

RESUMEN

PROPUESTA DE MODELO PARA UN EXPEDIENTE
CLÍNICO ELECTRÓNICO

por

Jesús Alvarado Ramos

Asesor: Ramón Andrés Díaz Valladares

RESUMEN DE PROYECTO DE POSGRADO

UNIVERSIDAD DE MONTEMORELOS

Facultad de Ingeniería y Tecnología

Título: PROPUESTA DE MODELO PARA UN EXPEDIENTE CLÍNICO ELECTRÓNICO

Investigador: Jesús Alvarado Ramos

Asesor: Ramón Andrés Díaz Valladares, doctor en Nuevas tecnologías de la información

Fecha de terminación: Mayo de 2011

Problema

En la presente investigación se propone un modelo para la gestión del expediente clínico electrónico (EHR). Este modelo puede presentar la información detallada de cada consulta médica, así como los eventos de salud de un paciente, basándose en las normas oficiales y los estándares de interoperabilidad. Este desarrollo se ha implementado en el software de gestión DOXH 1.0

Método

En el desarrollo del proyecto se han realizado entrevistas exhaustivas a médicos de diferentes especializaciones, se han comparado y estudiado cada una de las normas mexicanas para almacenar los datos del expediente clínico de un paciente y

se ha organizado el desarrollo del proyecto en los siguientes grupos: (a) análisis de requerimientos del modelo, (b) diseño y definición de arquitectura, (c) diagramas y modelos generales, (d) modelos específicos, (e) arquitectura, (f) herramientas de desarrollo (g) diagramas de la base de datos, (h) diagramas de clases, (i) diagramas de casos de uso y (j) lista de revisión. Esta es la forma en que se ha estructurado este desarrollo y así mismo este informe.

Resultados

Como resultado se presenta un modelo funcional de expediente clínico electrónico. La implementación del modelo incluye una serie de módulos que permiten ver un producto o prototipo de software funcional. Estos módulos comprenden desde la seguridad y la autenticación del sistema detallando también la configuración inicial hasta la carga de catálogos generales y la administración del expediente.

Es de notar que se incluye un módulo extra en el expediente clínico con el objetivo de conocer y documentar el proceso para desarrollar módulos independientes al sistema utilizando para este caso, un módulo de expediente oftalmológico.

Los resultados son presentados detalladamente en el Capítulo IV ofreciendo también detalles técnicos por cada módulo del sistema.

Conclusiones

El proyecto terminó presentando un prototipo funcional de los módulos básicos del expediente clínico electrónico. Cada pieza de software se preparó de manera que pudiera almacenar la información dentro de la arquitectura propuesta en el proyecto y ofrecer al usuario del sistema la facilidad para crear una bitácora electrónica de los servicios de salud que ofrece.

Se organizaron y desarrollaron los elementos básicos que debe tener un sistema EHR de acuerdo con modelo propuesto.

Se hizo el análisis y desarrollo de la arquitectura del sistema utilizando lenguajes de modelado con el fin de detallar la documentación.

Se desarrolló un prototipo funcional que permita probar todos los módulos y flujos de datos basado en los estándares gubernamentales.

Universidad de Morelos
Facultad de Ingeniería y Tecnología

PROPUESTA DE MODELO PARA UN EXPEDIENTE
CLÍNICO ELECTRÓNICO

Tesis
presentada en cumplimiento parcial
de los requisitos para el título de
Maestría en Ciencias Computacionales

por

Jesús Alvarado Ramos

Mayo de 2011

PROPUESTA DE MODELO PARA UN EXPEDIENTE
CLÍNICO ELECTRÓNICO

Tesis
presentada en cumplimiento parcial
de los requisitos para el título de
Maestría en Ciencias Computacionales

por

Jesús Alvarado Ramos

APROBADA POR LA COMISIÓN:

Dr. Ramón Andrés Díaz Valladares
Asesor principal

Dr. Zeno Charles-Marcel
Miembro asesor externo

Mtro. Alejandro García Mendoza
Miembro asesor

Dra. Raquel Bouvet de Korniecjuk
Vicerrectora Académica

Dr. Roel Cea Carias
Miembro asesor

Fecha de aprobación

DEDICATORIA

Dedicado en especial a Yuni y a Elías, pero también lo dedico a Dany, Christopher y Davidcito.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	vi
Capítulo	
I. INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes del expediente clínico	1
Antecedentes del expediente clínico electrónico	3
Antecedentes en el mundo	4
Antecedentes en México	5
Planteamiento del problema	6
Declaración del problema	9
Preguntas de investigación	9
Justificación	9
Objetivos	10
Limitaciones	11
Delimitaciones	11
Definición de términos	12
II. MARCO TEÓRICO	13
Medicina basada en evidencia	13
El formato de un expediente clínico	14
Sistemas de registro clínicos electrónicos (EMR)	16
Implementación de un EMR	17
Protocolos y estándares	17
Privacidad de datos	18
Trabajo clínico diario	20
Preservación de datos clínicos electrónicos	21
Registros de salud electrónicos (EHR)	22
Beneficios de usar un EHR	23
Interacción entre un EMR y EHR	23
Cómo encontrar un EHR apropiado	24
Características comunes de un EHR	24
Retos en la evaluación de un EHR	25
Registros clínicos personales (PHR)	26
Estándares de interoperabilidad	29
Health Level Seven (HL7)	30
ANSI x12	32
Health Informatics Service Architecture (HISA)	33
EN 13606	33

Expediente clínico electrónico en México	34
Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2010.	36
III. METODOLOGÍA	39
Proceso de desarrollo del proyecto	40
Análisis de requerimientos del software	40
Diseño y definición de la arquitectura	42
Diagramas de objetos	44
Modelos específicos	46
Diagrama de casos de uso	46
Diagrama de mapa de sitio	47
Arquitectura para aplicación y captura de datos	49
Herramientas de desarrollo	49
Diagramas de la base de datos	52
IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	56
Presentación de los módulos del sistema	56
Seguridad y autenticación	57
Configuración del sistema	58
Configuración y datos del hospital	59
Catálogos generales	63
Administración de consultas	64
Envío de confirmaciones vía SMS y correo electrónico	65
Búsqueda de expedientes	66
Historial de consultas	69
Historia clínica	72
Nota médica	73
Expediente oftalmológico	76
V. CONCLUSIONES	79
Resumen	79
Discusión	81
Conclusiones	82
Aportaciones a la industria	83
Recomendaciones	83
Apéndice	
A. REQUERIMIENTOS GENERALES DEL SISTEMA	85
B. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-024-SSA3-2010	90
LISTA DE REFERENCIAS	128

LISTA DE FIGURAS

1. Arquitectura general de aplicación para un expediente clínico digital basado en arquitectura de n capas	43
2. Organización de funciones	44
3. Diagrama de objetos	45
4. Diagrama de componentes generales	46
5. Diagramas de casos de uso	47
6. Mapa general del sitio	48
7. Arquitectura para aplicación (captura y presentación de datos)	50
8. Visual Studio 2010	51
9. Diagrama de base de datos	53
10. Forma de autenticación	56
11. Funcionamiento TripleDES	57
12. Roles del sistema	58
13. Configuración del sistema	60
14. Configuración y datos del hospital	61
15. Tipos de consultas	61
16. Datos de usuarios	62
17. Datos del hospital	62
18. Catálogos	64
19. Administración de consultas	65
20. Arquitectura para confirmación en SMS y correo electrónico	66

21. Expedientes	67
22. Editar expediente	68
23. Ejemplo de último registro actualizado	70
24. Administrar claves de expediente	70
25. Historial de consultas	71
26. Historia clínica	72
27. Notas médicas	73
28. Notas médicas (signos vitales)	74
29. Modelo de base de datos para signos vitales	75
30. Estándar CIE-10	77
30. Módulos del expediente oftalmológico	78

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Antecedentes del expediente clínico

El primer documento moderno que mediaba las relaciones entre médicos, cirujanos y boticarios en Manchester y que es considerado el primer escrito de ética médica, fue formulado por Tomas Percival en 1794. En su libro *Medical ethics* se describen lineamientos para el comportamiento de los médicos, para la relación médico paciente e incluso diversas medidas de carácter administrativo que serían precursoras del expediente clínico (Reyes Acevedo, 2005).

Tradicionalmente, los datos clínicos del paciente se han consignado en un documento, que los médicos en diferentes partes del orbe lo han denominado con diversos nombres. Desde que la enseñanza de la medicina se ha sistematizado, los médicos han sido adiestrados, en su formación, para elaborar ordenadamente los datos objetivos y subjetivos del paciente, como una herramienta indispensable en el tratamiento del enfermo. Dicho conjunto de datos se conoce como: expediente clínico, ficha clínica, historial médico o historia clínica (Sánchez Gonzales y Ramírez Barba, 2006).

La primera historia que se conoce de un expediente clínico es atribuida a Hipócrates y sus discípulos hace 2,400 años. Él escribió lo siguiente:

Filisco, que vivía cerca de la muralla, se metió en cama. Primer día, fiebre aguda, sudor, la noche fue penosa. Segundo día, exacerbación general, más por la tarde; una pequeña lavativa produjo evacuación favorable y la noche fue tranquila. Tercer día, por la mañana y hasta el mediodía pareció haber cesado la calentura, pero a la tarde se presentó con intensidad, hubo sudor, sed, la lengua empezó a secarse, la orina se presentó negra, la noche fue incómoda, se durmió el enfermo y deliró sobre varias cosas. Cuarto día, exacerbación general, orinas negras, la noche menos incómoda y las orinas tuvieron mejor color. Quinto día, hacia el mediodía se presentó una pequeña pérdida de sangre por la nariz, de sangre muy negra, la orinas eran de aspecto vario y se veían flotar nubecillas redondas semejantes a la esperma y diseminadas que no formaban sedimentos. Con la aplicación de un supositorio, evacuó una pequeña porción de excremento con ventosidad, la noche fue penosa, durmió poco, habló mucho y de cosas incoherentes, las extremidades se pusieron frías sin que pudieran recibir el calor y la orina se presentó negra. A la madrugada se quedó dormido, perdió el habla, sudor frío, lividez en las extremidades y sobrevino la muerte a la mitad del sexto día. Este enfermo tuvo hasta su fin la respiración grande, rara, con sollozos, el bazo se le hinchó y formó un tumor esferoidal, los sudores fríos duraron hasta el último instante y los paroxismos se verificaron en los días pares. (Espinosa Brito, 2011, p. 8)

En México se le conoce como expediente clínico, en conjunto lo conforman: la historia clínica, notas de evolución, notas de enfermería, estudios paraclínicos, resúmenes clínicos, y está definido legalmente en la Norma Oficial del Expediente Clínico NOM-168-SSA-1-1998 como: “el conjunto de documentos escritos, gráficos e imagenológicos o de cualquier otra índole, en los cuales el personal de salud deberá hacer los registros, anotaciones y certificaciones correspondientes a su intervención, con arreglo a las disposiciones sanitarias” (Sánchez Gonzales y Ramírez Barba, 2006, p. 171).

Antecedentes del expediente clínico electrónico

El primer expediente electrónico se creó en Kings College London en 1969 y dio entrada para que en la siguiente década se crearan diversos sistemas de laboratorio y de control hospitalario (Gertrúdz Salvador, 2009).

En la década de los ochenta se crearon algunas soluciones de telemedicina orientada a las áreas remotas y rurales (Gertrudiz Salvador, 2009).

En los noventa se creó el concepto de expediente clínico electrónico y comenzó su integración al crearse repositorios de datos clínicos con los que se organizan resultados y sistemas de soporte para toma de decisiones. En esta década la Organización Mundial de la Salud (OMS) emite una propuesta política para la telemática y la salud. En La Unión Europea se le da prioridad a los desarrollos de sistemas de información relacionados con la salud (Hernández Sánchez, 2009).

Es en el siglo XXI donde el expediente electrónico cobra mayor fuerza al integrar diversos servicios de salud electrónicos. Movilidad, infraestructura, seguridad en los datos y registros del paciente, así como la convergencia tecnológica, ofrecen un gran espectro en la construcción de soluciones de software para la industria de la salud.

Algunos libros que han sido pioneros en la documentación de sistemas relacionados con la salud han sido (a) el primer libro publicado en 1999 *To err is human: Building a safer health system* y (b) otro libro publicado en el 2001 *Crossing the quality chasm* que motivó aún más el estudio y la documentación de los sistemas de la salud.

La información electrónica estandarizada es el núcleo de un sistema de salud robusto. Así que los datos que se colectan en el consultorio, tienen que ser estandarizados, interoperables, vinculados y de utilidad a niveles múltiples (Gertrudiz Salvador, 2009).

Antecedentes en el mundo

En el plano internacional tenemos el ejemplo en Inglaterra en 1998 donde se lanzó la estrategia “Information for health: an information strategy for the modern NHS 1998-2005”. La NHS es el organismo financiado públicamente, encargado de las prestaciones de medicina preventiva y curativa de la mayoría de la población en el Reino Unido. Creado el 5 de julio de 1948, el NHS se basa en la premisa de que la atención médica se hace sobre la necesidad y no la capacidad de pago. Por lo tanto, su financiamiento proviene del pago de impuestos y el presupuesto nacional. Las premisas iniciales de la atención del NHS han sido: Gratis en el punto de entrega, comprensivo, equitativo e igualitario.

La estrategia que NHS ha creado, consiste en coleccionar un resumen de los registros médicos de un expediente en forma centralizada. De manera que el sistema almacenará cierta información relevante, por ejemplo: (a) si ha tenido algún evento de salud, (b) si recogió alguna receta, (c) si ha tenido alguna alergia y (d) si ha tenido alguna reacción alérgica a algún medicamento. El acceso a estos registros está totalmente controlado. Únicamente los miembros del NHS involucrados directamente con la salud del paciente tendrán acceso.

Como un impulso nuevo a esta estrategia se han adicionado algunos datos a los registros sobre el estado de salud personal lo que incluiría datos como peso, presión arterial, niveles de colesterol, cantidades de alcohol que toma el paciente, medicamentos que toma y fecha y hora de cualquier cita médica que tenga (National Health Service, 2009).

En Canadá se ha creado la estrategia *Infoway* para crear un repositorio que concentre toda la información de salud y se administre de manera centralizada y pueda ser accesada por doctores, farmacias, pacientes y hospitales.

En el 2001 la agencia de información recomendó el uso de estándares para el expediente clínico electrónico y en el 2002 en el reporte *Romanow*, se identifica la necesidad del uso de la información consolidada en forma anónima (Canada Health Infoway, 2001).

Antecedentes en México

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) creó en 1972 el sistema de registro manual (organización y clasificación manual de diagnósticos de vigilancia epidemiológica y muestreo de consultas médicas). Este registro era en papel y básicamente se registraban los totales de los casos.

En 1989 se creó el Sistema de Información Médico Operativo (SIMO) que sirvió para que el IMSS registrara el total de consultas médicas dadas, organizadas por servicio de atención.

En el año 1998 se creó la norma oficial NOM-168-ssa1-1998 con el objetivo de fortalecer y complementar los servicios de salud y sus componentes. Con ella se pre-

tende “sistematizar, homogeneizar y actualizar el manejo del expediente clínico que contiene los registros de los elementos técnicos esenciales para el estudio racional y la solución de los problemas de salud del usuario, involucrando acciones preventivas, curativas y rehabilitatorias” (Secretaría de Salud, 1998).

En el año 2002 se creó el Sistema de Información de Atención Integral de la Salud (SIAIS) que era un registro nominal con variables de promoción de la salud y atención al daño. Este sistema era de tipo gerencial y proporcionaba diferentes estadísticas de coberturas, prevalencias, indicadores de diferentes tipos y de productividad.

En el 2005 se liberó la primera versión del Sistema de Información de Medicina Familiar (SIMF) que es un registro electrónico generado directamente por el prestador de la atención con intercambio en la línea interior de la unidad médica. Éste se genera de manera electrónica, usa redes *Health Level Seven* HL7, SOAP y XML.

Con estos sistemas se pretende que en un futuro cercano se puedan analizar variables de laboratorios, consumo de medicamentos, etc.

Planteamiento del problema

El expediente electrónico es un repositorio de los datos del paciente en formato digital, que se almacenan e intercambian de manera segura y puede ser accesado por múltiples usuarios autorizados. Contiene información retrospectiva, concurrente y prospectiva. Su propósito principal es conservar de manera continua, eficiente y con calidad la información que se genera de la atención y los cuidados de salud (Gertrudiz Salvador, 2009).

De acuerdo con la National Health Service (2009) un sistema de expediente clínico electrónico (EMR) por sus siglas en inglés, es un sistema de información donde el profesional de la salud registra información detallada de las consultas médicas y eventos de salud de sus pacientes y está orientado al profesional de la salud. Por su parte, el sistema de expediente electrónico del paciente EPR por sus siglas en inglés, es un sistema de información donde el profesional de la salud registra información detallada de las consultas médicas y eventos de salud de los pacientes que reciben servicios en una organización determinada, pero orientado a la organización.

Un sistema de expediente electrónico de salud (EHR) está orientado a la persona y agrega de una manera longitudinal la información de salud de la persona existente en redes extensas y regularmente geográficamente dispersas. Típicamente dicha información busca compartirse entre organizaciones y profesionales (Expediente Clínico Electrónico, 2009).

Para la Alliance (2008), el expediente clínico electrónico (EMR) es un expediente que relaciona la información de salud de una persona y que puede ser creado, compartido, gestionado y consultado por profesionales de la salud autorizados dentro de una organización de salud.

El expediente electrónico de salud (EHR) es el expediente de una persona que cumple con los estándares de interoperabilidad nacionales y que puede ser creado, compartido, gestionado y consultado por profesionales de la salud autorizados dentro de más de una organización de salud (Expediente Clínico Electrónico, 2009).

El expediente electrónico del paciente (PHR) es el expediente de una persona que cumple con los estándares de interoperabilidad nacionales y que puede ser creado y conformado por múltiples fuentes de información. Es compartido, gestionado y controlado por la persona (Alliance, 2008).

El Instituto de Medicina IOM (2003) por sus siglas en inglés, que es una organización sin fines de lucro y el brazo derecho de la Academia Nacional de Ciencias propuso, en 1997, los siguientes usos del expediente clínico electrónico.

Los usos primarios los podríamos enumerar en la siguiente lista: (a) proveer de servicios de salud, (b) gestionar la atención médica, (c) soportar los procesos de atención al paciente, (d) soportar los procesos financieros y administrativos y (e) gestionar el cuidado personal del paciente. Los usos secundarios serían (a) educación, (b) regulación, (c) salud pública y seguridad, (d) investigación y (e) soporte de políticas.

Todos estos usos han provocado un fenómeno interesante en la administración de la información del paciente, su seguimiento, sus actividades clínicas y los cuidados que se le dan.

Larry Weed, conocido por algunos como el padre del registro orientado al problema dice: “Memorizar toda la información requerida para realizar decisiones de diagnóstico y tratamiento es como requerir memorizar el mapa de EEUU con las avenidas principales, secundarias, salidas y las diversas ubicaciones en las ciudad” (Gertrudiz Salvador, 2009). La memorización es un punto importantísimo para la evolución de la práctica médica. Los expedientes electrónicos administran esta compleji-

dad y proporcionan análisis de señales fisiológicas, imágenes, bitácoras de cambios y medicina molecular.

Declaración del problema

La presente investigación propone crear un modelo de implementación para un software de gestión y consulta de un expediente clínico electrónico (EHR) estandarizado.

Preguntas de investigación

Para responder ampliamente al problema de este estudio se presentan las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las secciones principales para un expediente electrónico digital?
2. ¿Qué requerimientos debe tener un sistema de expediente clínico electrónico?
3. ¿Cuáles son los componentes principales en la norma oficial 168?
4. ¿Cuáles son los estándares que existen para la interoperabilidad de expedientes electrónicos?
5. ¿Qué tecnología es la más apropiada para la creación del expediente electrónico?
6. ¿Qué modelo existe de interoperabilidad usando el estándar HL7?

Justificación

El proyecto tiene la intención de crear un modelo de un expediente electrónico digital utilizando las mejores y más nuevas plataformas tecnológicas en la industria

del software de manera que sea fácilmente ajustable a los estándares gubernamentales.

Se pretende dar una solución al trabajo que se genera dentro de una organización dedicada a los servicios de la salud, ofreciendo un modelo de almacenamiento digital y formas amigables para administrar y manejar esa información.

Puesto que la información médica que se genera al ofrecer servicios de salud es tan diversa, el sistema debe permitir la administración de cualquier dato digital y proveer a los usuarios una experiencia amigable y clara.

El modelo puede ser robusto y eficiente en su arquitectura. Sin embargo, la convergencia tecnológica proporciona alternativas novedosas para producir software competitivo y robusto en su arquitectura e ingeniería y también en sus interfaces, de manera que se ofrezca a la industria un producto nuevo y creativo.

Las pocas opciones que hay en México para administración de expedientes clínicos electrónicos y la casi inexistente estrategia de nuestra organización en este tema, han creado una oportunidad muy importante para esta investigación.

Objetivos

Los objetivos de esta investigación se presentan a continuación:

1. Presentar los elementos básicos del modelo para un sistema EHR.
2. Exponer el proceso de diagramación y arquitectura principal.
3. Crear un prototipo de un expediente clínico electrónico EHR, utilizando la norma oficial 168: (a) diagramación de arquitectura, (b) base de datos, (c) diagramación de clases, (d) adaptar los estándares gubernamentales al modelo, (e) facilitar la

comunicación entre los diferentes agentes que interactúan en la administración de un expediente electrónico (doctores, enfermeras, pacientes, trabajador social, administrador, farmacéutico, etc.) y (f) facilitar el acceso, administración, almacenamiento, interoperabilidad de un expediente.

Limitaciones

El presente estudio tendrá las siguientes limitaciones:

1. No se contará con un servidor central para instalación en producción.
2. Falta de recursos humanos para la creación de interfaz web profesional.
3. El proyecto no podrá tener una versión final completa para producción por la magnitud del trabajo involucrado.

Delimitaciones

Con el fin de alcanzar una solución oportuna y práctica al problema planteado, la investigación se delimitó de la siguiente manera:

1. El EHR contará con los módulos y estándares gubernamentales de acuerdo con la norma 168.
2. El sistema no ofrecerá ningún módulo de interoperabilidad con otros sistemas.
3. Aunque cada organización de salud tiene su propia forma de almacenar la información, se creará una forma general para que cualquier organización pueda utilizar el software basado en estándares generales.

Definición de términos

En la presente investigación se utilizarán los siguientes términos:

Expediente electrónico. Es un repositorio de los datos del paciente en formato digital, que se almacenan e intercambian de manera segura y pueden ser accesado por múltiples usuarios autorizados. Contiene información retrospectiva, concurrente y prospectiva y su propósito principal es soportar de manera continua, eficiente, con calidad e integrar la atención y cuidados de salud (Gertrudiz Salvador, 2009).

