían los medios, pero desatendían sus actividades en sus hospitales. Esto es un aforismo, para aprender hay que hacer, si no se hace, no se aprende, una cosa es que yo sepa un método quirúrgico de piel a piel y me lo aprenda como perico, y otra es que yo abra la piel, diseque tejidos y que separe estructura, eso hay que hacerlo con alguien precedente a uno para ver como se hace y luego ya se adquiere la destreza.

Por favor cuéntenos de su experiencia como profesor:

He sido profesor desde que termine la residencia de médicos radiólogos, cuando comencé era un médico adscrito más en el hospital, que me dedicaba a enseñar a los residentes sin ningún reconocimiento como profesor, que es lo de menos, uno empieza a crear un prestigio con base a sus conocimientos a su preparación y su accesibilidad con el residente, y otra muy distinta tener un documento que dice que eres profesor, desde el principio, el hospital nos indicaba que yo hiciera toda la labor de enseñanza del Hospital General en algunos pocos años, y yo conocía todo el trabajo del hospital y se lo transmitía a los residentes. El trabajo en el Hospital General es una cosa muy particular, siempre el Hospital General ha sido un hospital con prestigio de aprendizaje, los residentes hacían su interpretación de los estudios que se realizaban y pasaban a revisión conmigo o con el Dr. Jorge Ceballos Lavat, un radiólogo de mucho prestigio, entonces revisábamos el trabajo tres veces, en cuanto se hacía se le otorgaba una opinión diagnóstica por el médico residente, al siguiente era revisado por el profesor que lo distribuía entre todos los residentes para que lo interpretaran y al siguiente día ya interpretado por el residente, se volvía revisar por el profesor, es decir, que el residente presentaba un trabajo que ya había sido valorado por un radiólogo de experiencia y después al revísalo toda esa experiencia se volcaba en el residente, a veces era un poquito duro, pero los resultados han sido muy buenos.

¿Usted cómo ve el uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza médica?

El uso de la tecnología es una herramienta necesaria e indispensable en esta época, pero nunca se puede desplazar al profesor, lo que se ve y lo que se lee puede ser interpretado de distintas maneras y eso va de acuerdo a la experiencia que se va teniendo, a lo que se ha leído, lo que se ha escuchado y lo que se ha visto, siempre el residente va a necesitar el apoyo de un médico experto, y para eso están los hospitales, nuestro trabajo se desarrolla fundamentalmente en hospitales, no en la Facultad de Medicina, en la Facultad se estudia los primeros años, pero el resto es campo, es trabajar, es hacer, es ver, algunas veces entrar en conflicto con algún profesor porque se ve como si el profesor estuviera haciendo mal cosas, pero se desconoce la experiencia que el profesor tiene, entonces el alumno puede cuestionar la actuación de su profesor, y lo que va a obtener es una respuesta del porque está haciendo las cosas como no está descrito, no es lo mismo decir que una punción se hace con una aguja a cuarenta y cinco grados a que de repente uno siente la necesidad de usar otro ángulo u otro tipo de aguja y se sale de los cánones, esto siempre se hace pensando en seguridad y en el diagnóstico del paciente, para aprender hay que hacer para enseñar hay que hacer. Hay veces que algún compañero por un disgusto o por alguna reacción negativa diga ya no enseñe, está equivocado, aunque no quiera, el simple hecho de verlo trabajar ya está enseñando y el que lo está viendo trabajar ya está aprendiendo.

Como profesor titular mi preocupación principal no era propiamente enseñar, la enseñanza no era una actividad, mi actividad era facilitar el aprendizaje, que es muy distinto de enseñar, uno se puede parar en frente en un auditorio y hablar treinta minutos de un tema muy interesante y en cuando salen las personas de la conferencia a los treinta minutos recuerdan el 35% de lo hablado, a las veinticuatro horas recuerdan el 5%.

La comunicación verbal es una actividad que siempre hará falta, la comunicación con imagen, pero tiene esa desventaja, cuando nosotros tengamos estos programas funcionando en una computadora, y digamos no le entendí, pues entonces volvemos a revisar el archivo, no aprendí, lo reviso de nuevo y pregunto a alguien que lo haya revisado antes que yo o al propio profesor que escribió el artículo o que lo desarrollo, tenemos esa facilidad.

Desgraciadamente a veces las normas de los hospitales se contraponen al afán del aprendizaje, ¿porque? Porque estamos contratados por un patrón que nos paga seis u ocho horas diarias y tenemos que estar en el hospital, cuando hay un control que sea necesario que ya no se permita salir al médico a una conferencia o a algún otro hospital, esto va a repercutir en la enseñanza y

una forma de equilibrarlo es mediante programas específicos, en el 20 de noviembre se han hecho teleconferencias con hospitales del mismo instituto, donde estamos en el hospital, se está trabajando y se está hablando y se está transmitiendo vía satélite a Chihuahua o a Chiapas por ejemplo, esto también ha repercutiendo en la asistencia porque ya no se envían a los pacientes al hospital de referencia, se comunican a través del programa que llaman tele salud y se comunica el médico del hospital con el experto del Centro Médico Nacional y se toma una decisión que puede ser indicar un tratamiento, indicar el traslado del paciente al centro de salud o modificar algunas cosas, y entonces se refiere únicamente a lo que corresponde al nivel de atención.