Norma oficial. Es una serie de normas cuyo objetivo es asegurar valores, cantidades y características mínimas o máximas en el diseño, producción o servicio de los bienes de consumo entre personas morales y/o físicas (Universidad Autónoma de México, 2005).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Medicina basada en evidencia

La medicina basada en pruebas es una de las expresiones de un antiguo movimiento para mejorar la calidad clínica, que se vio potenciado por la demostración de la falta de fundamento de muchas decisiones clínicas, la enorme variabilidad de la práctica médica y por la crítica a la medicina. Su desarrollo se inició en los años sesenta del siglo XX, cuando se empezó a aplicar el diseño de los ensayos clínicos al campo médico y se desarrollaron trabajos iniciales al respecto. Sobre la falta de fundamento de las decisiones clínicas, los trabajos pioneros son de Cochrane, en 1972; de John Wennberg en 1973 que son trabajos sobre la variabilidad de la práctica clínica, y de Iván Illich y Tomás McKeown en 1976, sobre crítica a la medicina. El concepto de “basado en pruebas” lo expresó como tal por primera vez David Eddy en 1982. Después vendría el desarrollo explosivo de la medicina basada en pruebas, primero en un círculo restringido, en 1991, y después en todo el mundo, desde 1992, por influencia del grupo canadiense *Evidence-Based Medicine Working* (Gérvas y Pérez Fernández, 2005).

El objetivo primordial de la medicina basada en evidencia MBE es que la actividad médica cotidiana se fundamente en datos científicos y no en suposiciones o creencias. Herramientas básicas sobre las que se asienta la metodología de la MBE

son la lectura crítica de la literatura biomédica y los métodos racionales para toma de decisiones clínicas o terapéuticas (Sackett, Rosenberg, Gray, Haynes y Richardson, 1995).

Basados en estos conceptos, la universidad de Pittsburg creó un sistema para ayudar en la educación, la investigación clínica y a la comunidad de ciencias médicas. El desarrollo provee información, recursos y servicios que el Centro Médico de la Universidad de Pittsburg utiliza para sus investigaciones (Epstein, Tannery, Wessel, Yarger, LaDue y Fiorillo, 2010).

El formato de un expediente clínico

El expediente clínico no es un fin en sí mismo, sino que es una consecuencia del trabajo asistencial y docente. Es como una constancia, donde debe reflejarse fielmente, con claridad y coherencia, que se han cumplido todas las etapas del método clínico en la asistencia de un paciente. Si esto es así, el resto de las funciones del expediente clínico también se cumplirán de manera correcta por añadidura (Espinosa Brito, 2007).

En una institución de salud, la historia clínica es un documento colectivo y complejo, donde se debe reflejar todo el proceso de atención clínica al enfermo y donde intervienen múltiples y disímiles profesionales, técnicos y trabajadores e incluso estudiantes, con diferentes formaciones, intereses y enfoques, todo lo cual hay que armonizar, integrar y lograr que se considere como un todo (Espinosa Brito, 2007).

El formato del expediente clínico debe supeditarse, sobre todo, al principal objetivo, que es alcanzar una asistencia médica adecuada de los enfermos, por lo que, respetando una serie de invariantes, debe adaptarse lo mejor posible a las diferencias lógicas existentes entre servicios, tipos de pacientes, momento de la atención, entre otros factores que intervienen en el acto médico. Aunque la forma es secundaria, no se debe despreciar el valor de contar con una estructura del expediente clínico adaptada a las necesidades identificadas que se tratan de resolver y no al revés (Instituto de Salud del Estado de México, 2006).

El cuidado de la estética de todo el documento fue siempre incluido en el contenido de trabajo del personal de enfermería que, además, lo jerarquizaba directamente. En el pasado también fue encargada su custodia, casi de una manera sutil, a los estudiantes en formación, tanto de medicina como de enfermería, tradición que se ha ido debilitando y que ayudaba a valorar su importancia por los futuros profesionales. Hay que rescatarla (Espinosa Brito, 2007).

Si bien en general debería suceder, no necesariamente tiene que haber una correspondencia absoluta entre un diagnóstico y un tratamiento correctos, una adecuada o inadecuada atención médica en un enfermo, por un lado, y la calidad del expediente clínico, por otro. En otras palabras, puede darse el caso de que todo el proceso de asistencia médica sea apropiado y no reflejarse así en el documento y, por el contrario, una historia bien escrita por sí misma, no garantiza que todo lo que allí se asiente, se ha realizado correctamente. Esto hay que tenerlo en cuenta, pues una persecución implacable en pos de mejorar la calidad de lo que aparece escrito

puede provocar la confección de documentos con fraudes (por ejemplo, procedimientos no realizados que aparezcan documentados), que pueden engañar al visitante ocasional, pero no al que conoce bien, desde adentro –o con pericia suficiente desde afuera- y de manera sistemática, los resultados de uno o varios servicios médicos (Espinosa Brito, 2007).

Sistemas de registro clínicos electrónicos (EMR)

Un sistema electrónico de datos clínicos EMR por sus siglas en inglés es un sistema que automatiza los datos relacionados con la historia clínica, los datos demográficos del paciente, las notas clínicas, la prescripción de fármacos y las pruebas de diagnósticos. Hay muchos tipos diferentes de EMRs y el costo de la implementación depende de la funcionalidad del sistema y de la naturaleza de los servicios que se ofrecen (Venkatraman, Bala, Venkatesh y Bates 2005).

El grupo Leapfrog, un proveedor de servicios de salud en los Estados Unidos, ha dicho que un hospital de 200 camas puede gastar hasta 7 millones de dólares en la implementación de un EMR. Pero se ha demostrado también que la adopción de un sistema EMR puede traer ahorros al hospital de 142 a 371 millones de dólares al año gracias a que eficientiza y reduce los errores, mientras incrementa la capacidad de asistencia social (Venkatraman et al., 2005).

De acuerdo con Venkatraman et al. (2005), existen seis estrategias para la construcción efectiva de sistemas EMR que son: (a) desarrollar una arquitectura que soporte los conceptos de un EMR, (b) utilizar estándares para el intercambio de da-

tos en el EMR, (c) alinear el sistema EMR a los procesos clínicos y administrativos, (d) desarrollar una interfaz basada en web para el sistema EMR, (e) desarrollar subsistemas que se integren al EMR de inteligencia de negocio y de tratamiento de datos y (f) proveer información que ofrezca la posibilidad de tomar decisiones a través del EMR.

Implementación de un EMR

Hoffmann (2009) observó que aunque los EMRs se han diseminado en Europa, Australia y en varias partes del mundo, solo 4% de los doctores en Estados Unidos tienen acceso a un sistema totalmente funcional de EMR, de acuerdo con *New England Journal of Medicine*, y otros 13% usan un sistema básico. Para los pacientes son obvios los beneficios como conveniencia, portabilidad y eficiencia. Los EMRs también ofrecen beneficios a los proveedores de servicios de salud incluyendo la reducción de errores, la toma de decisión basada en computadora.

Algunos científicos están asombrados por el potencial para la investigación que ofrecen los EMRs. Sin embargo para su implementación Hoffman (2009) argumenta que existen dificultades básicas en la implementación de estos sistemas tales como los protocolos y estándares, la privacidad de datos y el trabajo clínico.

Protocolos y estándares

Muchas empresas, organizaciones y países han desarrollado sus propios sistemas EMR lo que ha provocado que exista una gran diversidad e inoperancia en la forma de compartir información de un sistema a otro. El *Healthcare Information Technology Standards Panel* (HITSP) es una organización que desde el 2005 ha trata-

do de armonizar los protocolos y estándares de la industria en Estados Unidos. La administración del presidente Obama ha creado dos comités federales para tratar de enfrentar este problema. El punto interesante aquí es que se debe encontrar equilibrio entre la estandarización (que ayuda a asegurar la interoperabilidad y el acceso a la información) y la flexibilidad (que ayuda a acomodar diferentes sistemas y arquitecturas que cada proveedor de servicios de salud necesita) (Hoffmann, 2009).

Privacidad de datos

La privacidad de datos presenta otro reto formidable en términos de cómo mantener la información del paciente sin que caiga en manos inapropiadas. En Estados Unidos los proveedores de servicios de salud están sujetos a una serie de reglas muy estrictas y regulaciones con la intención de mantener a salvo los datos del paciente.

Gómez Robledo (2010) indica que en México existe la ley de protección de datos personales y que la protección de la vida privada es un derecho reconocido por diversas disposiciones internacionales, de las cuales México forma parte, entre las que se encuentra la propia Convención Americana sobre los Derechos Humanos, que dispone: “Nadie puede ser objeto de injerencias arbitrarias o abusivas en su vida privada, en la de su familia, en su domicilio o en su correspondencia, ni de ataques ilegales a su honra o reputación” (p. 14).

Asumiendo que los datos personales se encuentran dentro de la esfera de la vida privada de una persona y que ésta debe ser protegida, surge el deber del Estado

de brindar protección a los datos personales de los ciudadanos (Gómez Robledo, 2010).

Internet ha demostrado ser una herramienta extremadamente útil y su extensión ha supuesto una verdadera revolución global, alterando drásticamente el modo en que nos comunicamos. Una información pública en Internet está disponible para todo aquel que llegue a ella, desde cualquier parte del mundo, y en sólo unos minutos un mensaje puede llegar a miles de personas. Somos conscientes de las ventajas que esto supone, e intentamos sacarle partido, pero Internet es un arma de doble filo, por lo que debemos actuar con precaución para no sufrir las consecuencias negativas de un uso inadecuado de la Red (Sentís, 2010).

Ante la llegada en la escena internacional de un nuevo actor, la tecnología, diversos ámbitos de la vida privada, pública, económica y social, se han visto beneficiados por las facilidades que ésta ofrece dada la creciente importancia en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de datos personales. Pero al mismo tiempo surgen nuevas amenazas a la privacidad, derivadas de las casi ilimitadas posibilidades de intromisión y acopio de informaciones personales sin que el propio interesado esté consciente de que la propia información es manipulada y utilizada de diversa manera y por distintos actores, día con día (Gómez Robledo, 2010).

En pleno desarrollo de la era digital y de una comunidad basada en el conocimiento ya que la información se traduce en poder, los gobiernos han sido conscientes de que los datos personales, siendo la fuente de las transacciones comerciales, también involucran derechos humanos fundamentales (Gómez Robledo, 2010).

Actualmente existe un desarrollo normativo y doctrinal a nivel internacional acerca de un nuevo derecho concebido como derecho a la protección de datos personales, el cual al menos en la Unión Europea es considerado como un derecho fundamental (Gómez Robledo, 2010).

Trabajo clínico diario

Para que un EMR sea realmente útil, es necesario que forme parte del trabajo diario dentro de la clínica y que ayude a resolver los problemas comunes que existen. Siendo objetivos, esto es un verdadero desafío. Desde la perspectiva del médico o terapeuta es mucho más fácil y rápido escribir la receta en un papel, que ingresar a un sistema EMR y electrónicamente crear la receta. El reto se concentra en la habilidad de los encargados del diseño en crear sistemas mucho más amigables y fáciles de usar. Por otra parte el sistema debe permitir la posibilidad de tomar decisiones basadas en la actividad clínica. Muy pocos sistemas comerciales proveen soporte decisión clínica proactiva. Interacción con los fármacos e interacción con las pruebas de laboratorio (Dick, Steen y Detmer, 1997).

Únicamente cuando la información del paciente y su historial clínico están correctamente entendibles y administrados, el sistema puede ofrecer también información para que la administración tome decisiones. “Es importante notar que los administradores clínicos son los responsable de las decisiones, pero el sistema ofrece opciones, datos y explicaciones que ayudan para que las decisiones sean eficientes basadas en los parámetros que ofrece el sistema” (Dick et al., 1997, p. 34).

Preservación de datos clínicos electrónicos

El origen de la palabra española repositorio deriva del latín *repositorium*, que significaba armario, alacena. Este término es recogido en el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) como: "Lugar donde se guarda algo".

Los depósitos pueden distribuirse habitualmente sirviéndose de una red informática como Internet o en un medio físico como un disco compacto. Y pueden ser de acceso público, o pueden estar protegidos y necesitar de una autenticación previa. Los depósitos más conocidos son los de carácter académico e institucional. A diferencia de los ordenadores personales o de escritorio, los depósitos suelen contar con sistemas de respaldo (backup) y mantenimiento preventivo y correctivo, lo que hace que la información se pueda recuperar en el caso que la máquina quede inutilizable. El trabajo de los repositorios hospitalarios será conservar los siguientes tipos de archivos de texto, archivos xml, imágenes, videos, bases de datos, audio, gráficos y catálogos (Castillo, 2010).

Con el objetivo de conformar la historia clínica del paciente en un formato electrónico son necesarias las siguientes características: (a) Un sistema de gestión básica de pacientes, (b) sistemas modulares o por departamentos y (c) esfuerzos individualizados de los propios servicios clínicos para intentar ordenar y racionalizar sus propios datos.

En los últimos años han sido presentadas iniciativas aisladas por parte de diversos hospitales, que intentan integrar sus aplicaciones existentes, poniéndolas al servicio del clínico mediante "estaciones de gestión" (Informed, 2002).

Registros de salud electrónicos (EHR)

Mucha gente en la industria de la salud en los Estados Unidos, el gobierno e incluso la prensa utiliza los términos *Electronic Medical Record* (EMR) y *Electronic Health Record* (EHR) de manera indistinta. Sin embargo estos dos términos describen conceptos muy distintos, los cuales son muy importantes en el éxito de los objetivos locales, regionales y nacionales para la implementación y eficiencia del cuidado del paciente además de reducir los costos que se generan en estos servicios. Un EHR extrae sus datos básicos de un EMR consolidado, de manera que pueda obtener información y resultados. Un EMR nunca alcanzaría su potencial sin la interoperabilidad de un EHR sin embargo es importante conocer las diferencias y reducir la confusión entre estos conceptos (Garets y Davis, 2006).

El EMR es un registro legal creado en un hospital o ambiente ambulatorio que es la fuente de datos para un EHR. El EHR presenta la capacidad de compartir fácilmente la información médica entre las partes interesadas y tener información de seguimiento de los pacientes de cada uno de los servicios contratados por el individuo. Las entidades o partes interesadas en esta información son los pacientes o consumidores, proveedores de servicios de salud, empleados, aseguradoras, incluido el gobierno (Garets y Davis, 2006).

Antes de moverse a un ambiente EHR, las instituciones deben implementar un sistema EMR. Solo algunos hospitales tienen una solución EMR que puede reducir errores médicos y mejorar la calidad de los servicios que se le ofrece al paciente (Garets y Davis, 2006).

Definido por Garets y Davis (2006) el EHR permite al paciente tener la propiedad de la información que se genera en cada una de las entidades en las que se le ofrecieron servicios de salud, utilizando estándares de interoperabilidad como el HL7 o el CCR.

Beneficios de usar un EHR

Ya sea con un sistema basado en web o un sistema de escritorio los doctores y hospitales podrían ver los beneficios de usar un sistema de almacenamiento digital. (a) seguridad máxima y seguimiento de acceso a la información, (b) reducción de gastos en documentación, (c) ciclos de cobro más cortos, (d) mejora en la toma de decisiones, (e) mejor documentación. En poco tiempo, los EHRs pueden regresar la inversión y mejorar la calidad del servicio que se ofrece. Otros beneficios pueden incluir la reducción en el costo de almacenamiento, reducción de costos de papeleo, etc. (SoftwareAdvice, 2010).

Interacción entre un EMR y EHR

El ambiente de un EMR es un poco más complicado y sofisticado. Sus funciones principales son las de un repositorio de datos clínicos con una base de datos con la información de los pacientes en tiempo real. Un controlador de vocabulario medico (CVM) es crítico porque asegura que los usuarios que usan el EMR están ingresando los datos de una manera exacta y que puede ser comparable. El CVM normaliza los datos de una manera relacional y permite a otros componentes del EMR operar de manera óptima. Sin un CVM funcional, las funciones que soporta el

sistema de decisiones y los componentes de principales del EMR no realizarán correctamente sus funciones (SoftwareAdvice, 2010).

Cómo encontrar un EHR apropiado

De acuerdo con SoftwareAdvice (2010) antes de comprar un sistema EHR, se deben revisar una serie de consideraciones importantes. Esto incluye la respuesta a las siguientes preguntas: (a) ¿es el software apropiado para esta especialidad?, (b) ¿podrán integrarse los módulos de cobranza y administración de consultas dentro del nuevo software?, (c) ¿qué tan fácil de usar es el software (navegación, términos familiares, interface intuitiva, etc.)?, (d) ¿qué clase de soporte y mantenimiento ofrece el vendedor?, (e) ¿con qué solvencia financiera y estratégica cuenta la compañía?, (f) ¿cuál es el costo a largo plazo de este software, costos de licencia, gastos de soporte, costo de transacciones?, (g) ¿alcanza o excede este software los criterios establecidos para manejar incentivos de pago? y (h) ¿qué tipo de sistema se implementará, sistema web o de escritorio?

Como toda compra de software la recomendación es piensa en grande, comienza en pequeño y crece rápido (SoftwareAdvice, 2010).

Características comunes de un EHR

La información que se requiere almacenar y la necesidad de cada área de especialización en el hospital determinarán las características que requiere el sistema. Los detalles y características de más de 300 sistemas distintos que existen en el mercado hoy pueden ser muy diversos. Sin embargo hay algunas características fundamentales que los proveedores de software deberían ofrecer tales como (a) solicitud de

consultas, (b) almacenamiento de datos demográficos del paciente, (c) lista precargada de diagnósticos posibles, (d) receta electrónica, (e) mantenimiento de lista de medicamentos para los pacientes, (f) módulo de revisión para medicamentos y alergias, (g) envío de recordatorios al paciente (correo electrónico, SMS), (h) compartir información del paciente con diferentes proveedores, (i) proveer a los pacientes una copia electrónica de su información, (j) módulo de revisión e ingreso a compañías de seguros y (k) compartir información con agencias gubernamentales de salud para casos que afecten la salud pública (SoftwareAdvice, 2010).

Muchos proveedores ofrecen módulos separados con diferentes características, que cada proveedor puede configurar al momento de la implementación. La situación ideal sin embargo, es que la organización pueda evaluar lo que necesita ahora y lo que necesitará en un futuro (SoftwareAdvice, 2010).

Si en la práctica médica se necesita hardware específico, los proveedores deben asegurar que el software puede interactuar perfectamente con el hardware. Por ejemplo, en el caso de un cardiólogo que le gustaría que el sistema EHR pueda ser integrado directamente con un ecocardiograma o los oftalmólogos podrían necesitar que el EHR se integre a su máquina de coherencia óptica topográfica.

Retos en la evaluación de un EHR

Uno de los retos más grandes al evaluar un EMR es buscar cuál de la gran cantidad de opciones que hay en el mercado se adapta mejor a las necesidades de su organización. Como se ha mencionado anteriormente, un doctor u hospital necesitan hacerse varias preguntas para determinar si el software es bueno y se ajusta a su

ambiente de trabajo. Una vez que un proveedor se ajusta a las necesidades otro gran reto es trabajar en el plan de implementación del EHR, entrenar al personal de administración y mantener actualizado y operando el sistema. Muchas organizaciones prefieren trabajar con un consultor o algún servicio de asesoría provisto por el propio vendedor SoftwareAdvice (2010).

Es necesario obtener del vendedor un respaldo confiable pues la inversión en entrenamiento y financiera es muy importante. SoftwareAdvice (2010) sugiere que se respondan las siguientes preguntas: (a) ¿genera suficiente flujo de efectivo para mantener sus operaciones y continuar con su inversión en el desarrollo?, (b) ¿cuenta el proveedor con el capital adecuado de trabajo (activo circulante menos pasivo circulante)?, (c) ¿cuál es la estrategia de productos que tiene el vendedor? y (d) ¿se especializa el vendedor en el software que tu requieres?

Al contestar estas preguntas podremos tener una idea de la capacidad del vendedor para ofrecer los servicios que tiene y su capacidad para mantenerse en el mercado por periodos largos de tiempo.

Registros clínicos personales (PHR)

La *Medical Library Association* (MLA) y la *National Library of Medicine* (NLM) se unieron para crear la *Electronic Personal Health Record Task Force* (EPHRTF), la cual se creó con la idea de conectar bibliotecas médicas con los registros clínicos personales y proveer registros de información de calidad.

El primer PHRs, por supuesto estuvo basado en papel, y mucha gente aún mantiene impresa su información en papel. La emergente necesidad del consumidor

ha impulsado y dado un gran interés al acceso a la información clínica personal. Los proveedores de salud han comenzado a ofrecer los registros personales a sus pacientes de manera que estén accesibles en línea.

Revisando la información de cómo se ha desarrollado los PHR's se ha podido constatar que un gran número de profesionistas, organizaciones y agencias han tenido interés en ellos. "Incluso ha generado que Microsoft y Google se coloquen en la lista de proveedores" (Jones, Shipman, Plaut y Selden, 2010, p. 243).

Hay evidencia del crecimiento de los PHRs. En el 2008 una encuesta de la firma *Deloitte* enfocada a los servicios de salud indicó que 78% de los consumidores estarían interesados en ingresar en línea a sus registros médicos y resultados de laboratorio, mientras que 76% estarían dispuestos a ingresar en línea a su información clínica integrada (historia clínica, resultados de laboratorio, notas médicas, recetas, etc.), 72% de las personas estarían dispuestas a crear solicitudes de consultas vía web y 69% estarían dispuestos a recibir información de su salud y posibles tratamientos (Jones et al., 2010).

Varios movimientos han comenzado a hacer crecer la popularidad de los PHRs, incluyendo el interés internacional en las redes sociales y el movimiento Health 2.0. Otro concepto que ha promovido los sistemas PHR es la posibilidad de acceder a servicios de salud desde casa (Jones et al., 2010).

El grupo EPHRTF comenzó su trabajo definiendo "Registro clínico personal" con la idea de identificar los PHRs y los jugadores en este campo. Después de examinar algunas definiciones existentes, la siguiente definición fue aceptada. Registro

clínico personal (PHR): Una aplicación segura y privada a través de la cual un individuo puede acceder, administrar y compartir su información de clínica. El PHR puede incluir información que puede ingresar el consumidor o información que pueden ingresar entidades tales como farmacias, laboratorios y centros de salud. El PHR puede o no incluir información de un EHR que es mantenido por un proveedor de servicios de salud y un PHR no es sinónimo de un EHR. Los patrocinadores de los PHR incluyen proveedores que pueden o no cobrar por su servicio como serían aseguradoras, hospitales o centros de salud (Jones et al., 2010).

Un gran número de PHRs existentes en el mercado pueden utilizar uno o más estándares. Otros indican que se están monitoreando los estándares para adaptarlos en el futuro. Y otros están en proceso de adoptar alguno. Los estándares pueden relacionarse con la estructura de los datos o la nomenclatura que se usa en los registros. Algunos estándares básicos (que pueden ser subestándares de otros) que fueron especialmente mencionados por los proveedores son: (a) *Continuity of Care Document (CCD)*, (b) *ASTM Continuity of Care Record (CCR)*, (c) *Clinical Document Architecture (CDA)*, (d) *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)*, (e) *Good Electronic Health Record (GEHR)*, (e) *Health Level Seven (HL-7)*.

Algunos de los estándares de nomenclaturas mencionados por los vendedores son: (a) *International Classification of Disease (ICD-9-CM/ICD-10)*, (b) *Systemized Nomenclature of Medicine (SNOMED)*, *Vocabularies Contained in the Unified Medical Language System (UMLS)*.

De los PHRs que existen los proveedores ofrecen acceso vía web y muy pocos tienen la posibilidad de usar aparatos móviles (Jones et al., 2010).

La certificación de los PHRs es una posibilidad en un futuro cercano. La comisión de certificación de las tecnologías de la información para la salud ha dado a la EPHRTF la tarea de crear una carta inicial para la certificación de atributos generales de los PHRs como la privacidad, seguridad, interoperabilidad y funcionalidad (Jones et al., 2010).

La adopción de estándares nacionales e internacionales es necesaria porque serán cruciales la interoperabilidad, portabilidad y seguridad; características que serán muy apreciadas cuando se dicten las leyes para regularlas. Y cuando las EHRs y los PHRs se estandaricen, los pacientes serán libres de mover sus datos de un lugar a otro, o transferirlos a cualquier lugar que ellos vayan o accederlos desde cualquier parte (Jones et al., 2010).

Estándares de interoperabilidad

En la industria de los EHRs el desarrollo de estándares de interoperabilidad ha sido uno de los primeros puntos en la agenda. Puesto que muchos practicantes, médicos y encargados de informática han utilizado ya sistemas para grabar información y el intercambio de ésta se ha vuelto mucho más relevante (Robles Viejo, 2005).

La interoperabilidad entre los distintos sistemas de información sanitarios existentes hoy en día es un problema abierto. La parte más difícil es lograr la interoperabilidad semántica entre los sistemas de Historia Clínica Electrónica (HCE), que es uno de los temas más relevantes en la Recomendación de la Comisión Europea

2008 (COM(2008)3282). En ella se proporciona un conjunto de orientaciones para el desarrollo y la implantación de sistemas de expediente electrónico interoperables que permitan el intercambio transfronterizo de datos sobre pacientes dentro de la Comunidad Europea en la medida de lo necesario, un objetivo que desde un punto de vista realista puede llevar 20 años más para ser alcanzado plenamente (Robles Viejo, 2005).

De acuerdo con de la Cruz Tovar (2006) la interoperabilidad entre los sistemas es la capacidad de dos o más sistemas o componentes de intercambiar información y de usar dicha información

La interoperabilidad de aplicaciones se presenta a varios niveles: (a) Ciclo de vida del desarrollo de interfaces, (b) marcos de referencia funcionales y datos, (c) semántica, (e) interfaces funcionales y de datos, (f) infraestructura de aplicaciones, (g) infraestructura técnica e (h) interfaces técnicas (de la Cruz Tovar, 2006).

Para lograr la interoperabilidad entre diferentes sistemas la industria ha propuesto diferentes estándares, como los siguientes: (a) *Health Level Seven*, (b) ANSI x12 (EDI) y (c) EN 13606.

Health Level Seven (HL7)

HL7 es una comunidad internacional con expertos en el área de la salud y científicos informáticos que colaboran para crear estándares de intercambio, administración e integración de información clínica. "HL7 promueve el uso de estándares informáticos dentro de las organizaciones dedicadas a ofrecer servicios de salud de

una manera eficiente y efectiva obteniendo beneficios de su uso” (*Health Level Seven*, 2010, párr. 1).

Hospitales y otros proveedores de servicios de salud típicamente tienen diferentes sistemas de cómputo usados para el registro de pago, y seguimiento del paciente. Todos los sistemas deben comunicarse unos con otros y cada uno de ellos debe tener “interfaces” de comunicación.

HL7 International (*Health Level Seven*) es una “Organización de Desarrollo de Estándares” (SDOs), para el ámbito de la salud. Fundada en 1987 sin fines de lucro opera a nivel internacional y su misión es proveer estándares globales para los dominios: clínico, asistencial, administrativo y logístico, con el fin de lograr una interoperabilidad real entre los distintos sistemas de información en el área de la salud. Hoy en día una de las organizaciones más importantes de informática médica a nivel internacional. En 1994 fue acreditada como SDO por la ANSI (*Health Level Seven*, 2010).

La mayoría de las SDO producen estándares (a veces llamados especificaciones o protocolos) para un dominio particular de la salud, por ejemplo farmacia, imágenes diagnósticas, seguridad del paciente o transacciones con entidades aseguradoras (tramitación de informes). Los dominios de HL7 comprenden información clínica, asistencial, administrativa y logística. Con sede principal en Ann Arbor, MI, Estados Unidos y capítulos internacionales en más de 50 países, HL7, al igual que la mayoría de otras SDO, es una organización conformada por voluntarios sin fines de lucro (*Health Level Seven*, 2010).

Actualmente dispone de 1300 miembros corporativos, 2500 asociados y 57 Afiliados internacionales. 95% de los fabricantes de software de Salud a nivel mundial. Los miembros de HL7 (proveedores y distribuidores de tecnología, aseguradores, prestadores de servicios de salud, consultores, universidades, gobierno, etc.) tienen interés por el avance y desarrollo de estándares clínicos y administrativos (Health Level Seven, 2010).

Al igual que todas las SDO acreditadas por ANSI, HL7 cuenta con un estricto y bien definido conjunto de procedimientos de operación que garantizan el consenso, la transparencia y el equilibrio de intereses. Su especificación más utilizada es un estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos en salud. Los miembros de HL7 son conocidos colectivamente como el Grupo de Trabajo, que está organizado en comités técnicos y grupos de intereses especiales. Los comités técnicos son directamente responsables por el contenido de los estándares. Los grupos de intereses especiales sirven para desarrollar información y pruebas para la exploración de nuevas áreas de cobertura de los estándares publicados por HL7 (Health Level Seven, 2010).

ANSI x12

ASC X12 (también conocido como ANSI x12) está designado oficialmente en Estados Unidos como el estándar fundamental para el mantenimiento del intercambio electrónico de datos. Este grupo fue fundado en 1979 y es un estándar acreditado ante la *American National Standards Institute* (ANSI). X12 es un número secuencial

que genera la ANSI para asignar el tiempo de acreditación y no tiene ningún otro significado. (Wikipedia, 2011)

Health Informatics Service Architecture (HISA)

Es un estándar que tiene como objetivo permitir el desarrollo modular de sistemas abiertos para la industria de la salud. El estándar HISA es también el punto de inicio para la consideración del estándar ISO/TC 215 (Health Informatics Society of Australia, 2010).

Los principios básicos de su funcionamiento son una serie de servicios estándares para sistemas de salud regionales y nacionales.

EN13606

La organización En13606 (2009) publicó en su sitio web que tiene el objetivo primordial de definir una arquitectura estable y robusta para comunicar una parte o todos los datos en un EHR de un solo paciente o sujeto de cuidado de salud. Para soportar sistemas de interoperabilidad y componentes que necesitan comunicarse para transferir, agregar o modificar los datos de EHR vía mensajes electrónicos u objetos distribuidos.

Expediente clínico electrónico en México

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, propone en materia de salud, avanzar hacia la universalidad en el acceso a servicios médicos de calidad a través de una integración funcional y programática de las instituciones públicas bajo la rectoría de la Secretaría de Salud (Secretaría de Salud, 2010).

Los objetivos de los sistemas de salud en el mundo siguen siendo mejorar la calidad de atención y seguridad del paciente en la provisión del cuidado a la salud, asegurar la equidad en entrega y disponibilidad de los servicios de salud y por supuesto mejorar la vigilancia de las enfermedades infecciosas emergentes. La mejora de la atención de los pacientes es la razón principal para regular los Registros Electrónicos de Salud. En estudios recientes se ha demostrado que en varios escenarios reales de atención, la información clínica esencial no se encuentra disponible para el personal médico, y en algunas ocasiones es la fuente principal de errores médicos que pueden ser prevenidos con información clínica accesible y precisa obtenida en los expedientes clínicos (Secretaría de Salud, 2010).

El contar con información de salud para la toma de decisiones desde la atención del paciente hasta la elaboración de políticas públicas de salud, es otra de las razones por las cuales es indispensable regular el uso de Registros Electrónicos en Salud; ello, a través del establecimiento de estándares y catálogos nacionales que permitan la interoperabilidad de las aplicaciones existentes en las diversas instituciones públicas, privadas y sociales que prestan servicios de salud a la población (Secretaría de Salud, 2010).

A este respecto es importante señalar que el Sistema Nacional de Salud actualmente es alimentado por diversas fuentes que tienen su propio conjunto de información la cual no es compartida, homogénea, ni utilizada por otros durante el proceso de atención; las aplicaciones electrónicas existentes (particularmente las referidas a

los expedientes clínicos electrónicos) no se comunican entre sí, pues carecen de estándares, catálogos homogéneos y vocabularios definidos (Secretaría de Salud, 2010).

Catorce de cada mil mexicanos se mudan anualmente de su residencia cruzando los límites municipales dentro o fuera de su entidad, por lo que resulta de suma importancia contar con mecanismos que permitan concentrar, intercambiar y, en su caso, comunicar la información médica de un paciente/persona contenida a lo largo de su vida en su expediente clínico electrónico, observando las disposiciones legales aplicables. Por ello, la mejor estrategia es establecer reglas y estándares que apliquen para todas las soluciones tecnológicas que permitan la "comunicación" o interoperabilidad entre los diferentes sistemas; de esa forma, independientemente de que los sistemas para cada uno de los prestadores de servicios de salud sean diferentes, todos tengan el mismo lenguaje, garantizando en todo momento, la confidencialidad y seguridad de la información contenida en los registros electrónicos en salud, en términos de la normatividad correspondiente (Secretaría de Salud, 2010).

El disponer de forma inmediata de la información médica al tener acceso en cualquier lugar del país permitirá dar seguimiento, en su caso, a pacientes que requieren de alta especialidad, garantizando la veracidad e integridad de la información, así como su seguridad y confidencialidad. Integrar información dispersa, así como apoyar el proceso de investigación médica traerá grandes beneficios al sector salud, así como a toda la población que acceda a los servicios médicos que proporciona el Estado (Secretaría de Salud, 2010).

Norma Oficial Mexicana
NOM-024-SSA3-2010

La estructura de la norma está basada en el conjunto mínimo de datos que establece la NOM 168-SSA1-1993 del Expediente Clínico, la cual establece los criterios científicos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso y archivo del Expediente Clínico, tomándolos como base para la elaboración del Expediente Clínico Electrónico. Por lo anterior, es que la Norma NOM-024-SSA3-2010 no sólo pretende mejorar el cuidado y atención de los pacientes a través de la regulación de los Registros Electrónicos en Salud, sino también reducir tratamientos redundantes y prevenir errores médicos, pudiendo así impactar en el número de vidas salvadas dentro de las instituciones de salud y reduciendo los costos de atención médica en las mismas (Secretaría de Salud, 2010).

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los objetivos funcionales y funcionalidades que deberán observar los productos de Sistemas de Expediente Clínico Electrónico para garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad, seguridad y uso de estándares y catálogos de la información de los registros electrónicos en salud. Además, es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para todos los productos de Expediente Clínico Electrónico que se utilicen en el Sector Público, así como para todos los establecimientos que presten servicios de atención médica, personas físicas y morales de los sectores social y privado que adopten un sistema de registros electrónicos en salud en términos de la presente norma y de la legislación aplicable (Secretaría de salud, 2010).

Corresponde a la Secretaría de Salud establecer conforme a las disposiciones jurídicas aplicables la normatividad a que deberán sujetarse las Unidades que forman el Sistema Nacional de Salud que prestan servicios de atención médica, respecto de los Sistemas de Expediente Clínico Electrónico, a fin de garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación y seguridad de la información en el expediente clínico electrónico.

Los prestadores de servicios de salud de carácter público, social y privado que se asistan de un Sistema de Expediente Clínico Electrónico, deberán hacerlo con un sistema que cumpla en los términos previstos en la Norma y en la Legislación aplicable; los establecimientos de atención médica serán solidariamente responsables, respecto del cumplimiento de esta obligación por cuanto hace al personal que preste sus servicios en los mismos, independientemente de la forma en que fuere contratado (Secretaría de Salud, 2010).

Los Sistemas de Expediente Clínico Electrónico deberán garantizar la confidencialidad de la identidad de los pacientes así como la integridad y confiabilidad de la información clínica y establecer las medidas de seguridad pertinentes y adecuadas a fin de evitar el uso ilícito o ilegítimo que pueda lesionar la esfera jurídica del titular de la información, de acuerdo con la normatividad aplicable. En todos los establecimientos de atención médica, la información contenida en los Sistemas de Expediente Clínico Electrónico será manejada con discreción y confidencialidad, de acuerdo con la normatividad aplicable, y a los principios científicos y éticos que orientan la práctica médica, dicha información podrá ser dada a conocer al paciente, o a quien tenga

facultad legal para decidir por él, y en su caso a terceros mediante orden de la autoridad judicial, o administrativa competente, a la Comisión Nacional de Arbitraje Médico, o a las Comisiones Estatales de Arbitraje Médico correspondientes (Secretaría de Salud, 2010).

Recientemente la Secretaría de Salud (SS) realizó una prueba de interoperabilidad técnica mediante la cual se logró intercambiar información entre diferentes sistemas de expediente clínico electrónico que hay en el país. La meta es que los datos que se introduzcan a la plataforma de información

sean íntegros, disponibles y sobre todo confiables para que una persona sea atendida en cualquier centro hospitalario o clínica en México y en la cual puedan disponer de su historia clínica actualizada. En este sentido, en el mes de mayo del 2008, los servicios de salud de los estados de Sinaloa y Nuevo León lograron intercambiar datos, pese a tener distintas plataformas de cómputo, destacándose que el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) también se ha sumado a este esfuerzo, que constituye el primer paso hacia la adopción de un modelo interoperable de registros electrónicos en salud, en el Sistema Nacional de Salud. (Política digital, 2008, p. 2)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Este trabajo de tesis es presentado como un proyecto, ya que su meta es resolver un problema concreto en la industria de los servicios de salud, utilizando las tecnologías de la información. La solución que se busca conduce a un producto de software que organice, archive y presente la información relacionada con la historia clínica de un paciente en formato electrónico y a través de un navegador.

Para crear un software con esas características se pueden seguir varios caminos, pues existen diversas fórmulas para estructurar, planificar y controlar el proceso para el desarrollo de los sistemas de información (Center for Medicare and Medicaid Services, 2007).

De acuerdo con Wikipedia (2011) a lo largo del tiempo, han existido una gran cantidad de métodos para el desarrollo de software diferenciándose por sus fortalezas y debilidades. El *framework* para la metodología de desarrollo de software consiste en: (a) una filosofía de desarrollo de software con el enfoque del proceso de desarrollo de software y (b) herramientas, modelos y métodos para asistir al proceso de desarrollo de software.

Estos frameworks son a menudo vinculados a algún tipo de organización, que además de desarrollar, apoyan el uso y promueven la metodología, que es regularmente compilada en algún tipo de documentación formal (Wikipedia, 2011).

Esta documentación sigue en práctica las fases más comunes del proceso para el desarrollo de software y para documentar dicho proceso se utilizarán componentes como: (a) lenguaje de modelado unificado (UML), (b) análisis de requerimientos de usuarios del sistema y (c) herramientas de análisis y diagramación.

En este capítulo se discutirán los componentes principales de la arquitectura del software y se propondrán soluciones concretas utilizando modelos UML que se desprenden del análisis general de los requerimientos del sistema.

Proceso de desarrollo del proyecto

En el desarrollo del proyecto se han realizado entrevistas a médicos de diferentes especialidades con el fin de obtener información valiosa de los requerimientos y se han comparado y estudiado minuciosamente los estándares y normas mexicanas para almacenar los datos de los servicios de salud, que combinado con las metodologías para el desarrollo de software, han permitido la creación de este modelo.

Con el objetivo de documentar y analizar la investigación fue necesario organizar los documentos en diez grandes secciones correspondientes a los siguientes grupos: (a) análisis de requerimientos del software, (b) diseño y definición de arquitectura, (c) diagramas y modelos generales, (d) modelos específicos, (e) arquitectura, (f) herramientas de desarrollo (g) diagramas de la base de datos, (h) diagramas de clases, (i) diagramas de casos de uso y (j) lista de revisión.

Análisis de requerimientos del software

De acuerdo con *Rational IBM* (2005) un requerimiento es una condición o capacidad a la que el sistema (siendo construido) debe conformar. Sin embargo, un

requerimiento de software puede también ser definido como una capacidad del software necesaria para que el usuario pueda resolver un problema o alcanzar un objetivo, o una capacidad del software que debe ser reunida o poseída por un sistema o componente del sistema para satisfacer un contrato, especificación, estándar u otra documentación formal.

Zuloaga Rotta (2006) insiste en que los requerimientos de usuario representan el conjunto completo de resultados a ser obtenidos utilizando el sistema. Así pues, los requerimientos forman un modelo completo representando el sistema total a algún nivel de abstracción.

Es importante reconocer que existe también lo que en el mundo del software se conoce como requerimientos del dominio, que se derivan del dominio del sistema más que de las necesidades específicas de los usuarios. Pueden ser exigencias funcionales nuevas, restringir las existentes o establecer cómo se deben ejecutar cálculos particulares (Zuloaga Rotta, 2006).

Estos requerimientos son importantes debido a que a menudo reflejan los fundamentos del dominio de la aplicación, pues si estos requerimientos no se satisfacen, es imposible hacer que el sistema trabaje de forma satisfactoria.

Para determinar los requerimientos en este proyecto fue necesario entrevistarse con médicos, investigar sobre las políticas y normas de la secretaría de salud y observar diversos paquetes de software que existe en la industria.

Los requerimientos se han agrupado desde seis perspectivas diferentes: (a) médicos (b) personal de enfermería, (c) equipo de administración, (d) administración

general, (e) arquitectos de software y (f) los requerimientos gubernamentales y con ello se ha podido crear una lista con lo que se puede esperar, procesar, almacenar y presentar en este proyecto (ver Apéndice A).

Diseño y definición de la arquitectura

La arquitectura de software es la organización fundamental de un sistema descrita en sus componentes, la relación entre ellos y el ambiente y los principios que guían su diseño y evolución (Naranjo, 2005). Existen diferentes arquitecturas pero básicamente se conocen cuatro fundamentales: (a) arquitectura de aplicaciones monolíticas, (b) arquitectura de aplicaciones cliente servidor, (c) arquitectura de tres capas y (d) arquitectura de n capas. Esta última es la que se propone como arquitectura para este proyecto, pues está basada en el bajo costo de administración de clientes, alta accesibilidad, alta flexibilidad de crecimiento, alta disponibilidad y tolerancia a fallos, alta escalabilidad e independencia de los repositorios y bases de datos.

El objetivo de crear múltiples capas es en realidad una forma de separar los diferentes componentes del sistema (ver Figura 1). Presentación, procesamiento o aplicación, envío de mensajes y almacenamiento, son algunos de esos componentes que funcionan y se comunican entre sí respondiendo a las peticiones de los clientes, usuarios y dispositivos que solicitan servicios o datos.

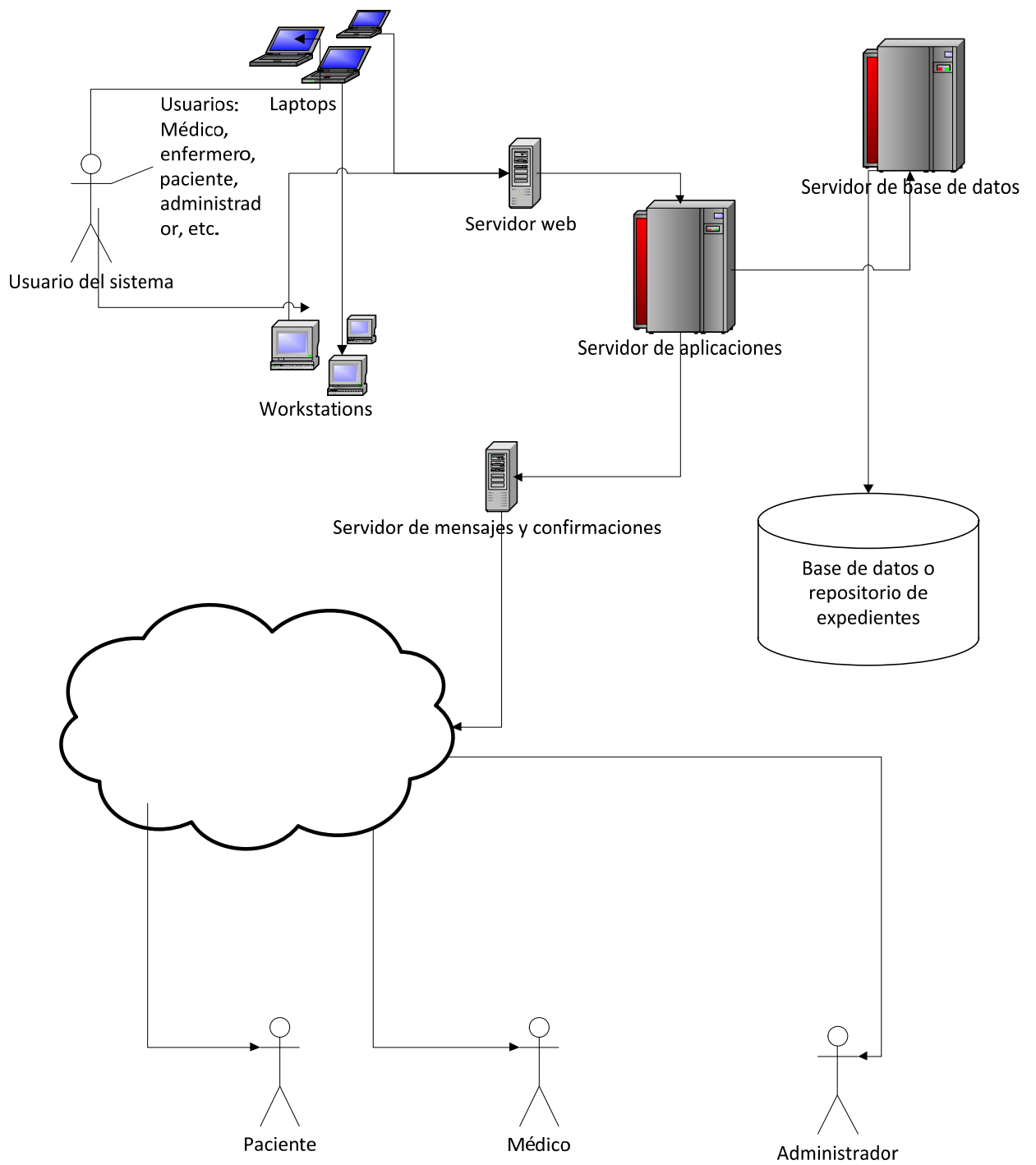


Figura 1. Arquitectura general de aplicación para un expediente clínico digital basado en arquitectura de n capas.

En el modelo propuesto se ha determinado que las aplicaciones a nivel del servidor sean descentralizadas una de la otra, es decir, cada servidor está especializado en una determinada tarea. Por ejemplo: el servidor de mensajes solo procesará peticiones para enviar mensajes SMS o SMTP o el servidor de base de datos únicamente atenderá peticiones SQL desde el servidor de aplicaciones.