En entrevista se le enseñó al Dr. Hermenegildo una primera versión del Boceto Demostrativo Dinámico que se enfocaba en apoyar a los especialistas en sus clases teóricas en aula. Esta fue su opinión:

Bien, por lo que estoy viendo me parece que es factible traer en esta tabletita todo el archivo de un paciente o de doscientos pacientes, esto lo veo fantástico para la actividad asistencial, uno va a tener la oportunidad de llegar con el paciente y decir "Don Juan como le va a usted": pues que me duele más que ayer, a ver, le pica uno y sale su radiografía de tórax, o sale su examen de laboratorio, o sale su imagen de ecocardiograma, que eso ya está previamente cargado, me parece fantástico eso. Ahora cuál es su utilidad en la enseñanza en el aprendizaje, lo tradicional es que nosotros hacemos escritos, trabajos y nos basamos en expedientes clínicos, en bibliografía y literatura, ambas cosas las podemos tener aquí, cuando yo hacía mis escritos iba a la biblioteca a consultar las últimas revistas, iba a archivo a pedir radiografías y exámenes y entonces yo ya tenía una sábana de "este tamaño" donde ponía todos los datos que me interesaban para investigación y nada más en la preparación me tardaba una semana, eso era necesidad, si no te gusta hacerlo no lo intentas, "que escriba el de enfrente yo para qué".

Que va a pasar si tenemos cargados los pacientes del servicio de cardiología y tenemos cincuenta pacientes con fiebre reumática, en dos horas yo voy a descargar las imágenes de cincuenta pacientes con fiebre reumática y voy a obtener, la misma tableta me la va a dar, un estudio estadístico, entonces mi investigación que se tardaba seis meses, me va a llevar cuatro semanas, ¿Por qué? Porque uno no se va a dedicar solo a la investigación, uno tiene que cumplir con su labor asistencial y su labor docente, esto me parece fantástico para eso y para aprovecharlo, como dije, si no se trabaja no se aprende, me parece muy bueno esto, no sé si estas incluyendo los estudios de laboratorio o solamente imágenes, al final como usuario no me interesa cómo lo hicieron, pero me interesa que si le doy un clic, cambia la hoja y le doy otro clic y

al final tengo una presentación de diez casos de cardiomegalia por crecimiento de la aurícula izquierda en la fiebre reumática, como ha sido su crecimiento y características,

Pienso que te hace falta más un enfoque asistencial que un enfoque de enseñanza, una vez a mí me preguntaron en el hospital ¿Qué quieres hacer?, ¿Cuál es tu prioridad con el servicio que estás haciendo? y yo les dije, mi prioridad es la asistencia, ¿oye y la investigación? Viene atrás de la asistencia, ¿oye y la enseñanza? viene junto con la asistencia, si yo tengo veinte pacientes que ver los voy a revisar con dos residentes y están aprendiendo, si yo quiero investigar voy a juntar a los veinte pacientes y diré que estos pacientes tienen en común que son del Edo. de México del área conurbada del Distrito Federal, y ya tengo un dato geográfico que puedo transmitir a los demás, me parece muy bueno pero creo que debes darle un enfoque asistencial.

La asistencia debe hacerse de mejor manera, más fácil, más ligero, en los grandes hospitales existen los sistemas PACKS, y lo que hacen es recolectar imágenes, se archivan y se tienen a disposición en cualquier momento en cualquier parte mediante una red, tú estás viendo al paciente y llevas una computadora y pides al sistema PACKS que te muestre las imágenes, tienes muchas posibilidades, puedes modificar imágenes, hacer mediciones, hacer cine, muchas cosas, pero aquí lo tienes más completo porque además de ver las imágenes vas a tener datos clínicos y de laboratorio, eso pensando en medicina en general, pensando solamente en radiología no hay como ver las imágenes para aprender y los radiólogos tenemos un entrenamiento visual muy desarrollado, si me ponen una radiografía de tórax y en quince segundos ya la analice, tal vez no puedo decir exactamente que tiene pero ya localice algo, porque es mi entrenamiento, mientras que un clínico puede ver al paciente y decir “tiene tuberculosis”, porque está entrenado para hacer clínica, y quizá si le pones la radiografía le va a costar trabajo, por esa razón existen las especialidades coadyúvales. A uno de mis examinados le puedo permitir que no pueda hacer un diagnóstico de una enfermedad rara, pero no le voy a perdonar que no me diagnostique una tuberculosis, porque esos es todos los días en mi país, entonces yo no puedo pensar que un radiólogo no piense en tuberculosis, en un medio donde que hay tanta tuberculosis y si tenemos imagines sugestivas. Ahí difiere nuestra preparación con otros sitios, principalmente en primer mundo donde hay cosas más raras, más sofisticadas.

Anexo B

Entrevista a la Dra. Atzintly Morales Rabanales: Médico residente del segundo año de la especialidad de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE en la Ciudad de México

Anexo B: Entrevista a la Dra. Atzintly Morales Rabanales: Médico residente del segundo año de la especialidad de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE en la Ciudad de México

El a finales del mes de octubre de 2012 se tuvo la oportunidad de entrevistar por primera vez a la Dra. Atzintly Morales Rabanales. La doctora en 2013 es médico residente del segundo año de medicina interna en el Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE en la Ciudad de México. La Doctora Morales al estar en contacto directo con los pacientes internados dentro de la Unidad de Salud cuenta su experiencia en el uso del expediente clínico y con los formatos del Paso de Visita y la Entrega de Guardia.

¿Cómo es el formato del paso de visita?

Se empieza todos los días a las 8 o 9 de la mañana dependiendo en donde sea el servicio de ese día, primero los residentes revisamos todos los expedientes que son carpetas metálicas en las que se meten todos estudios, los reportes de laboratorio, los reportes de imagen, las notas médicas, las solicitudes de trámites que no se hacen dentro del hospital, todo eso está metido en el expediente, todas las mañanas los residentes pasamos a revisar cada expediente y vemos los resultados nuevos de laboratorio dependiendo de lo que hayamos pedido el día previo y empezamos el paso de visita con el medio adscrito por cada una de las camas de los pacientes. Hay adscritos que les gusta llevarse todos los expedientes para irlos revisando uno por uno mientras vamos revisando a los pacientes y otros adscritos confían en ti.