Diagramas de objetos

Es importante clarificar las relaciones que existen entre las diferentes entidades que interactúan en la aplicación, pues ellas ofrecen una idea del papel que tomará el expediente clínico (ver Figura 2).

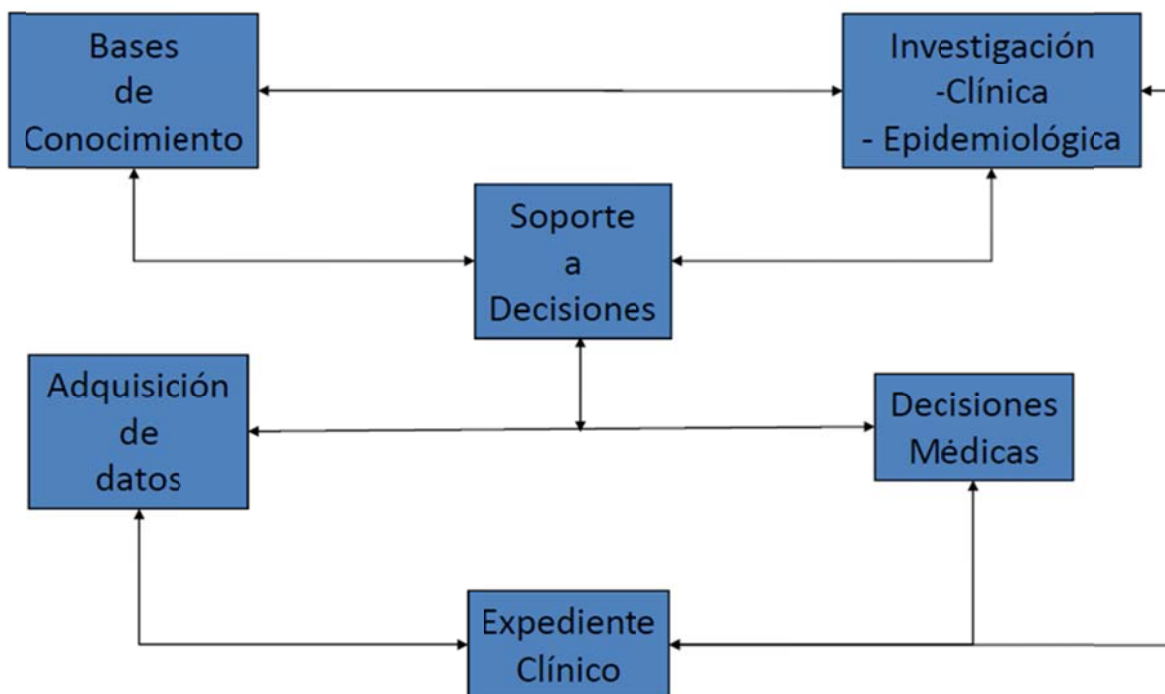


Figura 2. Organización de funciones.

Los objetos en el sistema se relacionan entre sí por medio de llamadas e interfaces que se pueden ver en diferentes detalles al observar los diferentes datos que se deben tener en un expediente en medicina general, en medicina oftalmológica o en medicina dental.

Cada entidad requiere de ciertos datos pero todos pueden usar los mismos datos demográficos del paciente (ver Figura 3).

Hospital es una clase que puede ser usada por todos los componentes del sistema y puede ser instanciada n veces lo que permitirá que dentro de este sistema se pueda alojar varias unidades hospitalarias con todas sus entidades independientes y la funcionalidad replicada.

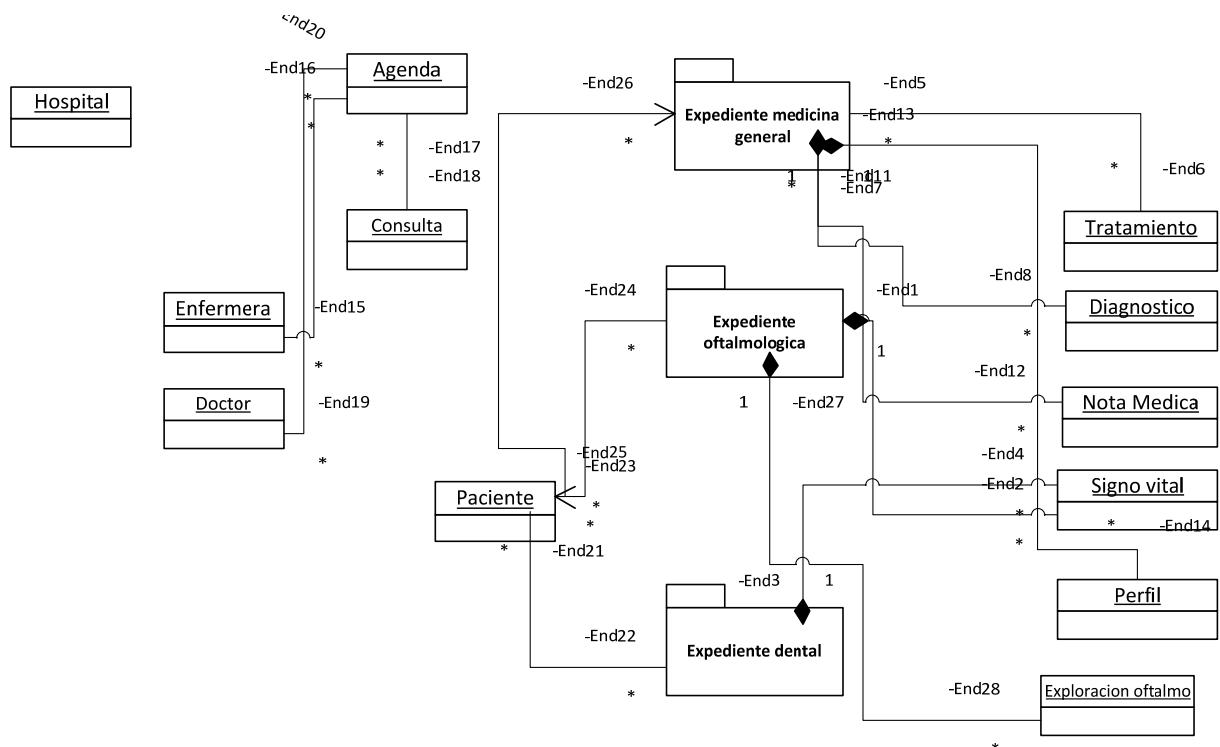


Figura 3. Diagrama de objetos.

Modelos específicos

A continuación se presentan una serie de modelos específicos de la aplicación que ofrecen diferentes puntos de vista del modelo. Empezando con el diagrama de componentes generales que se muestra en la Figura 4.

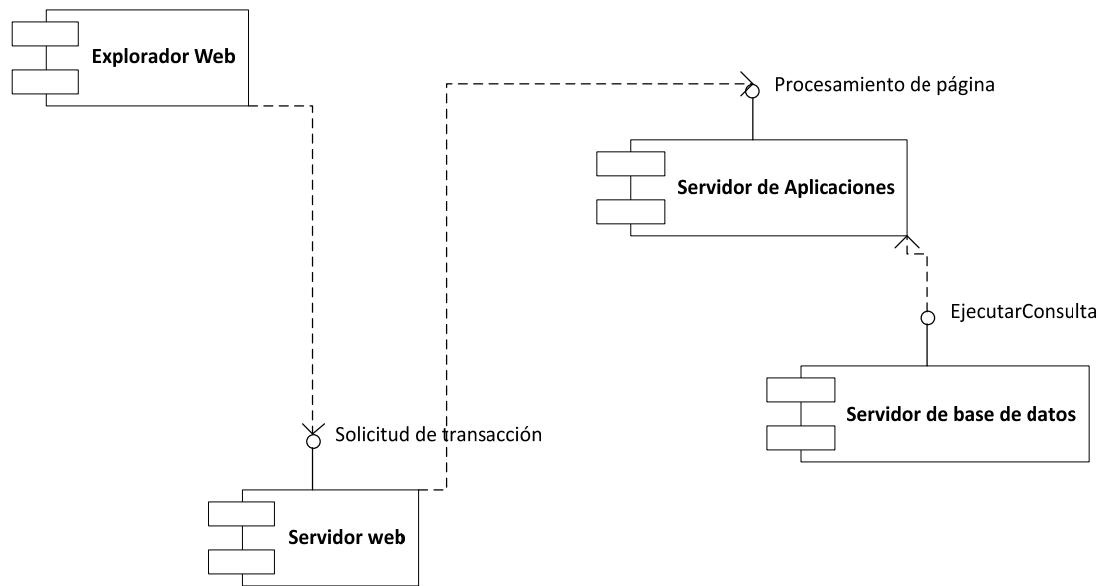


Figura 4. Diagrama de componentes generales.

Diagrama de casos de uso

Como lo especifica el UML, los actores (usuarios o piezas del sistema) constituyen elementos ajenos al sistema, la intención de verlos como actores es destacar que son elementos independientes en el proceso de consolidación de un expediente clínico electrónico. En la Figura 5, por ejemplo, un paciente existe independientemente de que haya o no sistema. El mismo caso es el del médico, que aunque no usa un sistema digital para hacer sus anotaciones tiene un rol dentro del proceso de crea-

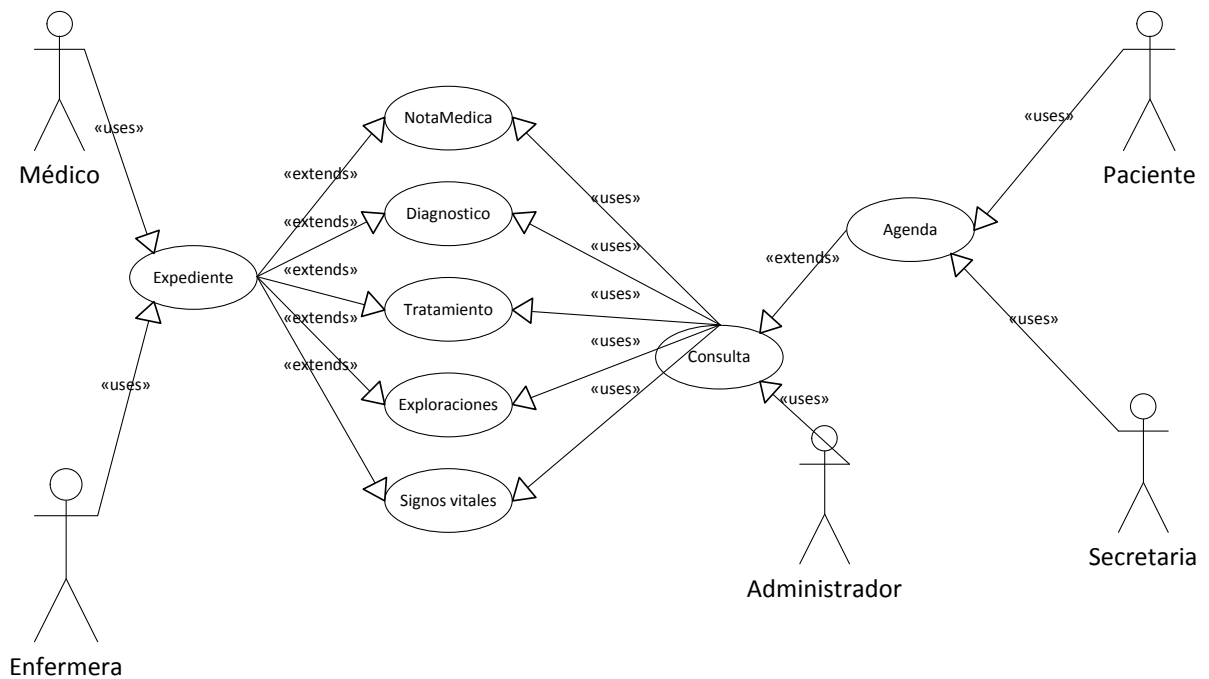


Figura 5. Diagramas de casos de uso.

ción del expediente. De esta manera podemos observar cómo interactúan en cierto grado cada uno de los actores con el expediente electrónico y como se relacionan los componentes de la consulta y el expediente clínico.

Diagrama de mapa de sitio

La Figura 6 presenta un esquema global de la construcción del sistema. Este sistema será una aplicación a la que se podrá acceder a través de una red pública o privada. La aplicación está alojada en un ambiente controlado pues se utilizará la tecnología de un navegador como Firefox de Mozilla, Explorer de Microsoft o Chrome de Google que combinado con JavaScript y HTML ofrecerán al cliente diversas formas de interactuar con los datos del sistema.

Cada actor del sistema tendrá un portal de entrada en el que podrá observar los datos, módulos y herramientas a los que tiene acceso en el sistema de acuerdo con rol que desempeña dentro de la organización.

Es importante hacer notar que el sistema es modular y cada usuario puede acceder al módulo del expediente electrónico desde su propio portal. En la Figura 6 se observa que el usuario Administrador además de tener acceso a los módulos de expediente electrónico y estadísticas puede usar las secciones de configuración general.

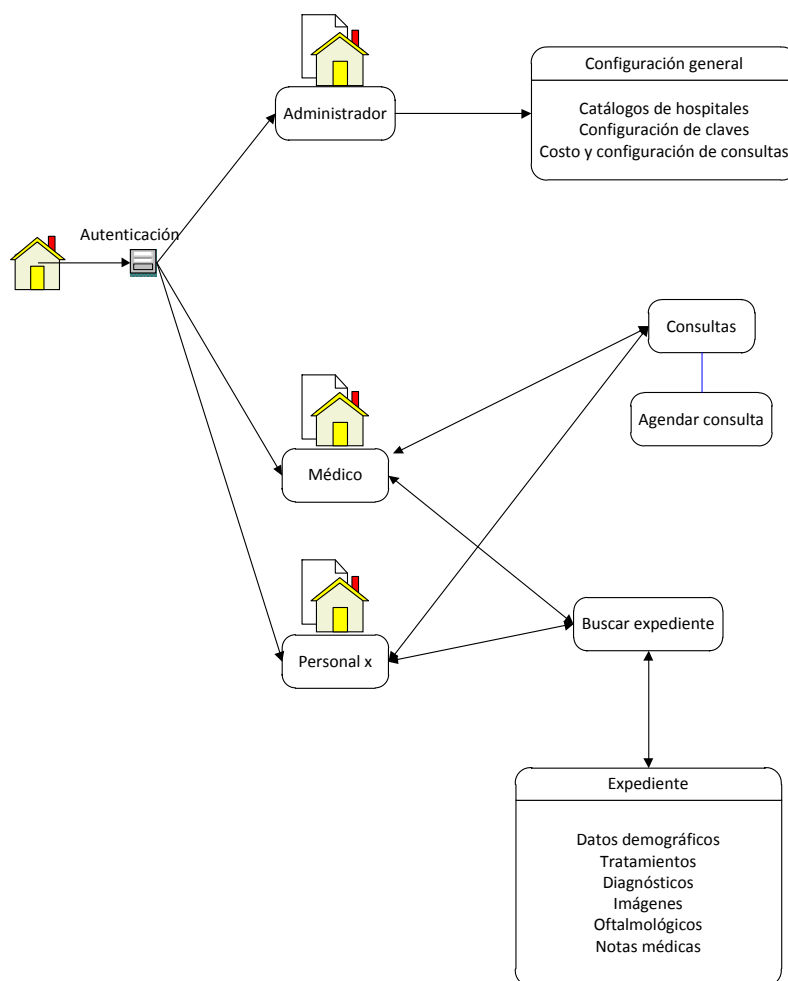


Figura 6. Mapa general del sitio.

Arquitectura para aplicación y captura de datos

Se ha creado un patrón de funcionamiento para todas las formas de captura de datos utilizando una *super* clase que se encarga de todas las conexiones a la base de datos. Esta clase se llama DBObject y es la encargada de crear la conexión, preparar los parámetros de ingreso, ejecutar la sentencia y devolver los resultados. De esta clase heredan sus atributos todas las clases que tienen acceso a la base de datos del Hospital y se ofrece una arquitectura de reuso completamente funcional.

El modelo se puede observar en la Figura 7 y se compone de una clase para cada página web. Cada uno de estos módulos crea instancias de las clases a las que se requieren de acuerdo con contexto. En la Figura 7 se tiene el ejemplo del expediente en el que una página web tiene la funcionalidad de grabar y presentar los datos del expediente. Para lograrlo se crea una clase web que funciona como una segunda capa para poder enlazarla con otras clases y tener acceso a la base de datos. Este patrón de funcionamiento se replica en todo el sistema ofreciendo una forma muy organizada de obtener y enviar información desde la página web hasta la base de datos.

Herramientas de desarrollo

Existen en el mercado diferentes opciones para el desarrollo de aplicaciones. Para la creación del proyecto de expediente electrónico hemos seleccionado Visual Studio 2010. Microsoft Visual Studio 2010 es un conjunto de herramientas completo que simplifica el desarrollo de aplicaciones para desarrolladores de software, haciendo posible la creación de aplicaciones escalables y de alta calidad

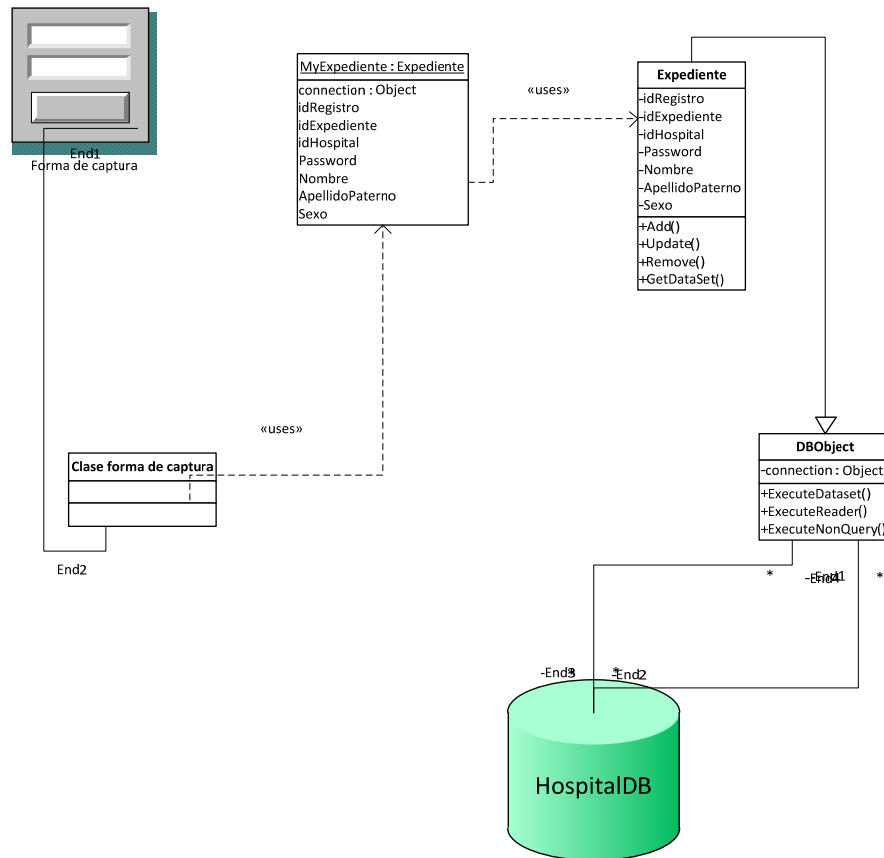


Figura 7. Arquitectura para aplicación (captura y presentación de datos).

independientemente de si se está escribiendo código, creando bases de datos, evaluando o depurando (Microsoft, 2010).

Esta herramienta simplifica las tareas comunes, concediendo libertad para el diseño, el código, la evaluación y la implementación de aplicaciones en diversas plataformas. La herramienta contiene herramientas de prueba, desarrollo de bases de datos, colaboración para trabajo en equipo y da la posibilidad de concentrarse espe-

cíficamente en el desarrollo de software ofreciendo la posibilidad de integrar todas estas características dentro del mismo producto.

Visual Studio simplifica todo el proceso de desarrollo, desde el diseño hasta la programación. La creación de prototipos, modelado, herramientas de diseño, herramientas para probar el código, todo está integrado en la aplicación y al realizar el modelo de EHR se utilizaron muchas de las herramientas que ofrece y se aprovecharon la mayoría de sus cualidades (ver Figura 8).



Figura 8. Visual Studio 2010.

Diagramas de la base de datos

Los diagramas de las bases de datos completos fueron construidos a partir de los objetos y entidades que se identificaron en los diversos diagramas. Las tablas de la base de datos fueron organizadas en catálogos como el ejemplo de Estados civiles, catálogo de diagnósticos, etc. Este grupo de tablas contiene datos primarios que son utilizados por otras formas de entrada de datos para llenar otras tablas del sistema.

Es de destacar que los catálogos en este proyecto ofrecen facilidad al usuario y una codificación en la entrada de datos que finalmente redundará en búsquedas más fáciles y organizadas de la información.

Uno de los requerimientos más importantes es que algunos datos aparezcan o se desplieguen mientras el médico teclea en un campo de texto. Por ejemplo en el diagnóstico como se puede apreciar en el Apéndice A.

El expediente electrónico tiene muchos datos que fueron organizados en diferentes tablas relacionadas por la clave del expediente. Se han seleccionado las claves de tipo *Globally Unique Identifier* (GUID) para identificar de manera única un expediente. El valor del GUID es representado por una cadena hexadecimal de 32 caracteres como por ejemplo: {21EC2020-3AEA-1069-A2DD-08002B30309D} y usualmente es almacenado en un entero de 128 bits.

De acuerdo con la documentación de SQL Server 2008, Microsoft (2011) los servidores de bases de datos pueden usar GUIDs para crear identificadores únicos

en los registros de las tablas y resolver el problema del huevo y la gallina que surge de crear identificadores secuenciales para cada registro.

En la Figura 9 se puede observar un ejemplo de las relaciones que existen en la base de datos a nivel del expediente.