¿Cuántos pacientes puedes ver en un paso de visita?

En este momento tengo a mi cargo doce pacientes, veo a los doce diarios y por cada uno hay un expediente, en la mañana al iniciar mi paso de visita llevo los doce expedientes, como te comento cada expediente médico es una cubierta metálica con los documentos en su interior, para llevarlos pongo mis doce expedientes en una mesita con ruedas o pongo al médico interno que es de menor rango a que los cargue.

¿Quiénes son los presentes en un paso de visita?

Ya en el paso de visita pasamos con mis doce pacientes todos, es decir, pasa el médico interno que es el médico de menor rango, luego el R1, si es que alguno está asignado a ese modulo, un R2, R3 o R4, las personas que pasan dependerá de quienes estén asignados por el jefe de

servicio en cada uno de los módulos, yo tengo dos pisos de medicina interna, cada uno de los pisos tiene aproximadamente cincuenta pacientes y se divide en cuatro módulos y nos tocan aproximadamente entre doce y trece pacientes.

¿Ver a tus doce pacientes te lleva todo el día?

Normalmente sí.

¿Cuándo haces el paso de visita, es en ese momento que realizas los cambios en el expediente médico?

No, a parte se hacen las notas, el paso de visita solo es para ver pacientes, hacer las modificaciones en el manejo y dar notificaciones a los familiares, lo que se hace en el paso de visita dependerá de la condición del paciente, principalmente es determinar si es o no una urgencia.

¿Las notas son un paso posterior al paso de visita?

En el paso de visita voy haciendo mis apuntes de cada uno de mis pacientes, un resumen de cada uno, se me hace más sencillo tener hojas en mi bata que tener una libreta, al principio era un ejercicio difícil para mí por no tener acostumbrada a ver tantos pacientes. Antes en la mañana yo llegaba más temprano a pasar de los expedientes los apuntes a mi libreta de datos importantes. Esas notas son mías, son mis notas, son para que en el momento en que voy a entregar la guardia tenga que presentar a mis pacientes y no pienso cargar las doce carpetas metálicas para entregar a mis doce pacientes, con el tiempo la mente se vuelve más ágil y en mis notas solo pongo los datos importantes para entregar la guardia. Posteriormente vienen las notas oficiales, las notas que van en el expediente médico.

¿Las notas oficiales que formato tiene?

Tienen un formato preestablecido en blanco y se llenan a máquina de escribir, de las antiguas, en la mayoría de los hospitales así es el formato. Son hojas membretadas que tiene los logotipos del hospital, datos del paciente, fecha y es todo, así nos dan las hojas membretadas con rayas y nosotros debemos llenar el formato.

¿Todos los datos que contiene el expediente médico tienen un formato igual en hoja?

Así es, todos esos documentos los metemos a la carpeta metálica.

¿Tu día termina cuando haces tus notas?

Mi día termina cuando haga todos mis pendientes, procedimientos, notas e informes, pero todos los días se hacen notas.

¿Cómo es un día normal de trabajo para ti?

Mi día en el hospital comienza a las 6 am. Empiezo a revisar expedientes, voy apuntando con base en los resultados de laboratorio o los estudios del día anterior ya voy pensando que más voy a solicitar, y los voy apuntando en mis notas que son solo para mí. A las 7am. Comienza la entrega de guardia, es decir, los médicos que estuvieron de guardia se juntan con los que reciben la guardia y relatan a los pacientes que ingresaron, lo que sucedió con ellos y la condición actual, las entregas de guardia son las áreas de aprendizaje. De 8 am a 9 am tenemos clases que se manejan entre los mismos residentes, tenemos un rol de clases y normalmente sabemos que clase nos toca, tenemos un plan de estudios y vamos cumpliéndolo.

¿En una clase manejas estudios de imagen?

Si, la Imagenología sugiere, es una especialidad diagnóstica, esta área nos da imágenes del paciente para sugerirme un diagnóstico, pero quienes estamos viendo al paciente quienes lo conocemos junto con los resultados de imagen y laboratorio y demás estudios integramos un diagnóstico.

Anexo C

Encuentro del Boceto Demostrativo Dinámico con el Ingeniero Oscar López: Encargado del desarrollo e implementación del Expediente Clínico Electrónico en la Clínica Dalinde en la Ciudad de México

Anexo C: Encuentro del Boceto Demostrativo Dinámico con el Ingeniero Oscar López: Encargado del desarrollo e implementación del Expediente Clínico Electrónico en la Clínica Dalinde en la Ciudad de México

El 9 de julio de 2013 se tuvo la oportunidad de entrevistar al Ing. Oscar López, quien es encargado del desarrollo e implementación del Expediente Clínico Electrónico en la Clínica Dalinde en la Ciudad de México. Este encuentro se realizó con el fin de saber su opinión de la aplicación propuesta y para saber el estatus de implementación del ECE en su lugar de trabajo.

¿Cuál es el status del ECE en la clínica Dalinde?

El sistema se implementó a finales del 2006, fue un reto difícil porque en ese tiempo los médicos venían al ECE como una amenaza más que un beneficio, fue un reto complicado porque no existía la disposición suficiente de los especialistas para poder revisar la herramienta que nos ofrecía el proveedor, ni siquiera por ser una herramienta ya autorizada por la dirección, fue así que se me encargo implementarlo en el Centro Médico Dalinde. Al mostrar la herramienta con los diferentes servicios hubo buena disponibilidad por los jefes de servicio, hubieron propuestas, pero con el usuario final que son los médicos tratantes, ellos lo veían como una pérdida de tiempo, como una amenaza, comentaban que se les hacía muy complicado ya que veían a la computadora como una herramienta para ver correos u otros materiales, no para llenar un ECE. A partir del 2010 se alcanzó el 100% de la implementación al ECE de todos los servicios, esta implementación fue en etapas, en la primera etapa se implementó ginecología, pediatría y laboratorio clínico. Se implementó posteriormente las notas médicas y las notas de enfermería. Resalto mucho esa parte ya que en otros ECE la parte de enfermería no figura en sus plataformas, son estructuras muy básicas y aquí en Dalinde sí la implementamos como notas de enfermería para cada especialidad.

La siguiente etapa es la mejora continua del sistema, ya que aparte de existir normas que regulan en ECE, también haya otros estándares que todo hospital necesita cumplir para alcanzar su certificación como una institución de salud segura. Si un hospital no cumple con esos estándares no se cumple con la seguridad del paciente y eso es lo que se busca. Se estuvieron haciendo modificaciones y nuevos procesos al ECE en Dalinde de acuerdo a la norma 004. Estamos conscientes que muchos hospitales hacen este tipo de cambios ya que las instituciones ven que no es una inversión cara sin una solución que es necesaria, y saben que se puede resolver a través de un sistema de la gestión de información que permite obtener la información en tiempo real, si antes lo veían como un proyecto costoso ahora el costo pasa a un segundo término.

Un ECE no puede estar cerrado, no puede mantenerse fuera de los cambios, en ocasiones por procesos internos del hospital puede haber modificaciones sobre el ECE, por eso un sistema de este tipo debe estar sujeto a cambios por procesos, normas o por normas institucionales y sobre todo a nuevas tecnologías, es importante que este abierto a nuevos panoramas. Si un sistema no se adapta a esos nuevos cambios es muy difícil que pueda dar una buena solución a los usuarios y deja de ser un avance y se convierte en un retroceso, debe ser un sistema que de verdad sea innovador, que tenga un sistema de mejora continua en la calidad.

Aquí en el Hospital Dalinde alcanzamos el 100% de la implementación del sistema, estamos buscando mejoras, nuevas interfaces con otros sistemas, y otorgar muchas más herramientas al médico para que tome mejores decisiones al momento de diagnosticar. A veces no solo para decisiones clínicas.

Es muy interesante lo que nos cuenta Ingeniero, de hecho en estos momentos se trabaja en un nuevo sistema para usar el ECE de manera remota para el usuario final, me gustaría que lo viera y me diera su opinión:

Bien, es muy interesante, veo que se ha dedicado tiempo en la investigación y se tocan temas muy importantes que se necesitan homologar en el sector hospitalario, precisamente una de las funciones del ECE es que, no importa en qué parte de la república se encuentre, es necesario que el médico pueda tener acceso a información para tomar una mejor decisión sobre su tratamiento ya que un médico puede atender a un paciente por un desmayo o atropellamiento etc. y si se desconoce que el paciente es diabético puede tomar una decisión, que en lugar de ayudarlo lo pueda perjudicar. Esa es una de las cosas que el ECE busca, que la información se pueda consultar por los sectores públicos y privados de salud. Todos los hospitales buscan el mismo objetivo, pero todos sus registros tienen números de identificación diferentes. Según su sistema con la CURP se puede para identificar al paciente, pero los sistemas son muy delicados en la información de los pacientes, un paciente que proporcione primero un nombre y luego en otra hospitalización otorgue un nombre completo con su segundo nombre, el sistema no lo podría reconocer y podrían duplicar el registro, a pesar de que toda la información está en todas las bases de datos, si no se tiene una capacitación o practica en el manejo de sistemas, se puede duplicar un registro y eso es un problema, el número de expediente debe ser único. El número de atenciones médicas puede variar pero el número de expediente es único, si no es así la información se va partiendo y la atención al paciente se puede ir complicando.

Estamos intentando ejecutar métodos de control, han sido exitosos pero no como queríamos. Aún existe un sesgo en el que debemos trabajar. Me parecen bien los puntos que menciono, pero hay muchos puntos que se deben trabajar, la herramienta es una opción, pero los usuarios deben tener la capacitación para usarla. Son muy importantes los puntos de identificación y es necesario poner más énfasis en los puntos de control.

¿Cómo es la manera en que funciona o mejor dicho como se desenvuelve el ECE en Dalinde?

El ECE aquí en Dalinde se basa en la versión llamada versión de Hospitalización, los servicios que se encuentran son servicio de atención de urgencias, a los tres niveles, adultos, ginecológica y pediátrica, estos son puntos de acceso para una hospitalización, un proceso o un estudio. Una vez que un paciente es hospitalizado ingresa al área de admisión, en donde lo registran y se genera un número de folio que no es un número de expediente. Ingresa al servicio de hospitalización que puede ser terapia intensiva, intermedia, quirófano, hemodinámica, coronaria, entre otros, cada uno de esos servicios tiene sus notas específicas, hay notas comunes que el médico puede utilizar sin importar el tipo de especialidad, pero hay notas que si son exclusivas del servicio.

En el sistema se manejan otros procesos para cumplir criterios del consejo, normativos y de algunos procesos internos, sobre todo uno de ellos es la parte de nutrición, este servicio es interno y se desarrolló conforme a las necesidades de nuestro personal en nutrición, a este servicio se agregó un módulo llamado solicitud de dietas, que no se integra al ECE, sino se agrega para solicitar información entre enfermería, repartidoras y nutrición. Teníamos ahí una problemática de comunicación y a veces los pacientes tenían retraso en sus dietas o no se entregaban, se agregó para solventar eso un módulo para agilizar la comunicación.

otros procesos agregados son como las interacciones medicamentosas, las clarificaciones de alta, que son entre otros procesos importantes para el consejo, también toda la solicitud de estudios que se hace en el sistema llega al servicio que corresponde y ayuda a agilizar los tiempos de respuesta para atender una toma de muestra o programar todo para un estudio de Imagenología. El sistema nos ha ayudado a agilizar y a acortar tiempos.