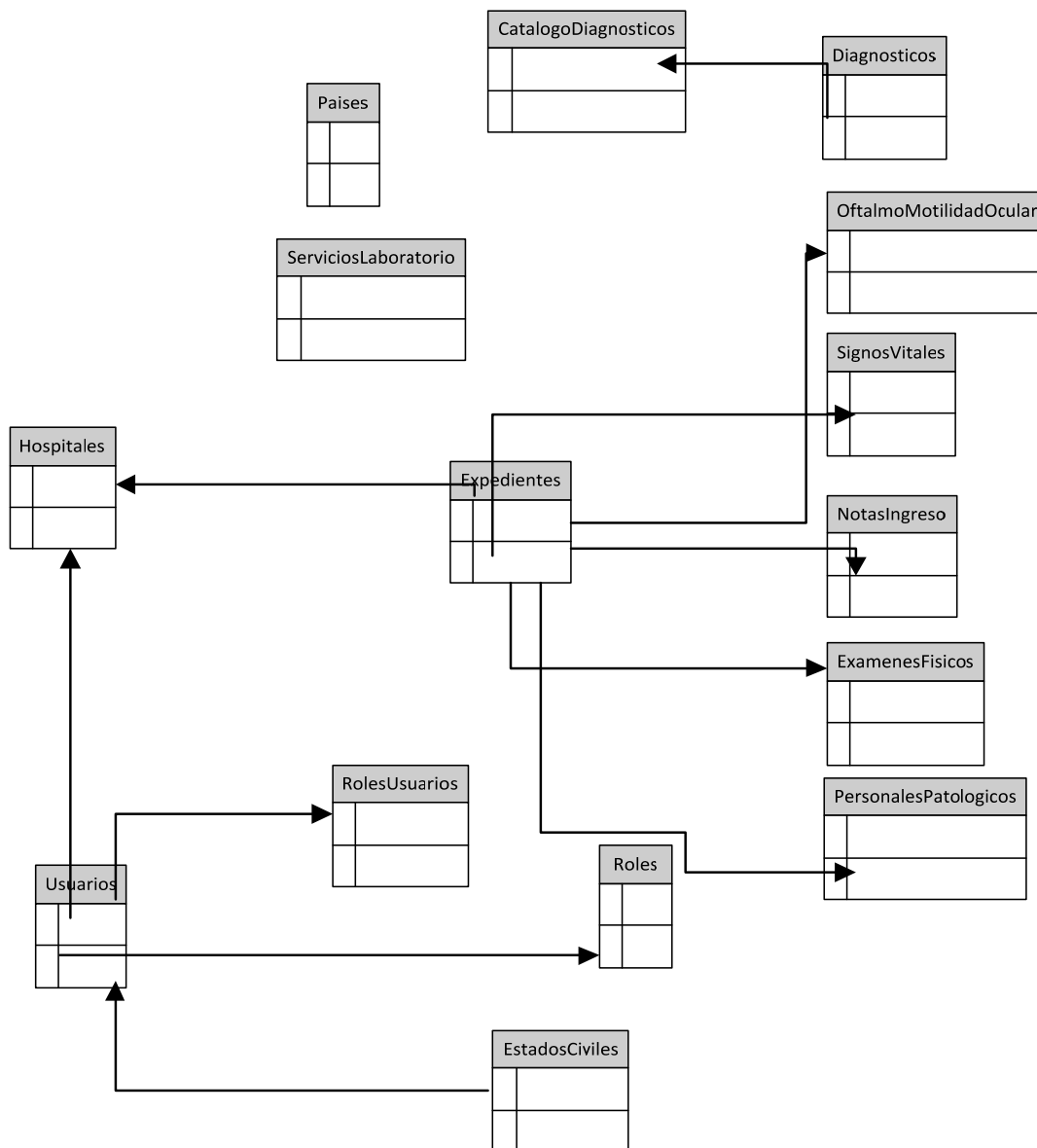


Figura 9. Diagrama de base de datos.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Presentación de los módulos del sistema

La fase experimental de esta tesis comprendió el desarrollo de un prototipo funcional de algunos módulos del sistema, pues el propósito del proyecto es tener un modelo para que pueda ser implementado en un software funcional y de esta manera archivar y administrar un expediente clínico electrónico.

Tomando en cuenta los diferentes requerimientos que se detallan en el Apéndice A se han organizado los módulos principales y se han construido las secciones del software que conforman la espina dorsal del sistema y tener una base sólida para futuros desarrollos.

En este capítulo se explica desde el punto de vista técnico la funcionalidad de los diferentes componentes. No es el objetivo ofrecer un tutorial de uso del sistema, sino más bien describir aspectos tecnológicos del desarrollo del software en cada una de sus partes.

Los módulos que se crearon para el prototipo inicial son los siguientes: (a) seguridad y autenticación, (b) configuración del sistema, (c) configuración y datos del hospital, (d) catálogos generales, (e) administración de consultas, (f) envío de con-

firmaciones vía sms y correo electrónico, (g) búsqueda de expedientes, (h) historial de consultas, (i) historia clínica, (j) nota médica y (k) expediente oftalmológico.

A continuación se ofrece una explicación detallada de cada uno de los módulos.

Seguridad y autenticación

La seguridad en un sitio web es un tema crítico y complejo para los desarrolladores web. Proteger un sitio requiere de una planeación muy cuidadosa y un entendimiento claro de los administradores del sitio y programadores para conocer las opciones de seguridad que deberá implementar el sitio (Microsoft, 2005).

En el sistema web se han implementado dos funciones de seguridad que permiten el funcionamiento de la forma de acceso al sistema: (a) autenticación para verificar al usuario y (b) autorización que restringe el acceso a diferentes partes del sistema.

Autenticación que ayuda a verificar que el usuario es quien dice ser

Para lograrlo, el sistema exige una clave y una contraseña para validar estas credenciales contra los datos que se tienen en la base de datos. La base de datos almacena los datos del usuario y la contraseña es encriptada siguiendo el algoritmo estándar TripleDES creado por IBM. Para encriptarlo se utiliza una clase que recibe la contraseña y la encripta o desencripta según se requiera.

En la Figura 11 se muestra la clase que utiliza la clase DBObject y todas las demás clases heredan la funcionalidad de esta clase.

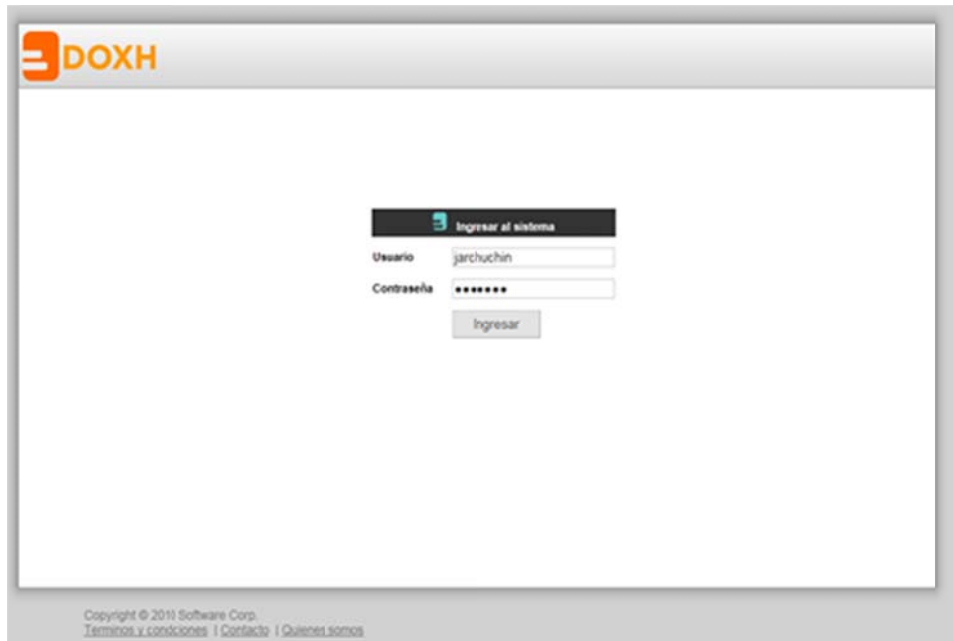


Figura 10. Forma de autenticación.

Ésta es la forma en que el sistema valida al usuario y proporciona un mecanismo para almacenar la contraseña de una forma muy segura.

En caso de tener un intruso observando las contraseñas, en la base de datos se observará una cadena de caracteres encriptados.

En el sistema también se implementó un tiempo límite guardando los datos del usuario en la sesión de ASP.NET. El estado de la sesión en ASP.NET identifica las solicitudes recibidas desde el mismo explorador durante un periodo limitado de tiempo como una sesión y proporciona la capacidad de conservar los valores de las variables del usuario y en caso de que el usuario no utilice el sistema bloquea la sesión después de transcurrido el tiempo.

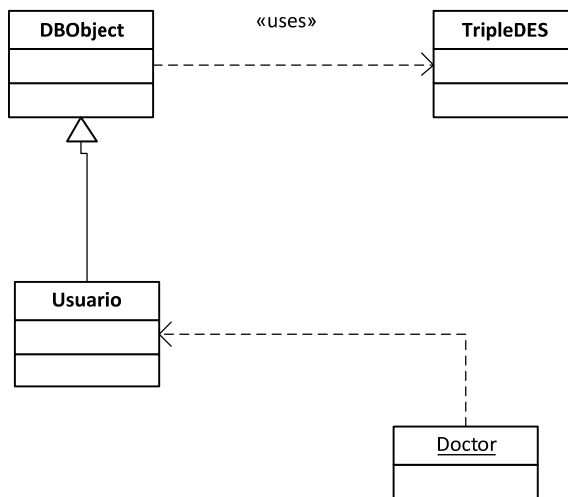


Figura 11. Funcionamiento TripleDES.

De hecho, es en la sesión en donde se almacena la clave del usuario que se utilizará para saber quién está actualizando los datos del expediente. De esa forma se tiene un seguimiento exacto de quién ha modificado los expedientes.

Autorización que restringe el acceso a diferentes partes del sistema

Se restringe el acceso a diferentes partes del sistema dependiendo del rol del usuario. En el sistema se pueden agrupar a los usuarios utilizando la configuración de roles y presenta los accesos a los módulos del sistema dependiendo del rol configurado para el usuario como lo muestra la Figura 12.

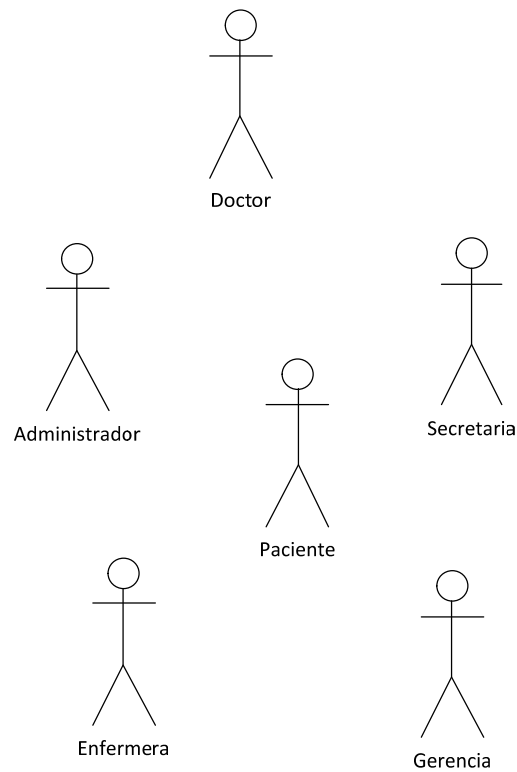


Figura 12. Roles del sistema.

Configuración del sistema

El sistema requiere ciertos datos básicos o primarios para el funcionamiento adecuado. Para esto se han creado una serie de páginas que ayudan a la configuración del sistema en general. Por ejemplo se pueden crear nuevos hospitales o unidades de salud, usuarios, configuración de catálogos generales, etc.

En la Figura 13 se observa la pantalla de acceso a las diversas configuraciones del sistema de manera que en esta pantalla se pueden crear diferentes instancias de hospitales.

Esto es muy importante para el sistema pues permite que la misma infraestructura tecnológica que se utiliza para un hospital sea usada por múltiples hospitales o consultorios sin necesidad de instalar o construir un sistema diferente, sino que es una manera de virtualizar la plataforma tecnológica pues se crea una instancia lógica del sistema para esa entidad.

Para lograr esto se creó una tabla en la base de datos para estas instancias que se llama Hospitales y también se creó clase que accesa a esa tabla y tiene la tarea de obtener y almacenar los datos de cada hospital.

Como política de seguridad en el sistema cada hospital tiene encapsulados sus datos y no es posible visualizar datos de ningún otro hospital si no tiene autorización para acceder a los datos.

Configuración y datos del hospital

Cada entidad lógica del sistema requiere ser configurada con los datos generales del hospital, los tipos de consulta y los usuarios con sus roles, pues sin esos datos básicos no es posible utilizar el sistema. Estos datos son editados y configurados en el sistema a través de las pantallas que se muestran en la Figura 14, Figura 15, Figura 16 y Figura 17.

Es importante resaltar la importancia de los tipos de consulta pues estos datos permiten la configuración adecuada de la sección de consultas. Para este prototipo se determinó que cada tipo de consulta se configure con el nombre o tipo y el costo de la consulta y se debe seleccionar además alguna de ellas como el tipo default para el momento de crear una consulta nueva.

Cada usuario que se crea debe ser asignado al grupo de usuarios que le corresponde y además se llenarán sus datos generales y de contacto, pues en caso de ser doctor recibirá ciertos avisos por el sistema de confirmaciones basándose en estos datos (ver Figura 16).

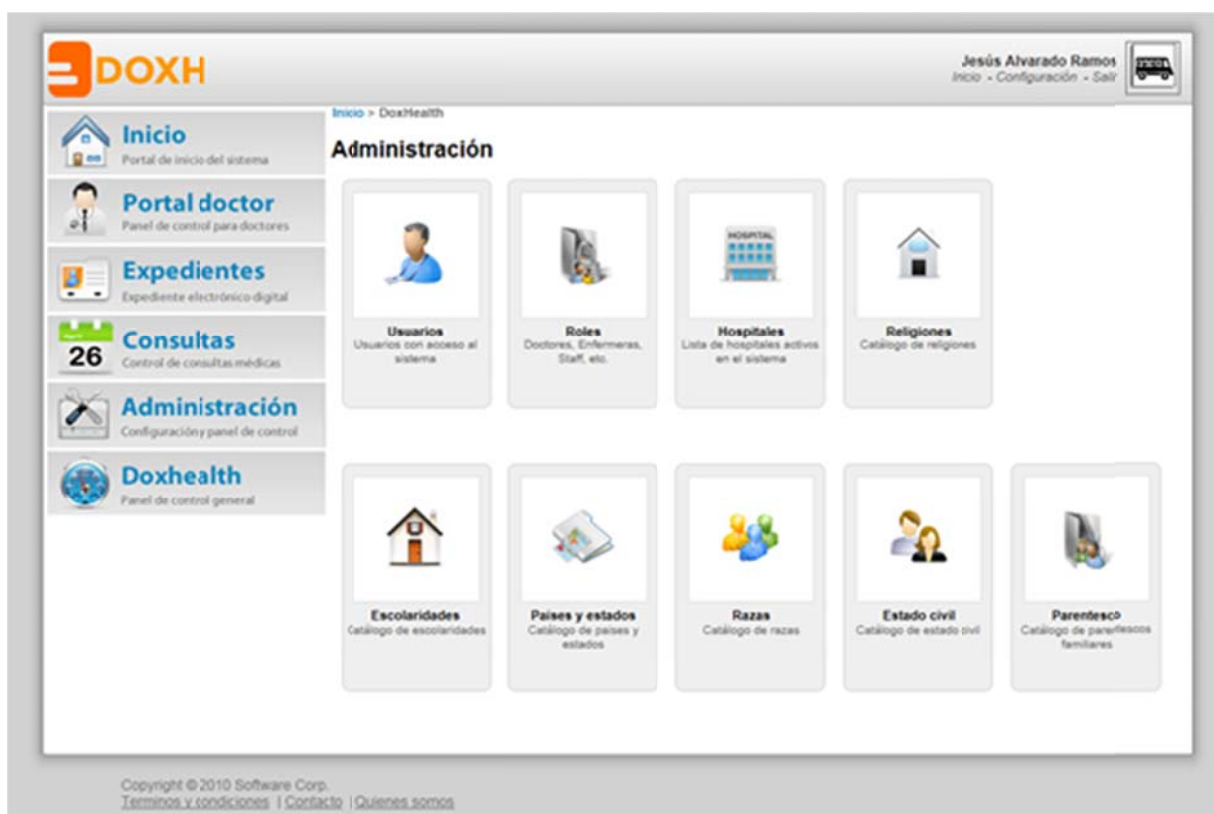


Figura 13. Configuración del sistema.



Figura 14. Configuración y datos del hospital.

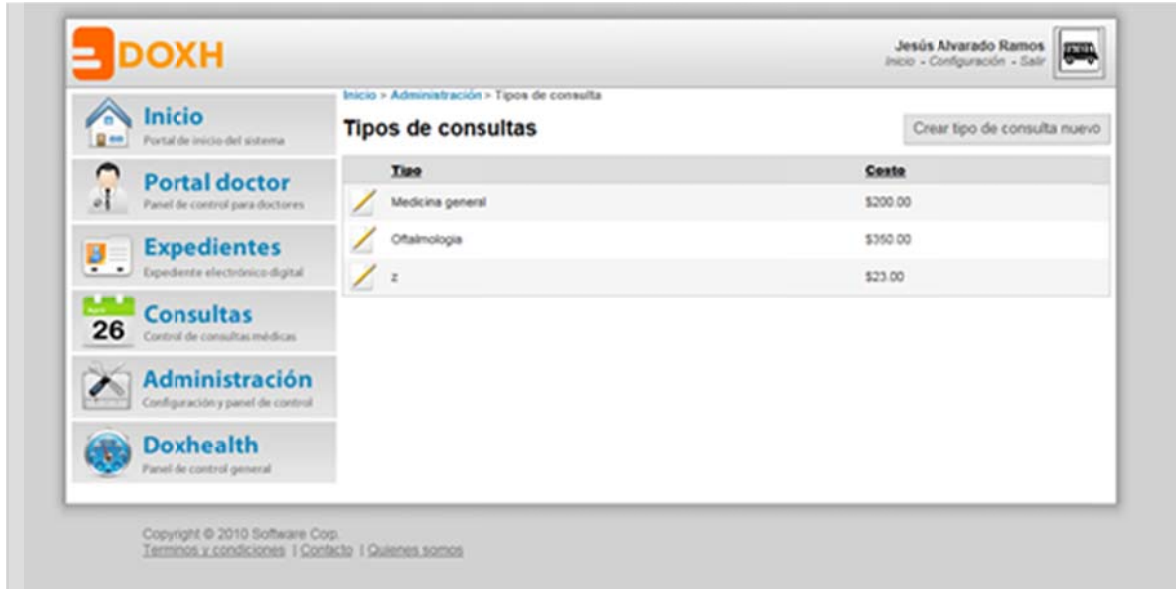


Figura 15. Tipos de consultas.

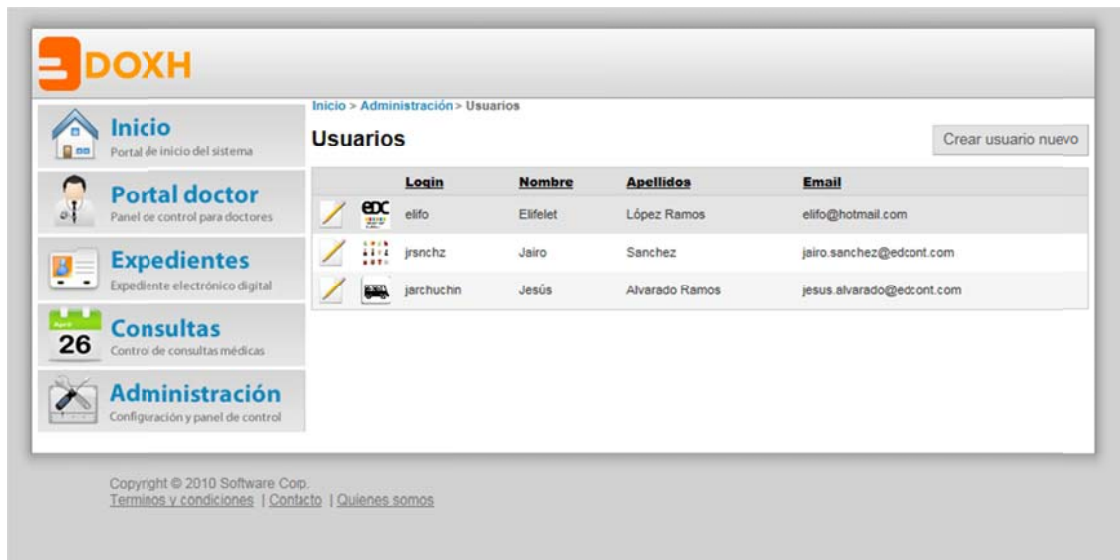


Figura 16. Datos de usuarios.

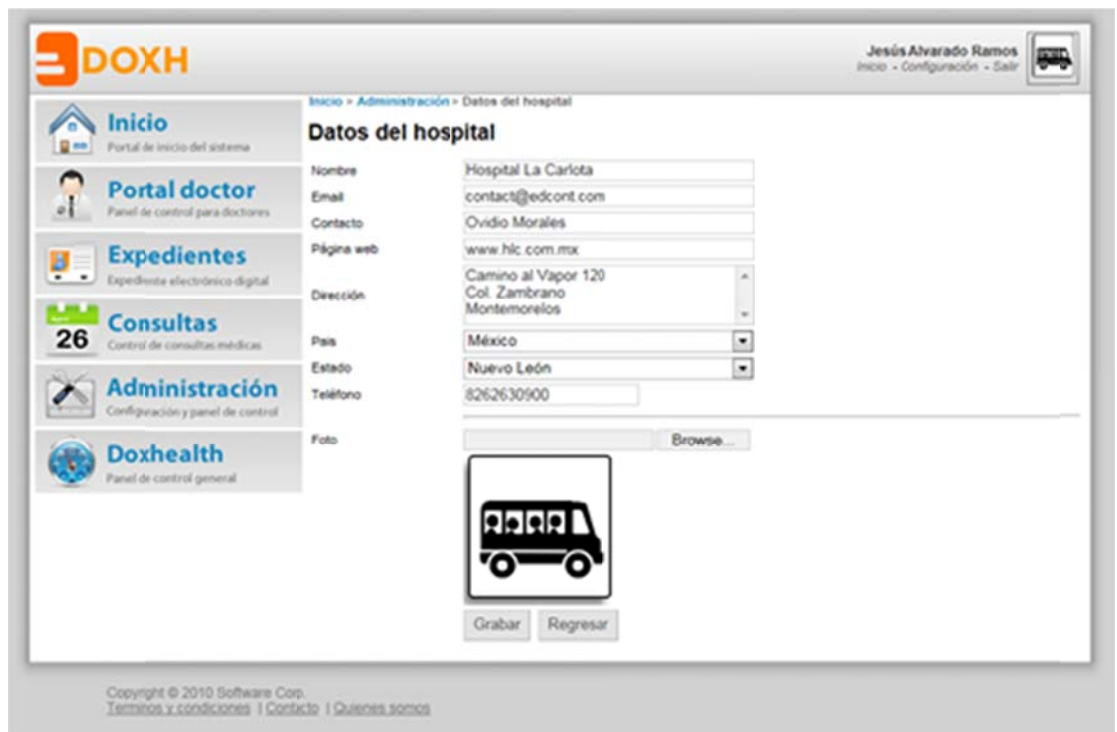


Figura 17. Datos del hospital.

Catálogos generales

De acuerdo con los requerimientos enlistados detalladamente en los Apéndices A y B se creó una serie de catálogos necesarios para el funcionamiento del sistema: (a) tipos de consultas, (b) catálogo de discapacidades, (c) catálogo de religiones, (d) catálogo de grupos étnicos, (e) catálogo de entidades, (f) catálogo de municipios, (g) catálogo de localidades, (h) catálogo de diagnósticos, (i) catálogo de procedimientos y (j) catálogo de medicamentos (ver Figura 18).