¿Usted cree que una propuesta móvil de consulta del ECE es posible?

El sistema de ECE siempre debe estar abierto a las nuevas tecnologías, nuestras generaciones estamos viviendo la era de los dispositivos móviles, antes se ocupaban solo los celulares, pero

ahora podemos utilizar un dispositivo móvil para llenar un ECE, y lo interesante de todo es que el mismo usuario final lo está pidiendo. La aplicación que usamos ahora es una aplicación cliente servidor, en la cual la base de datos está en el servidor, el cliente, en este caso son terminales donde están las aplicaciones que se comunican con la base de datos. Esto solamente trabaja con un ambiente Windows no importa la categoría, pero las exigencias nos piden que emigremos a nuevas plataformas, ya que en la plataforma que se está desarrollando ahora el sistema es Visual Basic. Entonces ahora estamos solicitando a nuestro proveedor que emigre a otra plataforma, le pedimos también resolver un problema en el hospital que es, el número de terminales asignadas no es suficiente para hacer registros. En la plantilla de nuestros médicos internos ha aumentado, ellos son una parte muy importante porque ayudan al llenado del ECE el cual es validado y certificado por un médico titulado para que la información sea legal y no exista problemas.

Estamos solicitando a nuestro proveedor esa migración para que todas las notas que manejan todos los médicos de guardia y los médicos internos de pregrado puedan manejar sus notas desde sus iPads, el hospital no se ocuparía de solventar ese gasto, con ello buscamos que se desahoguen las terminales fijas que serían exclusivas para los médicos externos. El proveedor se comprometió que aproximadamente en un mes se tendrían funcionando las primeras 8 notas que son notas de evolución, de indicaciones, egreso, historia clínica entre otras, son las notas básicas que llenan nuestros médicos. Si logramos en esta primera etapa en el ambiente web poder dar solución a ese problemática. Estaremos en el buen camino para iniciar en un crecimiento del ECE, en una mejor implementación y orden del ECE. La plataforma que tenemos actualmente está siendo rebasada, el proveedor sabe eso y está convencido que si queremos crecer necesitamos emigrar a nuevas tecnologías, eso nos lo exigen los dispositivos móviles, por supuesto cuidando siempre la seguridad y confidencialidad del paciente. Es importante que si uno va a tomar decisiones a distancia, sea de manera segura y confiable principalmente para saber que quien este modificando o consultando el ECE sea la persona correcta.

¿Existe algo más que le gustaría a portar a la entrevista?

El ECE es un tema muy extenso, es un proyecto que debe ser dinámico, no existe una solución cerrada, debe tener soluciones dinámicas. Lo menciono porque hay muchas plataformas y soluciones cerradas y en lugar de que la institución crezca es un retroceso. Es necesario que el ECE se adapte a resolver las necesidades de cada institución. Estamos trabajando en soluciones, mejoras de problemáticas de los médicos y escuchamos sugerencias de afuera.

Yo lo felicito por abordar un tema importante, actualmente hay muchos proveedores y la competencia ya empezó a crecer, si usted quiere incursionar en estos campos es importante que tenga las nuevas experiencias de los involucrados y decidirá si continua o no con esto, que a mí me gustaría que así fuera. Lo que el consejo de salubridad busca es que se tenga un ECE único, ahora se ve complicado, se ve lejano pero se han sentado las bases, se han modificado y creo que vamos por buen camino, vamos bien, pero poco a poco necesitamos irlo controlando y unificando.

Todo esto no se podría lograr sin el apoyo de todos, y de todos se habla de la dirección hacia todos los niveles, esta es una herramienta hecha en conjunto, no es separado porque lo que queremos es que sea una solución para todos, que se tenga una retroalimentación, manejo y control de nuestros indicadores internos y dar una mejor atención para estar a la vanguardia como uno de los mejores hospitales del mundo. Es un objetivo en mente, en eso estamos trabajando.

Anexo D

Encuentro del Boceto Demostrativo Dinámico con la Dra. Atzintly Morales Rabanales. Médico residente del tercer año de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE en la Ciudad de México

Anexo D: Encuentro del Boceto Demostrativo Dinámico con la Dra. Atzintly Morales Rabanales. Médico residente del tercer año de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE en la Ciudad de México

El 11 de agosto de 2013 se tuvo por segunda ocasión la oportunidad de entrevistar a la Dra. Atzintly Morales Rabanales, quien a inicios de 2014 es Residente del Tercer año de Medicina Interna en el Hospital Regional 1º de octubre en la Ciudad de México. La doctora se ha desarrollado a nivel profesional en diversas Unidades de Salud tanto públicas como privadas. Este encuentro se realizó para conocer la opinión de la Dra. Morales con respecto Boceto Demostrativo Dinámico no sin antes tener una plática con ella y platicarle de los alcances del proyecto. Esa fue su opinión con respecto al avance en ese momento:

¿Qué opina usted del planteamiento teórico del proyecto?

Está bien, es obvio que los residentes necesitamos una herramienta que nos permita mayor movilidad, sería genial pasar visita y no tener que estar diciendo a otros tráeme el expediente, revisa esto o aquello. Sería mucho mejor tenerlo a disposición en el momento, es obvio, ahorramos tiempo, si pudiéramos tener una herramienta que nos permitirá hacer notas y no usar esas máquinas antiguas, sería maravilloso, perdemos mucho tiempo en eso, gran parte del tiempo se lleva en hacer notas de los pacientes o revisar el expediente, se puede invertir mucho tiempo en buscar y revisar el expediente porque luego quedan dudas de lo que te dicen los compañeros y mejor se opta por buscar el expediente, se debe buscar el expediente y presentarlo. Sería una herramienta de mucha utilidad.

Nosotros antes de revisar a los pacientes en teoría ya debimos leer el expediente, y con una herramienta como esta en lugar de llegar a las 6 am y revistar los expedientes para revisar las notas de los médicos interconsultantes a los que les pedí valoraciones el día anterior, podría optimizar mis tiempos al enterarme vía internet por mi teléfono que los médicos ya hicieron sus notas.

¿Podría explicarnos el uso del Expediente clínico Electrónico en el paso de Visita y en la Entrega de Guardia?

Ambas actividades son prácticamente lo mismo con la diferencia que el cambio o entrega de guardia es en la tarde. Me presentan los pacientes y si tengo dudas pido los expedientes, como residente debes conocer a tus pacientes y al cabo de un tiempo terminas identificando a casi

todos tus pacientes ya que hay en ocasiones pacientes que llevan más de un mes hospitalizados. Contigo llevas notas y esas te ayudan en la identificación de tus pacientes.

A la Dra. Morales se le mostro el Primer Boceto Demostrativo Dinámico el cual es un elemento basado en una interconexión con el sistema SIGHO de Expediente Clínico Electrónico se le pidió su opinión al respecto y otorgó información muy importante:

El boceto usa como filtro de identificación la CURP y nosotros en el ISSSTE usamos además de la CURP la cedula del paciente que es una clave que otorga el ISSSTE, la cual se compone de la CURP del paciente un guion y el número de trabajador este se basa en el tipo de adscripción del trabajador y para las personas que están afiliadas por parte del trabajador que pueden ser familiares para ellos también hay un número que los identifica pero se sigue componiendo con la CURP mas el número del trabajador y en su caso el número de identificación de la persona afiliada.

El boceto contiene mucha información, se parece a un sistema que ocupamos para dar de alta a los pacientes aquí en el hospital, el boceto parece más una herramienta que está diseñada para todo el hospital y no solo para los médicos. Hay cosas en el boceto que no me sirven, están de más, y complicaría mucho las actividades.

En laboratorio podrías dividirlo en Biometría Hepática química, electrolíticos, pruebas de funcionamiento hepático y que todos los resultados sean con la fecha actualizada, también si queremos ver la VH previa podamos ver los resultados de laboratorio anteriores con sus fechas. Eso es más práctico para nosotros que toda esta serie de cosas, esto que aparece aquí es para quienes dirigen el hospital y no para los médicos.

Podrías dividirlo en hematología, reumatología entre otros, es decir, dividir la ficha por especialidad con sus respectivos estudios de laboratorio, así yo podría consultar hematología y ahí saldrían los estudios de Biometría Hemática, Proteínas de la familia Polycomb (PcG), Proteína C Reactiva, Plaquetas, Protis, etc. exclusivos de hematología, por fechas o listas.

Sería estupendo que puedas consultar gráficos, con ellos puedes comparar que sucedió con los pacientes a través del tiempo, si un paciente se pone mal podrías consultar su estudio anterior y uno nuevo y comparar cambios del paciente a través del tiempo y esto te podría ayudar a determinar que paso. Sería genial que dentro de la misma ficha de laboratorio pudieras consultar los gráficos de los estudios con sus fechas y que la aplicación genere un gráfico de la evolución

del paciente, que muestre que cosas pasaron, que subió, que bajo, que permaneció, eso sería fabuloso.

Muchas cosas que están aquí no me sirven, para el médico de hospital es necesario que se muestren los estudios de laboratorios más reciente, todos, de todo el tiempo, desde que el paciente ingreso y sería ideal que mostrara los laboratorios de otras unidades del ISSSTE, y saber cómo estuvo sus laboratorios en otros lados. En ocasiones sucede que necesitamos pedir los estudios de laboratorios y mandamos a los familiares a ver si a ellos se los puede dar.

Creo que en el boceto se debe agregar la historia clínica del paciente, la ficha de identificación: la cual contiene:

- *Nombre del paciente*
- *Edad del paciente*
- *Servicio en el que está internado el paciente*
- *Nombre del médico tratante*
- *Los nombres de los médicos residentes a cargo*
- *Los diagnósticos de este internamiento*
- *Tratamiento*
- *Numero de cama*
- *Cedula de identificación*
- *Tipo de sangre*
- *Alergias*

En la historia clínica se menciona:

- *Antecedentes cero familiares (padre, madre, abuelos paternos y maternos)*
- *Antecedentes Personales no patológicos (ocupación del paciente, adicciones, condiciones de vivienda, zoonosis o exposición a animales, diferentes trabajos, exposición a biomasa como pueden ser humos de fábrica entre otros)*
- *Personales Patológicos*
- *Un padecimiento actual*
- *Una exploración física*
- *Diagnósticos*
- *Hospitalizaciones*

Lo que creo que tu aplicación debe tener son estos datos, los que jamás van a cambiar, estos datos no se modifican. Al pasar visita con otro médico al entregar al paciente te pueden preguntar lo que sea, y si no lo recuerdas estos datos que no se modifican es un problema. Sería fácil tenerlo a la mano y dar la información de manera oportuna. La historia clínica es fundamental para saber cuáles son por ejemplo los antecedentes del paciente y con ello ayudarme a dar una sospecha diagnóstica.