Estos datos permiten que el sistema sea llenado con toda la información predefinida por el sistema y que el usuario solo que ir seleccionando al momento de llenar los datos en el expediente clínico y en sus diferentes módulos.

Los catálogos permiten también estandarizar los datos que se agregan a la base de datos y finalmente podrán ser utilizados para obtener datos e inteligencia de negocios y estadísticas generales.

Los datos más críticos son los datos de tratamientos, diagnósticos, medicamentos y signos vitales que servirán en futuros desarrollos para poder conocer comportamiento de enfermedades por temporada o diagnósticos comunes en ciertas épocas del año, etc.

Para hacerlo más amigable se diseñó una forma para autocompletar palabras al momento de ir escribiendo extrayendo de estos catálogos la información exacta y con los códigos internacionales para grabarlos en el registro del paciente.

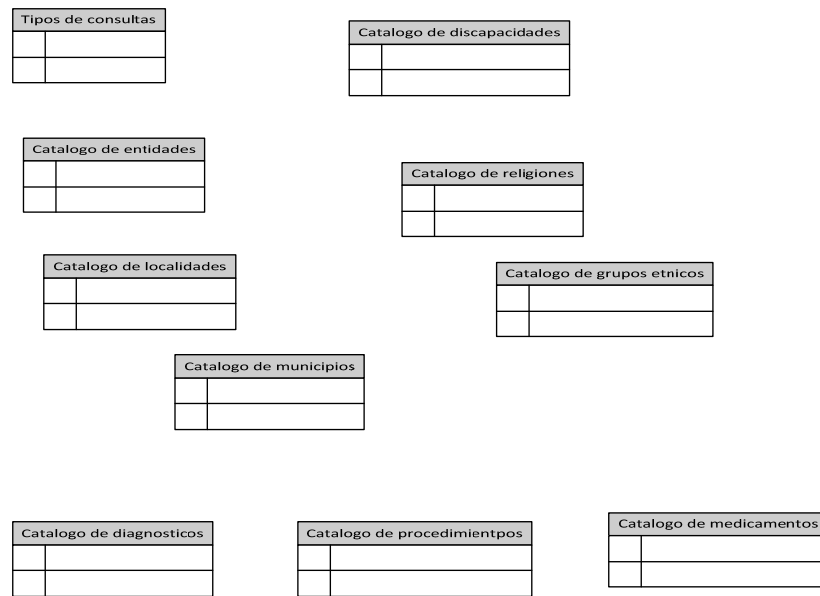


Figura 18. Catálogos.

Administración de consultas

El módulo de administración de consultas es una pieza clave en la operación de cada hospital pues es ahí en donde se origina la creación de un expediente en el prototipo propuesto.

En la Figura 19 se observan las diferentes formas para la manipulación de los datos y se observa también el enlace con el tipo de consultas. Al seleccionar el tipo de consulta la forma llena automáticamente el costo. Así que el usuario puede continuar buscando el expediente y agregando los datos y observaciones para cada consulta. En algunas formas se utilizó el control Calendar de Asp.Net y Ajax para ofrecer navegación más amigable.

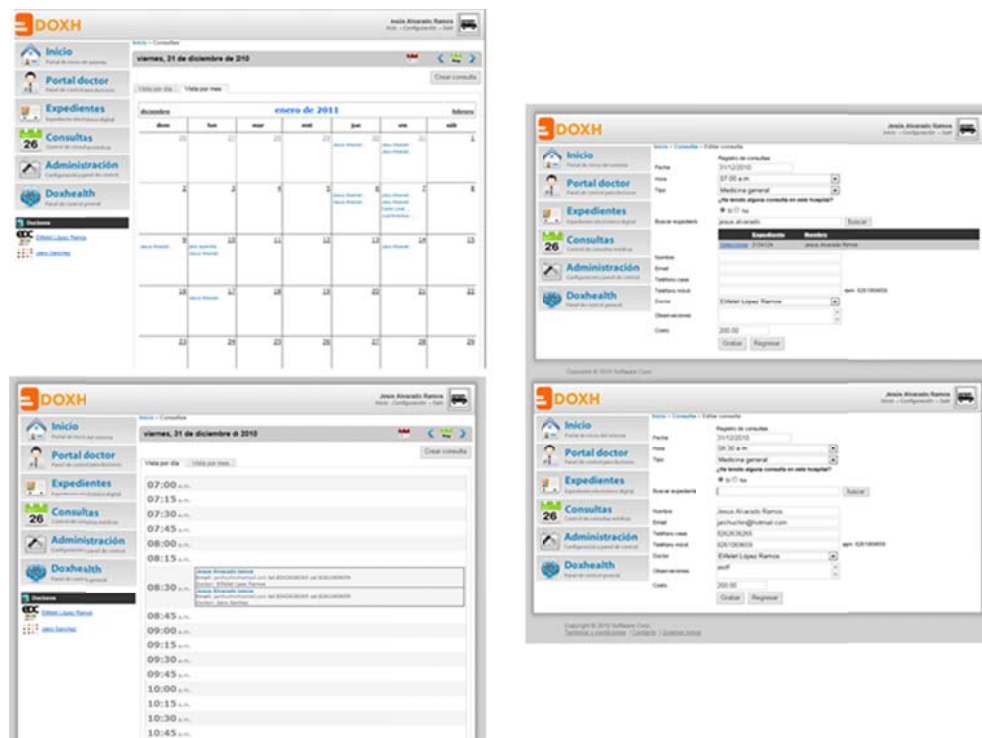


Figura 19. Administración de consultas.

Envío de confirmaciones vía SMS y correo electrónico

El envío de confirmaciones por SMS y correo electrónico es en sí mismo un sistema con su propia arquitectura y funcionamiento, como se muestra en la Figura 20.

La tarea de este módulo es entregar confirmaciones de sus consultas y su calendario de atención al paciente y al médico. Cada usuario recibe diferentes notificaciones a su cuenta de correo electrónico y a su teléfono celular.

El objetivo es mantener informado a cada paciente de sus consultas y a cada médico de diferentes eventos o consultas de acuerdo con cierta configuración.

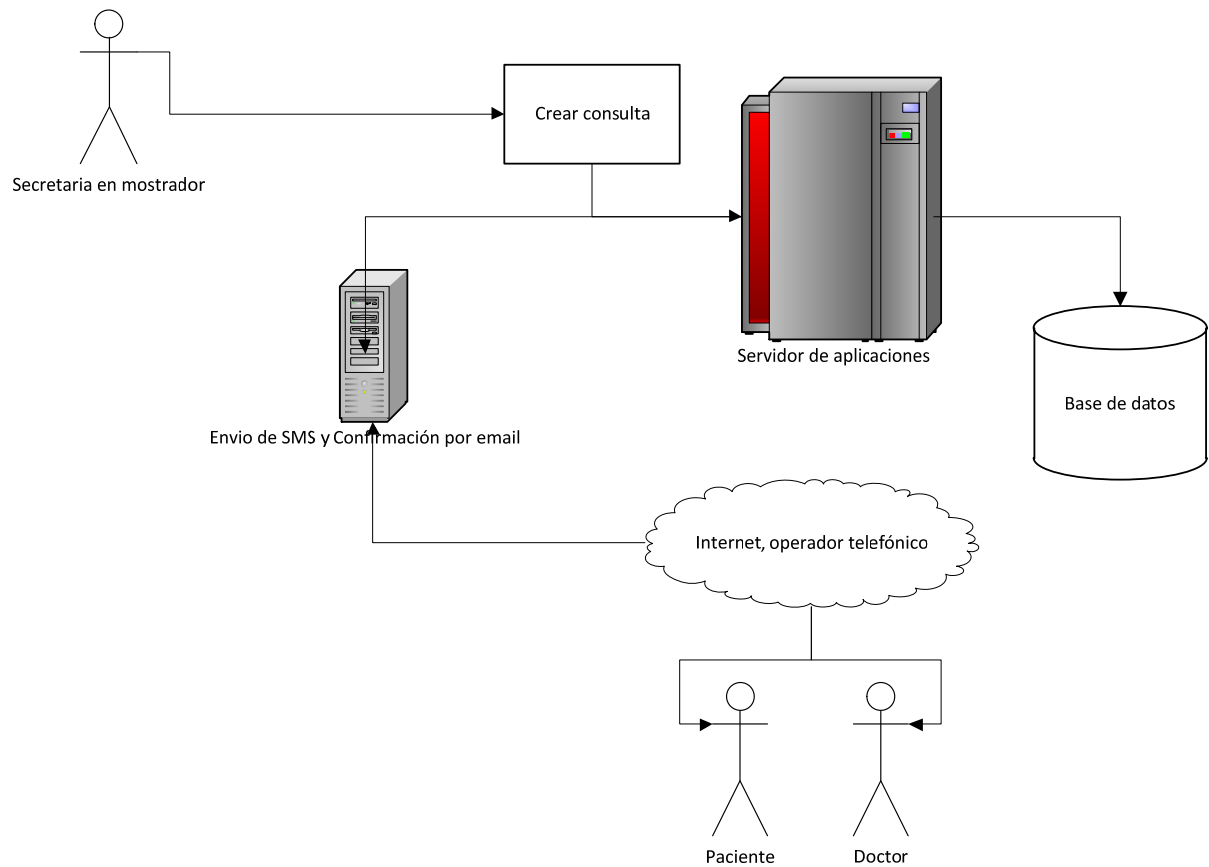


Figura 20. Arquitectura para confirmación en SMS y correo electrónico.

Búsqueda de expedientes

El sistema permitirá hacer búsquedas de los pacientes empleando su número de expediente, sus apellidos o nombres y presentará los resultados en forma de lista.

Para el prototipo se han organizado los expedientes en un arreglo que presenta la imagen y los agrupa por apellidos, como se muestra en la Figura 21. La forma reacciona al clic sobre las letras para presentar a los expedientes en los que su apellido comienza con la letra seleccionada.

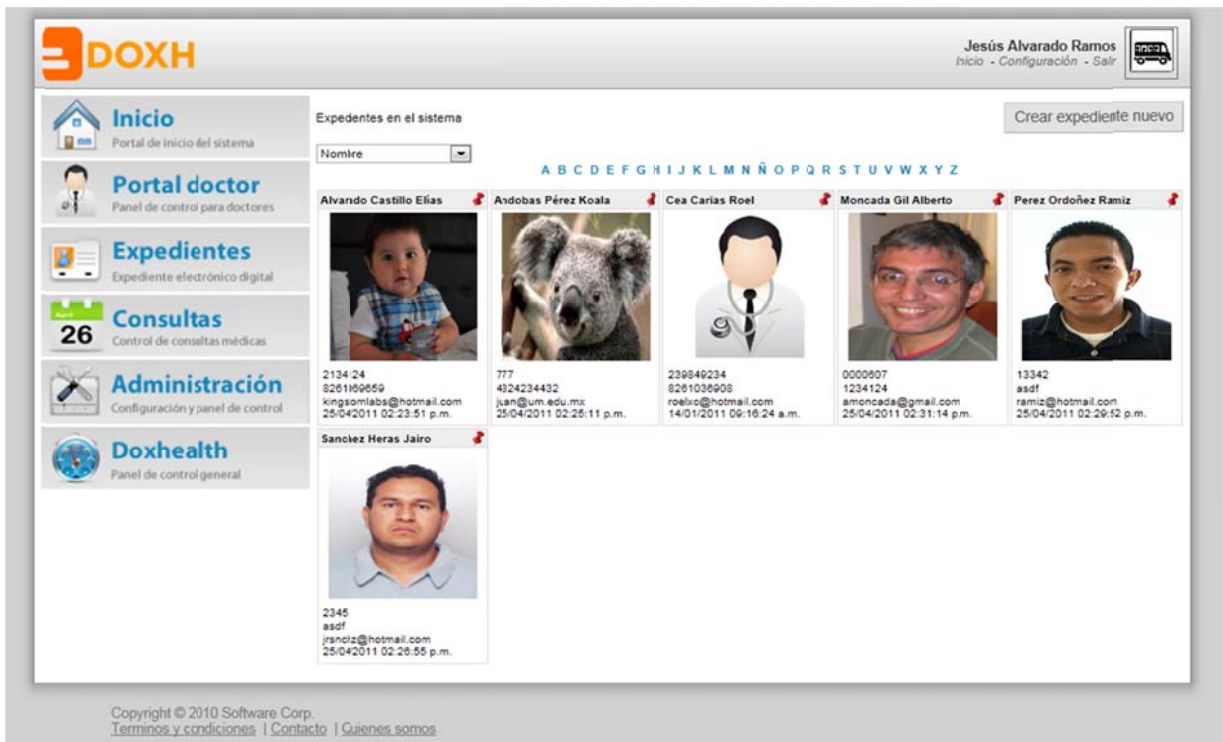


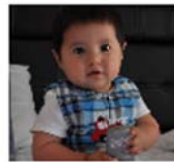
Figura 21. Expedientes.

Los datos que se ingresan para el paciente (ver Figura 22) son almacenados en la base de datos en la tabla de expediente, a través del mecanismo mencionado con anterioridad.

Los registros son actualizados utilizando atributos que sirven para conocer cuándo se actualizó el registro, quién lo modificó y además saber cuál es el registro más reciente. Este modelo de atributos es usado en todos los datos del expediente electrónico utilizando los atributos: (a) FechaActualizacion, dato con un tipo de datos DateTime, (b) Ultimo, atributo de tipo Boolean y (c) ActualizadoPor un número entero clave del usuario que actualizó el registro.

Editar expediente

Número de expediente	2134124 más..
Nombre	Elías
Apellido paterno	Alvarado
Apellido materno	Castillo
Sexo	Masculino
Fecha de Nacimiento	10 Octubre 1977
Lugar de nacimiento	Distrito Federal
Tipo sanguíneo	O+
Dirección	Priv. Bethania 2007
País	México
Estado	Nuevo León
Estado civil	Casado
Religión	Adventista del Séptimo Día
Grupo étnico	Blanco
Teléfono de casa	8262639265
Teléfono celular	8261069659
Email	kingstomlabs@hotmail.com
Foto	<input type="button" value="Browse..."/>



Ultima actualización Jesús Alvarado Ramos - lunes, 25 de abril de 2011 02:23:51 p.m.

Figura 22. Editar expediente.

Todos los datos son grabados en la base de datos sin borrar ni actualizar ninguno, sino más bien grabando un registro nuevo cada vez que se quiere actualizar un expediente y utilizando el atributo Ultimo para conocer cuál es el último registro. En la Figura 23 se observa un ejemplo en la base de datos que presenta gráficamente el funcionamiento de este modelo.

Es utilizando esta técnica como se puede cumplir con el requisito de tener un historial con todas las actualizaciones que se hacen a cualquier expediente y cumplir con una de las normas más importantes de seguridad de forma sencilla y robusta.

Los expedientes deben además tener la posibilidad de manejar múltiples claves, pues en el ambiente de trabajo de un hospital existen diferentes áreas operativas en las que cada unidad podría tener su propia clave para un mismo paciente. El sistema fue diseñado para manejar esta situación y en la Figura 24 se observa la forma para administrar hasta cinco claves distintas por expediente.

Historial de consultas


Todos los expedientes tienen un portal en el que se pueden observar los datos relacionados con el expediente. Para este prototipo se tienen algunas áreas como consultas, notas médicas, historia clínica y oftalmológica. Como se ha señalado previamente existen otras áreas de desarrollo, pero en este prototipo solo se abarcan estas áreas.

Entre las áreas más importantes se encuentra el historial de consultas que es la sección que despliega las consultas que ha tenido un paciente (ver Figura 25).

localhost:59101/Hospital/sec/expedientes/expediente.asp localhost

DOXH Jesús Alvarado Ramos
Inicio - Configuración - Salir

Jesus Alvarado Ramos



[Editar](#)

Expediente #: 2134124

Nombre	Jesus Alvarado Ramos
Edad	33
Sexo	Masculino
Tipo Sanguineo	O+
Religión	Adventista del Séptimo Día
Raza	Blanco
Estado Civil	Casado
Teléfono casa	8262638265
Teléfono celular	8261069659
Correo	kingstomlabs@hotmail.com
Lugar de nacimiento	Distrito Federal
Dirección	Priv. Bethania 2007 Nuevo León México

Notas médicas

Consultas **Notas médicas** Historia clínica Oftalmológico

15/feb/2011 07:30 a.m. Doctor: Elifelet López Ramos Tipo: Medicina general
17/ene/2011 09:15 a.m. Doctor: Jairo Sanchez Tipo: Oftalmología
14/ene/2011 09:30 a.m. Doctor: Elifelet López Ramos Tipo: Oftalmología
10/ene/2011 09:15 a.m. Doctor: Elifelet López Ramos Tipo: Medicina general
09/ene/2011 09:15 a.m. Doctor: Elifelet López Ramos Tipo: Oftalmología
07/ene/2011 10:00 a.m. Doctor: Elifelet López Ramos Tipo: Oftalmología
07/ene/2011 09:00 a.m. Doctor: Elifelet López Ramos Tipo: Oftalmología
06/ene/2011 10:30 a.m. Doctor: Elifelet López Ramos Tipo: Oftalmología
06/ene/2011 08:45 a.m. Doctor: Elifelet López Ramos Tipo: Oftalmología
31/dic/2010 08:30 a.m. Doctor: Elifelet López Ramos Tipo: Medicina general
31/dic/2010 08:30 a.m. Doctor: Jairo Sanchez Tipo: z
30/dic/2010 07:15 a.m. Doctor: Elifelet López Ramos Tipo: Oftalmología

Figura 25. Historial de consultas.

Historia clínica

De acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-168-SSA1-1998 el expediente debe contar con una ficha de identificación, los datos heredo familiares, patológicos, no patológicos, ginecobstétricos, interrogatorio por aparatos y sistemas, pediátrico y un examen físico que debe ir actualizándose periódicamente, además de las notas de evolución del paciente.

Se han diseñado submódulos de captura de datos para cada sección de la norma (ver Figura 26).

The figure displays four screenshots of a medical history software interface for a patient named Jesus Alvarado Ramos. The interface is organized into several sections:

- Identificación:** A form containing personal data such as name, sex, date of birth, and contact information.
- Historia clínica:** A section for recording medical history, including symptoms and physical examination findings.
- Heredo-Familiar:** A section for recording family and hereditary information, including details about parents and grandparents.
- Editar datos pediátricos:** A section for recording pediatric data, including growth parameters and developmental milestones.

Figura 26. Historia clínica.

Nota médica

Una de las piezas más importantes en la historia clínica de un paciente son las notas médicas. Estas notas médicas están relacionadas con las consultas que se crean para los pacientes pues el médico debe generar una nota médica cada vez que el paciente lo consulta.

En las notas médicas se tienen los signos vitales del paciente, la nota de evolución que se divide en una descripción subjetiva y una objetiva, se colocan datos del laboratorio y se observan los resultados de tratamientos previos (ver Figura 27).

The screenshot displays a web-based medical notes interface. At the top left is the DOXH logo. The top right shows the user's name, 'Jesús Alvarado Ramos', and navigation links for 'Inicio', 'Configuración', and 'Salir'. The main content area is titled 'Notas médicas' and includes the following sections:

- Expediente #:** 2134124
- Patient Photo:** A small image of a newborn baby.
- Patient Information:**
 - Name: Jesús Alvarado Ramos
 - Age: 33, Gender: Masculino, Blood Type: O+
 - Religion: Adventista del Séptimo Día
 - Race: Blanco, Marital Status: EC, Casado
 - Phone: 8262638265
 - Email: kingstomlabs@hotmail.com
- SIGNOS VITALES:**

Peso kgs.	12.00	Temperatura °C	0.00
Altura mts.	12.00	Circunferencia craneal	0.00
Talla cms.	0.00	IMC	0.00
Tensión arterial	0 / 0	Presión arterial	0 / 0
FC	0	FR	0
SatO2	0.00	Pv	0.00
- NOTA DE EVOLUCIÓN:**
 - Subjetiva: adasdf
 - Objetiva: asdfasdf
 - laboratorio: asdfasdf
 - Resultado tratamiento: asdf
- DIAGNOSTICOS:**
 - asdfa
 - Ataques de isquemia cerebral transitoria y síndromes afines (G45)
 - colera
 - Colisión de vehículo de motor, de intención no determinada (Y32)
 - Placenta previa (O44)
 - Síndrome de Edwards y síndrome de Patau

At the bottom of the interface are 'Grabar' and 'Regresar' buttons, and a footer with copyright information for 2010 Software Corp.

Figura 27. Notas médicas.

Los signos vitales deben ser colocados cada vez que se genera una nota médica utilizando la ventana para grabarlos (ver Figura 28). Todos los signos vitales son grabados en la misma tabla de la base de datos SignosVitales.

La tabla de SignosVitales puede ser utilizada por cualquier módulo del sistema y todos los signos vitales que se graben de un paciente serán colocados en la misma tabla (ver Figura 29).

The screenshot displays a medical software interface for a patient named Jesús Alvarado Ramos. The patient's profile includes a photo, name, age (33), gender (Masculino), and contact information. The main section is titled "Notas médicas" and shows a table of "SIGNOSVITALES" with the following data:

Signo Vital	Valor	Signo Vital	Valor
Peso kgs.	12.00	Temperatura °C	0.00
Altura mts	12.00	Circunferencia craneal	0.00
Talla cms.	0.00	IMC	0.00
Tensión arterial	0 / 0	Presión arterial	0 / 0
FC	0	FR	0
SatO2	0.00	PV	0.00

A modal window titled "Signos vitales" is open, allowing for the entry of these values. The window contains input fields for each vital sign and a "Grabar" button. The "Actualización" timestamp is 2011-02-23T10:47:05.933-06:00. Below the modal, there is a "Nota de Evolución" field with the text "adasdf" and a list of diagnostic codes: G45, Y32, and O44. The interface also includes a "Grabar" button and a "Regresar" button at the bottom.

Figura 28. Notas médicas (signos vitales).