En tu boceto puedes iniciar con las fichas de tipos de pacientes que son pacientes hospitalizados, pacientes de consulta externa y pacientes de urgencias. Entrar por ejemplo a hospitalizados y en ella hay hospitalizado en ortopedia, cirugía general, medicina interna y ginecología que son las cuatro troncales. En urgencias son urgencias pediátricas, ginecológicas y de adultos, esas son las tres principales en urgencias. Entrar a pacientes de consulta externa y la gama ahí son muchas más. Esa estructura es más útil, más práctica para nosotros los médicos.

El médico sabría qué tipo de paciente tiene a su cargo y a partir de ahí se ingresaría la cédula del paciente y posteriormente saldría la consulta el Expediente Clínico Electrónico del paciente. Puedes ver la ficha de identificación en la cual creo que le falta la dirección del paciente, lugar de nacimiento, estado civil y si tiene hijos o no, teléfonos del paciente, para pacientes de consulta externa eso puede ser importante para ponernos en contacto con el paciente de inmediato.

Se buscaría que la herramienta tenga todos los datos del paciente a la mano, absolutamente todos, y que sirva para todas nuestras actividades, que no tengas que revisar papeles. Formular una herramienta que contenga esa información y con eso me doy bien servida, aunque no me quites las notas a máquina. Con tener la movilidad de los datos del paciente.

Algunos médicos han intentado realizar esto, sin embargo al cabo del tiempo lo han dejado ya que estos programas no se adaptan a pacientes hospitalizados, normalmente manejan pacientes de consulta externa. Yo no he visto una aplicación o programa para pacientes hospitalizados con todas estas cosas que te comento, la cual creo sería mucho más útil.

Una pestaña que añadiría a la historia clínica sería la de internamientos y estos estarían divididos por fecha o por años. Y dentro del internamiento del último año pueden estar el motivo de internamiento y evolución del paciente y en esta última la evolución por día. Eso sería genial, ahí aplicarías el formato de notas hospitalarias, como yo te lo pongo es lo que necesito.

En la pestaña de laboratorios se me ocurre que estén las divisiones por especialidad y las últimas actualizaciones por sus fechas. A partir de ahí puedo ver el estudio que quiero por fecha. Otra ficha puede ser la de imagen en esta pueden estar todas las divisiones de imágenes como son tomografía, rayos x, mastografía entre otras. Una pestaña de banco de sangre en la cual pueden estar últimas donaciones, últimas solicitudes de transfusiones, plasma fresco, bioprecipitados, paquete globular, sangre total, entre otros, a mí lo que me interesa es saber cuándo fue la última transfusión de sangre, sería ideal saber si tiene donadores o no, si me debe sangre o si yo le debo sangre, si el paciente ya dono sangre, puedo solicitar al banco de sangre que si hay donadores al paciente entonces puedo pedir un paquete de sangre o de plasma fresco etc.

En la ficha de patología me serviría por ejemplo biopsias de tejido, citológicos, también por fechas, lo que necesito saber son los resultados de las biopsias por fechas, y que en el sistema se pueda saber si no hay muestras tomadas o si aún no se mandan las muestras.

De farmacia me interesaría por ejemplo saber que medicamentos le proporciona la institución regularmente al paciente, eso le sirve también a consulta externa, saber cuándo y cuantas cajas por medicamento y presentaciones se le recetó a los pacientes con las indicaciones para tomarlas.

Lo que yo podría modificar sería los antecedentes del paciente y las notas que indiquen la evolución del paciente, notas por días para estar actualizados. Las notas de días anteriores pasan a ser historia clínica, todo por fechas. Si me encuentro en consulta externa a mí me interesaría ver las notas de los pacientes.

He trabajado con particulares, unidades de medicina familiar en ciudad y pueblo, trabaje en casi todo tipo de instituciones como estudiante de medicina, ahí trabaje consulta externa, hospitalización y urgencias. Yo te doy mi punto de vista de internista, de médico de hospital, y por ello te digo lo que necesito. Para integrar a otras especialidades como pediatría o ginecología podría existir en la aplicación una pestaña de nota agregada de traumatología o evolución de cirugía, con eso ya sé que a mi paciente ya lo están valorando, y con ello no me atraso en realizar notas, algo así como una actualización de redes sociales, que se me notifique de alguna manera que a mi paciente le están realizando algo o su evolución en algún otro sentido. O por ejemplo que cada médico pueda configurar qué tipo de información quiere recibir de cada paciente algo así como filtros de información. En ocasiones pasa que he pedido algún tipo de procedimiento y no sé si ya se realizó, al inicio del día tengo que estar preguntando si ya se

realizó o no, o le tengo que preguntar a los pacientes. Me ahorraría mucho tiempo que el sistema actualice la información y me notifique de que apartado es la actualización.

Sería ideal que si hay un paciente muy grave y me toca descansar en lugar de que les llame a mis compañeros para saber cómo está el paciente y preguntar si ya se le hicieron determinados procedimientos, que el sistema me pueda avisar directamente con una actualización de cómo están mis pacientes y los procedimientos realizados. Podría cambiar la configuración de notificaciones solo de los pacientes más graves.

Nadie nos pregunta que necesitamos o a veces se ponen a hacer lo que creen que necesitamos pero nadie llega a preguntarnos que nos haría la vida más fácil, eso es lo que nos haría falta.

Anexo E

Casos de espera en el Hospital General Aurelio Valdivieso en el Estado de Oaxaca

Anexo E: Casos de espera en el Hospital General Aurelio Valdivieso en el Estado de Oaxaca

Con el fin de generar investigación para este documento se estudió la situación de tiempo de espera para brindar el servicio de atención médica del área de ginecología y obstetricia en el Hospital General Aurelio Valdivieso en el Estado de Oaxaca que pertenece a la iniciativa del Seguro Popular generada por el gobierno federal para atender a sectores de la población que no cuenten con un seguro público o privado.