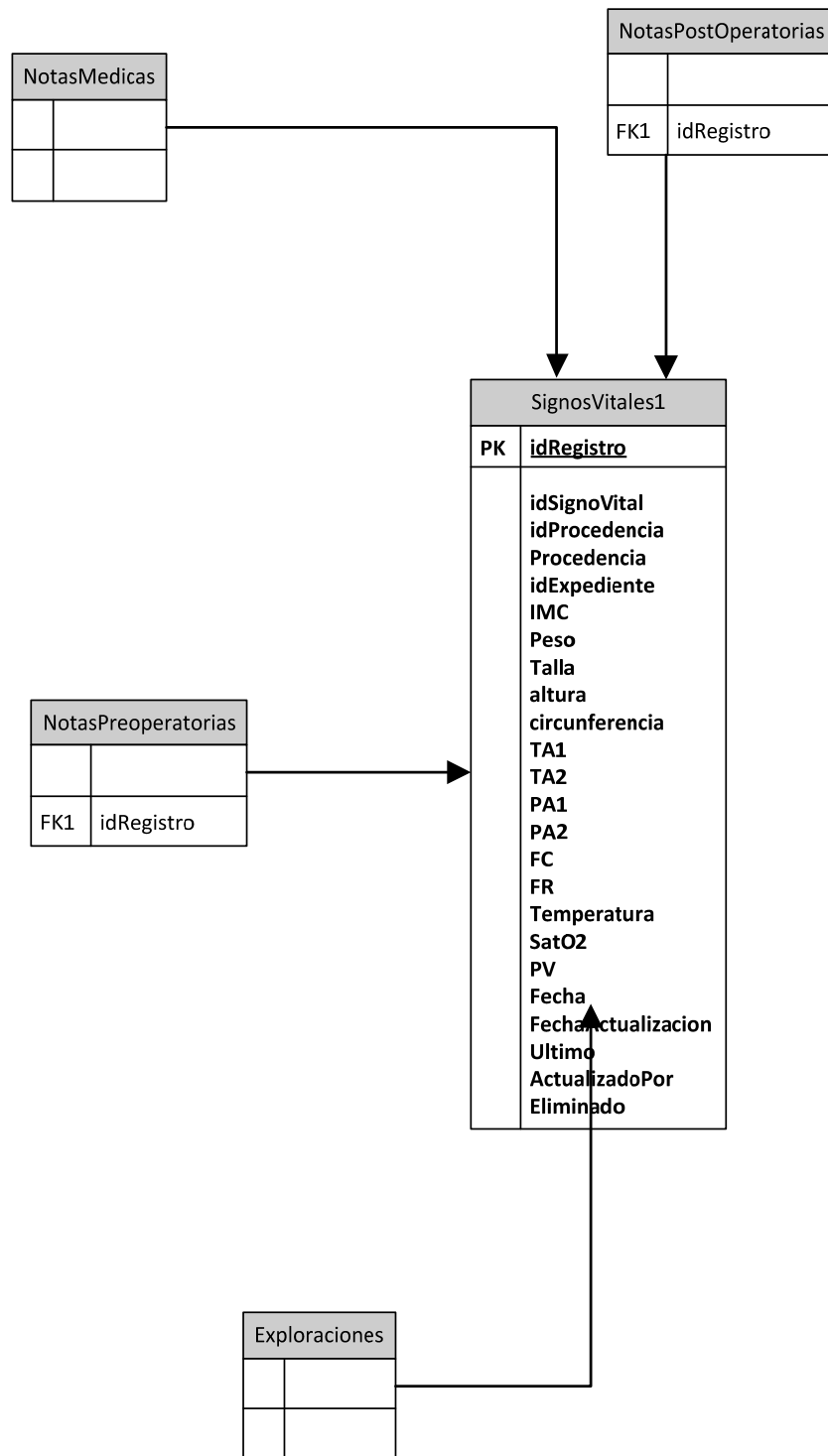


Figura 29. Modelo de base de datos para signos vitales.

Uno de los requisitos de los que más habla la industria de los sistemas de expediente electrónico es el de la posibilidad de llenar los datos del diagnóstico utilizando la técnica de autocompletar palabras mientras escribe el médico en un campo de texto, obteniendo los datos de una base de datos estándar. En este caso se utiliza la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión CIE-10 (ver Figura 30), la Clasificación Internacional de Procedimientos Médicos CIE-9 y para el tratamiento se utilizará el Cuadro Básico de Medicamentos, Consejo de Salubridad General.

Expediente oftalmológico

El expediente oftalmológico es un expediente independiente del sistema. Puede o no ser utilizado y la idea es documentar su construcción para el desarrollo futuro de otros módulos como urgencias, laboratorio, rayos x, etc.

Debido a la ayuda de médicos en esta área se ha podido crear un prototipo inicial para el expediente oftalmológico detallando y aportando una solución que pueda ser empotrada al sistema general del expediente electrónico.

Para lograrlo se agregaron siete secciones más al sistema: (a) antecedentes oftalmológicos, (b) exploraciones, (c) biomicroscopías, (d) imágenes, (e) motilidad ocular, (f) pios y (g) fondos (ver Figura 31).



Expediente #: 2134124



Jesús Alvarado Ramos
Edad: 33, Masculino, O+
Adventista del Séptimo Día
Raza: Blanco, EC: Casado
\$262638265
\$261069659
kingstomlabs@hotmail.com

Notas médicas

SIGNOS VITALES

Peso kgs.	12.00	Temperatura °C	0.00
Altura mts	12.00	Circunferencia craneal	0.00
Talla cms.	0.00	IMC	0.00
Tensión arterial	0 / 0	Presión arterial	0 / 0
FC	0	FR	0
SpO2	0.00	PV	0.00

[Editar](#)

NOTA DE EVOLUCIÓN

adasdf

Laboratorio

asdfasdf

Resultado tratamiento

asdf

Diagnóstico

DIAGNÓSTICO

di

Actualización

- O04-Aborto médico
- J25-Absceso del pulmón y del mediastino
- E45-Adiposidad localizada
- X93-Agresión con disparo de arma corta
- X95-Agresión con disparo de otras armas de fuego, y las no especificadas
- X94-Agresión con disparo de rifle, escopeta y arma larga
- X95-Agresión con drogas, medicamentos y sustancias biológicas
- Y19-Agresión por medios no especificados
- Y18-Agresión por otros medios especificados
- L66-Alopecia cicatricial [perdida cicatricial del pelo]
- I71-Aneurisma y disección aórticos
- O62-Anormalidades de la dinámica del trabajo de parto
- R10-Anormalidades del latido cardiaco
- Y90-Aparatos de medicina física asociados con incidentes adversos
- Y78-Aparatos radiológicos asociados con incidentes adversos
- K05-Apendicitis aguda
- K07-Apendicitis, no especificada
- Z45-Asistencia y ajuste de dispositivos implantados
- G11-Ataxia hereditaria
- Z10-Atención por el uso de procedimientos de rehabilitación

[Agregar diagnóstico](#)

Figura 30. Estándar CIE-10.

DOXH

Jesus Alvarado Ramos

Expediente # 2134124

Nombre: Jesus Alvarado Ramos
 Edad: 33
 Sexo: Masculino
 Tipo Sangre: O+
 Profesion: Administrador del Sistema de Salud
 Raza: Blanca
 Estado Civil: Casado
 Teléfono casa: 80933326
 Teléfono celular: 80933069
 Correo: kingjones@doxh.com
 Lugar de nacimiento: Distrito Federal
 Dirección: Pta. Sabana 2007 Nuevo Laredo, México

Notas médicas

Consultas: Antec. médicos, Historia clínica, Otorinolaringológico

Antecedentes: Exploraciones, Biomicroscopía, Inyecciones, Medicación Ocular, Piel, Fisiología

Editar, Otros, Historial

Antecedentes familiares

Dulce diabetes	si/no
Hipertensión arterial (HTA)	si/no
otro	si/no

Antecedentes personales

Dulce diabetes	Líder por retinopatía diabética
Hipertensión arterial (HTA)	si/no
Alergia	Fonofobia
otro	Cirugía ocular
otro	otro
otro	otro

Actualización: 28 febrero 2011 09:43:33 - Jesús Alvarado Ramos

DOXH

Jesus Alvarado Ramos

Expediente # 2134124

Nombre: Jesus Alvarado Ramos
 Edad: 33
 Sexo: Masculino
 Tipo Sangre: O+
 Profesion: Administrador del Sistema de Salud
 Raza: Blanca
 Estado Civil: Casado
 Teléfono casa: 80933326
 Teléfono celular: 80933069
 Correo: kingjones@doxh.com
 Lugar de nacimiento: Distrito Federal
 Dirección: Pta. Sabana 2007 Nuevo Laredo, México

Notas médicas

Consultas: Notas médicas, Historia clínica, Otorinolaringológico

Antecedentes: Exploraciones, Biomicroscopía, Inyecciones, Medicación Ocular, Piel, Fisiología

Nuevo

Ojo derecho	si/no	Ojo izquierdo	si/no
Aceite	si/no	Aceite	si/no
Conjuntiva	si/no	Conjuntiva	si/no
Cornea	si/no	Cornea	si/no
Cam. Anterior	si/no	Cam. Anterior	si/no
Iris	si/no	Iris	si/no
Pupila	si/no	Pupila	si/no
Cristalino	si/no	Cristalino	si/no
Cápsula posterior	si/no	Cápsula posterior	si/no
Vitreo anterior	si/no	Vitreo anterior	si/no

Actualización: 28 marzo 2011 09:09:18 -

Ojo derecho	si/no	Ojo izquierdo	si/no
Aceite	si/no	Aceite	si/no
Conjuntiva	si/no	Conjuntiva	si/no
Cornea	si/no	Cornea	si/no
Cam. Anterior	si/no	Cam. Anterior	si/no
Iris	si/no	Iris	si/no

DOXH

Jesus Alvarado Ramos

Expediente # 2134124

Nombre: Jesus Alvarado Ramos
 Edad: 33
 Sexo: Masculino
 Tipo Sangre: O+
 Profesion: Administrador del Sistema de Salud
 Raza: Blanca
 Estado Civil: Casado
 Teléfono casa: 80933326
 Teléfono celular: 80933069
 Correo: kingjones@doxh.com
 Lugar de nacimiento: Distrito Federal
 Dirección: Pta. Sabana 2007 Nuevo Laredo, México

Notas médicas

Consultas: Notas médicas, Historia clínica, Otorinolaringológico

Antecedentes: Exploraciones, Biomicroscopía, Inyecciones, Medicación Ocular, Piel, Fisiología

Nuevo

Antec. con corrección

AV con corrección: OD 20 / 400, OS 20 / 400

AV con astigmatismo: OD 20 / 400, OS 20 / 400

Retinoscopia con cicloplejia

OD: 10, OS: 10

Reflexión manual

OD: 10, OS: 10

Autorefractor

OD: 10, OS: 10

DOXH

Antecedentes oftalmológicos

Expediente # 2134124

AV con corrección: OD 20 / 400, OS 20 / 400

AV con astigmatismo: OD 20 / 400, OS 20 / 400

Retinoscopia con cicloplejia

OD: 10, OS: 10

Reflexión manual

OD: 10, OS: 10

Autorefractor

OD: 10, OS: 10

Retinografía

OD: 10, OS: 10

Crear, Regresar

Figura 31. Módulos del expediente oftalmológico.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Resumen

En este proyecto se propuso desarrollar un modelo de software para la industria de los servicios de salud tomando en cuenta que la tendencia global para estos servicios es la de ofrecer herramientas, sistemas, dispositivos e infraestructura que apoyen en la creación de una bitácora electrónica confiable y permitan también la posibilidad compartir esta información entre instituciones médicas.

En el Capítulo I se presentan algunas descripciones generales del expediente electrónico y se propone realizar el proyecto basándose en el uso de nuevas tecnologías y delimitando los alcances del proyecto. Se proponen como objetivos: (a) presentar los elementos básicos que debería tener un modelo para un sistema EHR, (b) exponer el proceso de diseño de la arquitectura central del sistema y (c) crear el prototipo de un expediente clínico electrónico EHR.

Luego en el Capítulo II se ahonda en la teoría del expediente clínico y se ofrece un marco de referencia para la construcción del software. Se explica desde la teoría de la medicina basada en evidencia, la privacidad de datos y cómo es que el trabajo clínico incluye la preservación de los datos clínicos del paciente que conforme se compila en un formato electrónico llega a formar un EHR y ofrecer la posibilidad de mejorar sustancialmente la calidad del servicio que se ofrece al paciente.

En el Capítulo III se define la metodología para el proceso de desarrollo del proyecto, se analizan los requerimientos del software y se define la arquitectura. A través de diferentes diagramas UML se explica cómo interactúan los objetos del sistema y sus diferentes componentes.

Se detalla también claramente los patrones de funcionamiento que se utilizan en las clases y se explica cuáles son las herramientas que se usaron en la construcción y qué beneficios se obtuvieron al usarlas.

Por otra parte, como todos los desarrollos en la industria de la salud, los proyectos deben cumplir con las normas vigentes, que en este caso son la Nom-168 y la Nom-024 pues al desarrollar el proyecto se adecuó cada módulo para que el expediente electrónico las cumpliera. Se han organizado también los requerimientos principales que debe tener un proyecto de esta magnitud tomando en cuenta la opinión de expertos en la mayoría de las áreas involucradas, compilándolo en el Apéndice A.

En el Capítulo IV se presentan en detalle los módulos principales del sistema que fueron diseñados para este proyecto ofreciendo las características técnicas de cada uno. Se muestran los aspectos de la seguridad que se utilizan para preservar la privacidad de la información y se describe técnicamente la administración de las consultas, el envío de confirmaciones, la búsqueda de expedientes así como la organización del expediente electrónico.

Y finalmente en este Capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones surgidas de la realización de este proyecto.

Discusión

Puesto que en este proyecto no se contempla ninguna hipótesis por aceptar o rechazar, a continuación se enumeran los objetivos que se han propuesto en este proyecto.

1. El primer objetivo fue presentar los elementos básicos de un modelo en el que se desarrollará un sistema EHR. En el proyecto se pudieron organizar estos elementos desde el punto de vista del paciente, el médico y de los operarios del sistema. El resultado es una serie de pantallas interactivas en las que el médico y los encargados de administrar el expediente al paciente pueden interactuar con la historia clínica, los diagnósticos, observar los tratamientos aplicados, ver también los signos vitales de un paciente, sus consultas, etc. Además se integró al desarrollo un módulo externo como el caso del expediente oftalmológico para tener una visión más clara de cómo integrar diferentes áreas de una unidad hospitalaria al sistema.

2. Para el desarrollo de software se crearon todos los modelos posibles y se expuso claramente el proceso de construcción del software observando a través de los diferentes diagramas la arquitectura general del sistema, el funcionamiento y diseño de la base de datos y los componentes que la accesan. Gracias a estos diagramas se observan los mecanismos de seguridad de la aplicación, la implementación de las clases para acceder a la base de datos, cómo interactúan el sistema de envío de confirmaciones con el módulo de consultas que al crear las notas médicas generan los registros del expediente.

3. El tercer objetivo fue tener un prototipo funcional del sistema de manera que se pueda probar la viabilidad de la construcción de un sistema EHR totalmente funcional. Para conseguirlo se seleccionó la infraestructura de Microsoft para cubrir la arquitectura del proyecto. La base de datos, el servidor web, el software de desarrollo y las herramientas de diagramación son de Microsoft pues el modelo que se seleccionó permite esta integración con gran facilidad.

El desarrollo comenzó preparando la base de datos en el servidor y diagramándola para ir construyendo poco a poco las clases y finalmente las formas web que interactúan con los usuarios del sistema. Se encontró que el sistema es mucho más extenso de lo que originalmente se había pensado y se hace evidente con los diagramas y los módulos construidos al momento. El software es completamente funcional para la unidad de consulta externa y para la consulta oftalmológica permitiendo al médico organizar sus notas médicas a partir de los catálogos internacionales.

Conclusiones

Se organizaron y desarrollaron los elementos básicos de un sistema EHR de acuerdo con modelo propuesto. También se ha documentado la inclusión de un módulo independiente especializado en oftalmología.

Se hizo el análisis y desarrollo de la arquitectura del sistema utilizando lenguajes de modelado con el fin de detallar cada parte de la documentación.

Se desarrolló un prototipo funcional basado en los estándares gubernamentales, capaz de facilitar la creación, el acceso y la administración de los expedientes clínicos electrónicos de una organización que presta servicios de salud.

Aportaciones a la industria

En la industria de servicios de salud hay cientos de vendedores que ofrecen soluciones de expediente electrónico digital. La mayoría de vendedores tienen muchos años en la industria y mucho tiempo y recursos invertidos en el desarrollo de software con características muy similares al proyecto que se ha creado en este estudio realizado. Sin embargo, existen algunos elementos del modelo desarrollado que pueden ser aportes sustanciales a la industria, como es el caso de las múltiples instancias o virtualización del sistema, característica del modelo que ofrece una nueva perspectiva de implementación para sistemas similares pues con las soluciones actuales se requieren inversiones muy elevadas que no todas las instituciones médicas pueden realizar. Al utilizar esta virtualización del sistema muchas instituciones pueden utilizar el mismo recurso manteniendo la seguridad y e integridad de su información.

Otro aporte valioso es el modelo de actualización de datos que se describe en el Capítulo IV, ya que tomando en cuenta que los registros que se generan a un paciente no deben ser borrados y que se debe mantener un historial de cambios en todo momento, este modelo cambios es un aporte que puede ser apreciado.

Recomendaciones

Con el trabajo realizado en el desarrollo de software EHR se podrían organizar algunos proyectos que complementen el trabajo actual, pues es muy basto el abanico de posibilidades para esta industria. A continuación se presentan algunas propuestas:

1. Desarrollar un sistema de análisis de diagnósticos que ayude al seguimiento general de los diagnósticos que se encuentran en una institución pues se podrían conocer periodos de incidencia, capacidad de reacción de la institución, entre otros.

2. Implementar un módulo de gráficas para los signos vitales en el que se pueda ir viendo detalladamente el seguimiento del paciente e indique visualmente cómo se encuentran sus signos vitales comparados con promedios o con otros periodos de tiempo.

3. Crear modelos de salud pública a partir de los registros que se generan de los expedientes. Al contar con una gran cantidad de datos, se pueden utilizar para hacer análisis sobre enfermedades o padecimientos comunes, los factores del ambiente o el entorno y que los puedan estar provocando.

4. Investigar los resultados que se obtienen en el uso de ciertos medicamentos pues al tener todas las prescripciones médicas en una base de datos centralizada, se puede analizar que fármacos se usan y que resultados se están teniendo con los pacientes en periodos de tiempo determinados.

5. Desarrollar módulos de interconexión con equipo biomédico para almacenamiento de estudios, tomando en cuenta que hay una gran cantidad de equipos médicos que podrían, en un momento dado, conectarse al sistema y ofrecer al paciente la capacidad de almacenar la información que se genera en los diferentes estudios en los que se utilizan estos equipos.

APÉNDICE A

REQUERIMIENTOS GENERALES DEL SISTEMA

Requerimientos del doctor

Capturar datos de consulta. (Paciente, doctor, diagnóstico, tratamiento, tipo de consulta)

- Nota médicas
 - Signos vitales
 - Poder grabar peso, talla, altura, circunferencia craneal, tensión arterial, presión arterial
 - Notas de evolución
 - Notas de laboratorio
 - Notas o resultados de tratamiento
 - Diagnósticos
 - Utilizar clasificación internacional de enfermedades CIE 10° revisión
 - Tratamientos
 - Imprimir datos de receta
 - Relacionar receta con nota médica
 - Anexa imágenes digitales a la nota médica

Imprimir resumen de consulta.

- Signos vitales
- Nota de doctor
- Diagnósticos

- Tratamientos
 - Receta
 - Observaciones de doctor
 - Detalle de tratamiento
 - Detalle de medicamentos, dosis y frecuencia

Capturar datos generales del paciente.

- Historia Clínica
- Ficha de identificación o datos demográficos
- Datos heredo familiares
- Datos patológicos
- Datos No patológicos
- Datos Ginocobstétricos
- Interrogatorio por aparatos y sistemas
- Pediátrico
- Examen físico inicial

Capturar datos generales para paciente oftalmológico.

- Antecedentes familiares y personales
- Exploraciones
 - AV sin corrección lejos
 - AV con estenopeco
 - Retinoscopía
 - Retinoscopía con ciclopejia
 - Autorrefractor
 - Keratometría

- Gonioscopía
- Biomicroscopías
- Carga de imágenes o fotografías

Presentar gráfico curva de crecimiento para infantes.

- Circunferencia craneal
- Talla o estatura
- Peso

Presentar gráfico de peso.

Desplegar historial de notas médicas.

Desplegar historial de consultas.

Acceso a diferentes expedientes clínicos desde un mismo punto.

Que el doctor pueda observar que pacientes están en la sala de espera.

Que el doctor pueda ver que consultas tiene para para cada día, semana y mes.

Que el doctor pueda agendar consultas directamente.

Requerimientos de enfermería

Capturar signos vitales.

Revisar indicación de doctores.

Capturar acciones y observaciones a las indicaciones de los doctores.

Acceso a historia clínica.

Recibir mensajes directos e indicaciones de doctores.

Requerimientos del equipo de administración

Capturar datos de consulta.

Crear expediente nuevo.

Enviar mensajes de confirmación a pacientes.

Enviar mensajes de confirmación a doctores.

Enviar confirmaciones a correo electrónico y a celular.

Acceso a datos demográficos de pacientes.

Estadísticas de consultas.

- Costos
- Tipos de consultas
- Consultas diarias

Requerimientos de administración

Cumplir con la norma.

Acceso restringido al sistema.

Niveles de permisos (doctores, staff hospital, paciente, enfermería, administración).

Manejo de múltiples claves en un mismo expediente, al menos 5 claves distintas.

Saber cuándo y quién modifica cualquier registro en el sistema.

Mantener historial de cambios al expediente.

Estadísticas de consultas.

- Costos
- Tipos de consulta
- Tratamientos comunes
- Consultas por periodos de tiempo
- Consulta por doctor
- Consulta

Estadísticas de diagnósticos.

- Diagnósticos comunes
- Diagnósticos relacionados con tiempo, lugar, etc.
- Doctores y diagnósticos

Estadísticas de tratamientos.

- Tratamientos más comunes
- Medicamentos más recetados
- Informe Médico relacionado con tratamiento

Requerimientos arquitectónicos

Mantener un modelo de 3 o n capas.

Separación entre lógica y presentación.

Crear un modelo de respaldos o espejo para la base de datos.

Concentrar los diagnósticos en un mismo repositorio.

Concentrar los tratamientos en un mismo repositorio.

Requerimientos gubernamentales

Cumplir con la norma NOM-168-SSA1-1998.

Cumplir con la norma NOM-024-SSA3-2010.

APÉNDICE B

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-024-SSA3-2010

MAKI ESTHER ORTIZ DOMINGUEZ, Subsecretaria de Integración y Desarrollo del Sector Salud y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Innovación, Desarrollo, Tecnologías e Información en Salud, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 3 fracciones II y XII, 5, 7 fracción X, y 13 apartado A fracción I, 45 y 47 de la Ley General de Salud; 38 fracción II, 40 fracciones III y XI, 41, 43, 44 primer párrafo y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; y 8 fracciones V y XVI, 9 fracciones IV Bis, XIV y 24 fracción IX del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud, me permito ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2010, Que establece los objetivos funcionales y funcionalidades que deberán observar los productos de Sistemas de Expediente Clínico Electrónico para garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad, seguridad y uso de estándares y catálogos de la información de los registros electrónicos en salud.

CONSIDERANDO

Que con fecha 4 de marzo de 2010, en cumplimiento del acuerdo del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Innovación, Desarrollo, Tecnologías e Información en Salud y de lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto de que en los siguientes 60 días naturales posteriores a dicha publicación, los interesados presentarán sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Innovación, Desarrollo, Tecnologías e Información en Salud.

Que durante el periodo de consulta pública de 60 días naturales, que concluyó el día 3 de mayo de 2010, fueron recibidos en la sede del mencionado Comité, comentarios sobre el Proyecto de Norma Oficial Mexicana, razón por la que fue publicado el documento de respuesta a comentarios con fecha 16 de agosto de 2010, a que hace referencia el artículo 47 fracción III de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.