De acuerdo con la información contenida en el sitio web del hospital la institución es de tercer nivel y recibe al año cerca de 800 mil derechohabientes cuando su capacidad es de 200 mil. El 60% de estos casos pertenecen al área de ginecología y obstetricia, de estos casos la mayoría son partos de los cuales se atienden aproximadamente 22 al día y de estos, son entre tres y cuatro cesáreas. Para atender esta demanda el hospital solo cuenta con dos quirófanos lo que deja en evidencia que la demanda supera en gran medida a la oferta que el hospital puede otorgar.

El Dr. Juan Bernardo Herrera quien fue director del mencionado hospital en 2013 menciona que la atención en el área de ginecología y obstetricia es la más demandada dentro del hospital, también comenta que en el año 2012 se recibieron 58 quejas referentes a la calidad de atención en el área. Al cuestionar esta situación el Dr. Bernardo la justifica con una evidente falta de infraestructura para el hospital y que es “una situación que impera en todo el país”.

Al consultar el sitio web de transparencia del Gobierno de Oaxaca se sabe que desde hace tres años en el municipio de Reyes Mantecón, se inició la construcción de un Hospital para la Mujer, sin embargo aún no se ha terminado aludiendo por parte del Gobierno del Estado que no hay presupuesto para concluirlo. Situación que es contradictoria con lo que el Congreso del Estado dicta en el mismo portal de transparencia al aludir que se le ha asignado al sector un presupuesto de 68 mil millones de pesos.

Gracias a investigaciones realizadas para este documento se sabe que a las afueras del Hospital General Aurelio Valdivieso de manera recurrente se pueden encontrar lonas y mantas improvisadas por personas en espera de noticias recientes de sus familiares internados. Uno de estos casos es el de Olga que es una joven de 27 años que espera noticias de su hijo que nació prematuro y se encuentra aún hospitalizado. La joven vive a siete horas en camión en una comunidad llamada Putla y desde la clínica local de su municipio la mandaron a la ciudad de Oaxaca ya que en su municipio no cuentan con pediatra ni incubadora. Olga cuenta que la ambulancia le cobró \$3,500 pesos por el traslado de su hijo a la ciudad de Oaxaca.

Otro caso similar es el de la joven María, ella tuvo a su hijo en el municipio de Santa María Huatulco pero se generaron complicaciones en el parto y al carecer de infraestructura para atenderlo en su municipio la trasladaron a la ciudad de Oaxaca. Ella sigue en espera de la recuperación de su hijo tras 11 días de campamento a las afueras del Hospital Valdivieso. La madre de María comenta que tuvieron que esperar tres días antes de que a su nieto le pudieran asignar una cama y de igual manera informa que el municipio las apoyó con el traslado y ambulancia sin embargo ellas tuvieron que pagar \$500 pesos para la gasolina del vehículo. Casos como estos se pueden evidenciar gracias a todas las personas que están acampando a las afueras del el Hospital General Aurelio Valdivieso en la ciudad de Oaxaca.

Lic. DG. Rodrigo Manuel Palomera Briseño
Mexicano, 29 años.
Cerrada San Rafael, Edificio I, dep. 201
Fraccionamiento Arcos de Aragón
Gustavo A. Madero D.F.

T. local: (01 55) 4208 2001
Móvil: (044) 55 4279 8919
e-mail: rodrigopalomera@gmail.com



Estudios y Competencias

- *Maestría en Diseño de Nuevas Tecnologías* por la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, de 2012 a 2014.
- *Diplomado en Comprensión de lecturas en ingles* por FES Acatlán, 2012.
- *Diplomado en Redacción Avanzada* por Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, 2011.
- *Diplomado en Diseño Web con Especialidad en Animación* por ELEVARIA capacitación empresarial, de junio del 2008 a noviembre 2008.
- *Licenciatura en Diseño Gráfico* por UNITEC Atizapan, de abril 2003 a septiembre 2007.
- *Manejo de programas: Adobe illustrator, Photoshop, Flash, Dreamweaver, Fireworks, Cinema 4D (3D) y After Effects en plataformas Mac y PC.*
- *Trato directo con clientes, delegación de actividades.*

Experiencia profesional

- *Colaboración profesional como freelance en diversas Agencias de Comunicación, Diseño Gráfico y Mercadotecnia en la Ciudad de México como Amorphia Agile Development, Impacto Empresarial, Walter Landor y Asociados, entre otras, 2011 a 2013. Se ha trabajado para clientes como Gamesa, Banamex y Sabormex en la generación de materiales como contenidos web, imagen corporativa, modelado en 3D y animación.*
- ➔ *Último trabajo: Landor México. <http://landor.com/#!/locations/mexico-city/>
Responsable: Lic. Hugo Nova, Tel: 5351-6400.*
- *Colaboración profesional con la Agencia de Comunicación y Mercadotecnia TOBE Corporativo en la Ciudad de Villahermosa Tabasco, en proyectos para clientes de la zona sureste del país como son Administración Portuaria Integral Dos Bocas, Tuxpan, Chiapas, Grupo Autofin y Holding del Golfo, en la generación de materiales como Animación de logotipo, Intro de Video Corporativo, Modelado 3D y Generación de Materiales para prensa, de febrero del 2011 a septiembre del 2011.*
- ➔ *Colaboración profesional con el despacho X_Design en la Ciudad de México en manejo y generación de contenido para proyectos editoriales y diseño gráfico creativo. Se atendieron a clientes como PEMEX y Banamex, de marzo del 2009 a octubre de 2009. www.xdesign.com.mx
Responsable: Pilar Muñoz, Tel: 5272-0460 / 5272-0469.*