Que en atención a las anteriores consideraciones, contando con la aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Innovación, Desarrollo, Tecnologías e Información en Salud, se expide la siguiente:

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2010, Que establece los objetivos funcionales y funcionalidades que deberán observar los productos de Sistemas de Expediente Clínico Electrónico para garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad, seguridad y uso de estándares y catálogos de la información de los registros electrónicos en salud.

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las dependencias, instituciones y organismos siguientes:

SECRETARIA DE SALUD
SUBSECRETARIA DE INTEGRACION Y DESARROLLO DEL SECTOR SALUD
Dirección General de Calidad y Educación en Salud
Dirección General de Planeación y Desarrollo en Salud
Dirección General de Información en Salud
Dirección General de Evaluación del Desempeño
Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud
SUBSECRETARIA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS
Dirección General de Tecnologías de la Información
SUBSECRETARIA DE PREVENCIÓN Y PROMOCION DE LA SALUD
Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades
CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL
COMISION NACIONAL DE ARBITRAJE MEDICO
COMISION NACIONAL DE PROTECCION SOCIAL EN SALUD

COMISION FEDERAL PARA LA PROTECCION CONTRA RIESGOS SANITARIOS
COMISION COORDINADORA DE INSTITUTOS NACIONALES DE SALUD Y HOSPITALES DE ALTA ESPECIALIDAD
Dirección General de Coordinación de los Hospitales Federales de Referencia
COMISION NACIONAL DE BIOETICA
SECRETARIA DE GOBERNACION
Dirección General del Registro de Población e Identificación Personal
SECRETARIA DE ECONOMIA
Dirección General de Normas
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
Coordinación del Sistema Nacional e-México
SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL
Dirección General de Sanidad Militar
SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Sanidad Naval
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO
Subdirección General Médica del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Dirección de Prestaciones Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social
Dirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico
Coordinación de Tecnología para los Servicios Médicos
PETROLEOS MEXICANOS
Subdirección Corporativa de Servicios Médicos
SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA
INSTITUTO FEDERAL DE ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA GUBERNAMENTAL
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Facultad de Medicina
ASOCIACION MEXICANA DE FACULTADES Y ESCUELAS DE MEDICINA
ASOCIACION MEXICANA DE HOSPITALES, A.C.
ASOCIACION NACIONAL DE HOSPITALES PRIVADOS, A.C.
COLEGIO NACIONAL DE ENFERMERAS, A.C.
CAMARA NACIONAL DE COMERCIO, SERVICIOS Y TURISMO DE LA CIUDAD DE MEXICO
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Indice

0. Introducción
1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones y abreviaturas
4. Generalidades
5. Sistemas de Expediente Clínico Electrónico
6. Concordancia con normas internacionales y mexicanas
7. Bibliografía
8. Vigilancia
9. Vigencia

10. Apéndice Normativo A
11. Apéndice Normativo B
12. Apéndice Normativo C

0. Introducción

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, propone en materia de salud, avanzar hacia la universalidad en el acceso a servicios médicos de calidad a través de una integración funcional y programática de las instituciones públicas bajo la rectoría de la Secretaría de Salud.

Los objetivos de los sistemas de salud en el mundo siguen siendo mejorar la calidad de atención y seguridad del paciente en la provisión del cuidado a la salud, asegurar la equidad en entrega y disponibilidad de los servicios de salud y por supuesto mejorar la vigilancia de las enfermedades infecciosas emergentes.

La mejora de la atención de los pacientes es la razón principal para regular los Registros Electrónicos de Salud. En estudios recientes se ha demostrado que en varios escenarios reales de atención, la información clínica esencial no se encuentra disponible para el personal médico, y en algunas ocasiones es la fuente principal de errores médicos que pueden ser prevenidos con información clínica accesible y precisa obtenida en los expedientes clínicos.

El contar con información de salud para la toma de decisiones desde la atención del paciente hasta la elaboración de políticas públicas de salud es otra de las razones por las cuales es indispensable regular el uso de Registros Electrónicos en Salud; ello, a través del establecimiento de estándares y catálogos nacionales que permitan la interoperabilidad de las aplicaciones existentes en las diversas instituciones públicas, privadas y sociales que prestan servicios de salud a la población.

A este respecto es importante señalar que el Sistema Nacional de Salud actualmente es alimentado por diversas fuentes que tienen su propio conjunto de información la cual no es compartida, homogénea, ni utilizada por otros durante el proceso de atención; las aplicaciones electrónicas existentes (particularmente las referidas a los expedientes clínicos electrónicos) no se comunican entre sí, pues carecen de estándares, catálogos homogéneos y vocabularios definidos.

Catorce de cada mil mexicanos se mudan anualmente de su residencia cruzando los límites municipales dentro o fuera de su entidad, por lo que resulta de suma importancia contar con mecanismos que permitan concentrar, intercambiar y, en su caso, comunicar la información médica de un paciente/persona contenida a lo largo de su vida en su expediente clínico electrónico, observando las disposiciones legales aplicables.

Por ello, la mejor estrategia es establecer reglas y estándares que apliquen para todas las soluciones tecnológicas que permitan la "comunicación" o interoperabilidad entre los diferentes sistemas; de esa forma, independientemente de que los sistemas para cada uno de los prestadores de servicios de salud sean diferentes, todos tengan el mismo lenguaje, garantizando en todo momento, la confidencialidad y seguridad de la información contenida en los registros electrónicos en salud, en términos de la normatividad correspondiente.

El disponer de forma inmediata de la información médica al tener acceso en cualquier lugar del país lo cual permita dar seguimiento, en su caso, a pacientes que requieren de alta especialidad, garantizando la veracidad e integridad de la información, así como su seguridad y confidencialidad, integrar información dispersa, así como apoyar el proceso de investigación médica traerá grandes beneficios al sector salud, así como a toda la población que acceda a los servicios médicos que proporciona el Estado.

La estructura de la norma está basada en el conjunto mínimo de datos que establece la NOM 168-SSA1-1993 del Expediente Clínico, la cual establece los criterios científicos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso y archivo del Expediente Clínico, tomándolos como base para la elaboración del Expediente Clínico Electrónico.

Por lo anterior, es que la presente Norma no sólo pretende mejorar el cuidado y atención de los pacientes a través de la regulación de los Registros Electrónicos en Salud, sino también reducir tratamientos redundantes y prevenir errores médicos, pudiendo así impactar en el número de vidas salvadas dentro de las instituciones de salud y reduciendo los costos de atención médica en las mismas.

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los objetivos funcionales y funcionalidades que deberán observar los productos de Sistemas de Expediente Clínico Electrónico para garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad, seguridad y uso de estándares y catálogos de la información de los registros electrónicos en salud.

1.2. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para todos los productos de Expediente Clínico Electrónico que se utilicen en el Sector Público, así como para todos los establecimientos que presten servicios de atención médica, personas físicas y morales de los sectores social y privado

que adopten un sistema de registros electrónicos en salud en términos de la presente norma y de la legislación aplicable.

2. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma, es necesario consultar las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- 2.1. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
- 2.2. Norma Oficial Mexicana NOM-005-SSA2-1993, De los servicios de planificación familiar.
- 2.3. Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA2-1993, Para la prevención y control de la tuberculosis en la atención primaria a la salud.
- 2.4. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y Procedimientos para la prestación del servicio.
- 2.5. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA2-1993, Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.
- 2.6. Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-1993, Para la prevención y control de la infección por virus de la inmunodeficiencia humana.
- 2.7. Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994, Para la prevención y control de enfermedades bucales.
- 2.8. Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA2-1994, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer cérvico uterino.
- 2.9. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control de la Diabetes Mellitus en la atención primaria.
- 2.10. Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-1994, Para la vigilancia epidemiológica.
- 2.11. Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA2-1994, Prestación de servicios de atención médica en unidades móviles tipo ambulancia.
- 2.12. Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA2-1994, Para la prestación de servicios de salud en unidades de atención integral hospitalaria médica-psiquiátrica.
- 2.13. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.
- 2.14. Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-20099, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica.
- 2.15. Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA2-2004, En materia de información en salud.
- 2.16. Norma Oficial Mexicana NOM-151-SCFI-2002, Prácticas comerciales. Requisitos que deben observarse para la conservación de mensajes de datos.
- 2.17. Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, Del expediente clínico.
- 2.18. Norma Oficial Mexicana NOM-170-SSA1-1998, Para la práctica de la anestesiología.
- 2.19. Norma Oficial Mexicana NOM-220-SSA1-2002, Instalación y operación de la farmacovigilancia.

3. Definiciones y abreviaturas

Definiciones

- 3.1. **Alerta:** Corresponde a la notificación formal de un riesgo.

3.2. Apéndice normativo: A la descripción de conceptos, datos y sus interrelaciones que son de observancia obligatoria.

3.3. Atención médica: Al conjunto de servicios que se proporcionan al individuo, con el fin de promover, proteger y restaurar su salud.

3.4. Autenticación: Al proceso en virtud del cual se constata que un "usuario" es el que dice ser y que tal situación es demostrable ante terceros.

3.5. Autenticidad: Es una forma de garantizar que los usuarios, organizaciones, dispositivos u objetos que generan un registro en el sistema de RES no puedan negar que lo generaron.

3.6. Base de datos: Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

3.7. Cartas de consentimiento informado: Son los documentos escritos, signados por el paciente o su representante legal, mediante los cuales se acepta, bajo debida información de los riesgos y beneficios esperados, un procedimiento médico o quirúrgico con fines de diagnóstico, terapéuticos, rehabilitatorios y paliativos. Estas cartas se sujetarán a los requisitos previstos en las disposiciones sanitarias, serán revocables mientras no inicie el procedimiento para el que se hubieren otorgado y no obligarán al médico a realizar u omitir un procedimiento cuando ello entrañe un riesgo injustificado hacia el paciente.

3.8. Cifrado: Tratamiento de un conjunto de datos, contenidos o no en un paquete, a fin de impedir que nadie, excepto el destinatario de los mismos pueda leerlos.

3.9. Clave Única de Establecimiento en Salud: Es la clave que identifica a cada uno de los establecimientos que existen en el territorio nacional sean públicos, privados o del sector social, a partir de ello podrá vincularse la información de los diferentes subsistemas de información relacionándolos con la clave en cuestión.

3.10. Componente: Parte discreta de un sistema capaz de operar independientemente, pero diseñada, construida y operada como parte integral del sistema.

3.11. Datos personales: La información concerniente a una persona física, identificada o identificable, entre otra, la relativa a su origen étnico o racial, o que esté referida a las características físicas, morales o emocionales, a su vida afectiva y familiar, domicilio, número telefónico, patrimonio, ideología y opiniones políticas, creencias o convicciones religiosas o filosóficas, los estados de salud físicos o mentales, las preferencias sexuales, u otras análogas que afecten su intimidad.

3.12. Documentado: Es un estado en el cual el contenido del documento, con excepción del dictado, se ha recibido pero no se ha traducido al formato electrónico final. Los ejemplos incluyen los documentos de papel, si es manuscrito o las formas electrónicas escritas a máquina, e intermedias, tales como el texto de dictado.

3.13. Dominio: El conjunto de todos los valores apropiados para un elemento de dato. Es el conjunto de todos los datos codificados del vocabulario.

3.14. Firma electrónica simple: Los datos en forma electrónica que puedan ser utilizados para identificar al firmante en relación con el mensaje de datos e indicar que dicho firmante aprueba la información recogida en el mensaje de datos, con la finalidad de establecer la relación entre los datos y la identidad del firmante.

3.15. Flujos de información: Son aquellos en los que interactúa el personal médico para la atención del paciente durante su estancia en la unidad médica.

3.16. Gestión clínica: La utilización adecuada de los recursos para la mejor atención de los pacientes.

3.17. Guía de práctica clínica: Recomendaciones desarrolladas sistemáticamente acerca de un problema clínico específico para asistir tanto al personal de la salud como a los pacientes en el proceso de toma de decisiones para una apropiada atención a la salud.

3.18. Health Level 7: Protocolo de comunicación que permite que las instituciones del cuidado médico intercambien datos.

3.19. Inactivo: Son los problemas que el usuario ha tenido con anterioridad tomando en cuenta las secuelas, signos, síntomas o resultados de laboratorio anormal que presenta el paciente.

- 3.20. Integridad:** Se refiere a que la información permanece sin alteraciones desde su creación.
- 3.21. Interconsulta:** Procedimiento que permite la participación de otro profesional de la salud en el tratamiento médico de un paciente, a fin de proporcionar atención integral al mismo, a solicitud del médico tratante.
- 3.22. Interfaz:** Conexión física y funcional entre dos aparatos o sistemas independientes.
- 3.23. Interoperabilidad:** Es la condición mediante la cual sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos o datos.
- 3.24. Interoperabilidad Semántica:** Significados uniformes, una sola definición independiente del punto de atención.
- 3.25. Lista de problemas:** Problemas de salud con independencia del daño que hayan producido al paciente y que sean motivo de la consulta actual.
- 3.26. Logical Observation Identifiers Names and Codes:** Base de datos con nombres y códigos estandarizados para la identificación de resultados de laboratorio, observaciones clínicas y observaciones de estudios diagnósticos.
- 3.27. Medicina basada en evidencia:** Es el uso concienzudo, juicioso y explícito de la mejor evidencia disponible en la realización de decisiones acerca de la atención en forma individual de pacientes.
- 3.28. Medio de transmisión:** Es el soporte físico utilizado para el envío de datos por la red.
- 3.29. Notificación:** Medio donde se identifica la necesidad de la atención médica.
- 3.30. Paciente:** Beneficiario directo de la atención médica.
- 3.31. Personal de salud:** Todo aquel que ejerce una profesión, actividad técnica y auxiliar y especialidad para la salud, quedando sujeto a lo establecido en las disposiciones jurídicas correspondientes para el ejercicio de dicha actividad.
- 3.32. Programas de cómputo asociados:** Todos aquellos programas que permitan el funcionamiento de los equipos de cómputo que a su vez permiten el cumplimiento de los niveles de servicio definidos en esta norma.
- 3.33. Protocolo:** Documento que establece los objetivos, procedimientos y métodos analíticos que se pretenden utilizar para analizar los datos obtenidos de un determinado estudio.
- 3.34. Proveedor; prestador de servicio:** La persona física o moral que celebre contrato de prestación de servicios, derivados de los diversos procedimientos de contratación establecidos en la normatividad vigente aplicable en la materia.
- 3.35. Proyección de imagen y comunicaciones de Digitales en medicina:** La versión 3 de DICOM define datos de imagen así como la información del paciente, del estudio y proporciona la vista necesaria y el contexto para las imágenes. Esta versión incorpora un modelo de datos orientado al objeto y agrega la ayuda para las comunicaciones del estándar de ISO.
- 3.36. Prueba de laboratorio:** Estudio o análisis de laboratorio clínico, realizado en muestras biológicas y procesado en los equipos.
- 3.37. Rectificación:** Modificación de aquella información de las personas que aparece como errónea en el Expediente Clínico Electrónico.
- 3.38. Referencia y contrarreferencia:** Procedimiento médico administrativo entre unidades operativas de los tres niveles de atención para facilitar el envío-recepción-regreso de pacientes, con el propósito de brindar atención médica oportuna, integral y de calidad.
- 3.39. Resuelto:** Son problemas que ya no son activos por que se les dio solución durante la atención médica.
- 3.40. Sistema de expediente clínico electrónico; sistema ECE:** Es el medio electrónico en el cual el personal de salud, deberá registrar, anotar y certificar su intervención, relacionada con el paciente con arreglo a las disposiciones sanitarias. Permite la gestión de un único registro de salud longitudinal de cada paciente en un formato digital.
- 3.41. Sistema de información:** Es el conjunto de elementos que permiten operar con el apoyo de equipos de cómputo, los cuales permiten el procesamiento y almacenamiento de información.
- 3.42. Usuario:** Persona que cuenta con permisos para acceder a los recursos y servicios que ofrece un sistema.
- Abreviaturas**
- 3.43. DX;** Diagnóstico.
- 3.44. TX;** Tratamiento.
- 3.45. CPCIE-9 MC;** Clasificación de Procedimientos Vol. 3 de la Modificación Clínica de la Clasificación Internacional de Enfermedades. Novena Revisión.
- 3.46. CIE-10;** Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. Décima Revisión.
- 3.47. CIF;** Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud.
- 3.48. NOM;** Norma Oficial Mexicana.
- 3.49. CURP;** Clave Unica de Registro de Población.
- 3.50. ECE;** Expediente Clínico Electrónico.

3.51. RES; Registro Electrónico de Sistemas.

3.52. CLUES; Clave Unica de Establecimiento en Salud.

3.53. DICOM; Proyección de imagen y comunicaciones de Digitales en medicina.

3.54. HL7; Health Level 7.

3.55. LOINC; Logical Observation Identifiers Names and Codes.

3.56. Tele-Salud; Corresponde al suministro de servicios de salud, haciendo uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) en pos de intercambiar información válida para (realizar) diagnósticos, preconizar o efectuar tratamiento y prevención de enfermedades y accidentes, para actividades de investigación y evaluación, así como para la formación continuada de los proveedores de cuidado en salud, de manera general para mejorar la calidad de la salud del individuo y de las comunidades.

3.57. TCP; Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (en inglés Transmisión Control Protocol/Internet Protocol).

3.58. UDP; Protocolo de Datagrama de Usuario (en inglés User Datagram Protocol) un protocolo sin conexión que, como TCP, funciona en redes con protocolo de Internet.

3.59. HTTPS; Hypertext Transfer Protocol Secure / es una combinación del protocolo HTTP y protocolos criptográficos. Se emplea para lograr conexiones más seguras, generalmente para transacciones de pagos o cada vez que se intercambie información sensible (por ejemplo, claves) en Internet.

4. Generalidades

4.1. Corresponde a la Secretaría de Salud establecer conforme a las disposiciones jurídicas aplicables la normatividad a que deberán sujetarse las Unidades que forman el Sistema Nacional de Salud que prestan servicios de atención médica, respecto de los Sistemas de Expediente Clínico Electrónico, a fin de garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación y seguridad de la información en el expediente clínico electrónico.

4.2. Los prestadores de servicios de salud de carácter público, social y privado que se asistan de un Sistema de Expediente Clínico Electrónico, deberán hacerlo con un sistema que cumpla en los términos previstos en la presente Norma y en la Legislación aplicable; los establecimientos de atención médica serán solidariamente responsables, respecto del cumplimiento de esta obligación por cuanto hace al personal que preste sus servicios en los mismos, independientemente de la forma en que fuere contratado.

4.3. Los Sistemas de Expediente Clínico Electrónico deberán garantizar la confidencialidad de la identidad de los pacientes así como la integridad y confiabilidad de la información clínica y establecer las medidas de seguridad pertinentes y adecuadas a fin de evitar el uso ilícito o ilegítimo que pueda lesionar la esfera jurídica del titular de la información, de acuerdo con la normatividad aplicable.

4.4. En todos los establecimientos de atención médica, la información contenida en los Sistemas de Expediente Clínico Electrónico será manejada con discreción y confidencialidad, de acuerdo con la normatividad aplicable, y a los principios científicos y éticos que orientan la práctica médica, dicha información podrá ser dada a conocer al paciente, o a quien tenga facultad legal para decidir por él, y en su caso a terceros mediante orden de la autoridad judicial, o administrativa competente, a la Comisión Nacional de Arbitraje Médico, o a las Comisiones Estatales de Arbitraje Médico correspondientes.

4.5. La revelación de esta información sin autorización expresa de las autoridades mencionadas en el párrafo precedente, del titular de la información o de quien tenga facultad legal para decidir por él, será sancionada de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

5. Sistemas de Expediente Clínico Electrónico

5.1. Generales

5.1.1. Estarán sujetos a firma electrónica simple, todos los registros en el sistema de ECE que se indican en esta norma, excepto en aquellos casos claramente establecidos. (véase el 5.5)

5.1.2. Para funciones relacionadas con la recolección de datos de identificación y demográficos del paciente, éstos se deberán registrar usando códigos o nomenclatura estandarizada, o registrados como datos no estructurados dependiendo de la naturaleza de los mismos. Los datos, dependiendo del servicio o área médica de atención del paciente se ingresarán por personal autorizado. Los detalles de quiénes ingresaron datos y cuándo fueron registrados, deben ser registrados. Los datos se podrán obtener también de otras aplicaciones o dispositivos.

5.1.3. El sistema deberá almacenar valores históricos de la información de identificación, demográfica, clínica y estadística.

5.1.4. Asimismo, deberá presentar los datos mínimos de acuerdo con apéndice normativo que identifiquen al paciente en cada interacción con el registro médico del mismo.

5.1.5. Los datos dependientes del entorno de atención del paciente se deberán de ingresar por personal autorizado responsable de su cuidado, el cual deberá contar con firma electrónica simple y el código de acceso asignado por la institución responsable del Expediente Clínico Electrónico. Los detalles de quiénes ingresaron datos y cuándo fueron capturados deben ser registrados. Los datos también se pueden registrar de dispositivos o de otros usos de la Tele-Salud.

5.1.6. Todas las solicitudes y notas médicas deberán contener como datos mínimos: fecha, identificador del paciente e identificador del personal solicitante y clave de la institución.

5.1.7. Los perfiles de usuario serán definidos por cada institución pública o privada de acuerdo con la normatividad de cada institución.

5.1.8. El identificador del personal de salud y del expediente relacionado será de acuerdo con la normatividad de cada institución.

5.2. Evaluación de Sistemas de Expediente Clínico Electrónico

Los apéndices normativos A y C que acompañan la presente norma, establecen los criterios que deberán evaluarse para determinar el cumplimiento o no cumplimiento de un Sistema de Expediente Clínico Electrónico. Los Sistemas sujetos a evaluación bajo la presente norma deberán cumplir al menos con los criterios que se encuentran clasificados como requeridos en el Apéndice normativo A de la presente norma. Aquellos que se encuentran marcados como sugeridos son deseables, sin embargo en la entrega actual de la presente norma no serán considerados obligatorios. En caso de que dichas funcionalidades sugeridas u opcionales sean implantadas en un sistema en particular, deberán cumplir con los criterios correspondientes (véase Apéndice normativo C).

5.3. Uso de los objetivos funcionales y funcionalidades

El Apéndice normativo A de la presente norma, contiene los objetivos funcionales y funcionalidades que serán motivo de evaluación para determinar el cumplimiento de un Sistema de Expediente Clínico Electrónico. Para utilizar dicho apéndice, deberán seguirse los siguientes pasos:

5.3.1. Se deberá verificar el cumplimiento de todos aquellos objetivos funcionales y funcionalidades aplicables al tipo(s) de Sistema(s) de Expediente Clínico Electrónico que se desea (véase el punto 5.2).

5.3.2. Se deberá cumplir en su totalidad con los criterios de evaluación de cada funcionalidad y deberá demostrar que se generan al menos los datos mínimos establecidos (véase Apéndice normativo B), y podrá registrar los datos adicionales a los mínimos que se desee.

5.3.3. En el caso de existir funcionalidades que no son obligatorias pero que se encuentren documentadas en el Apéndice normativo A, se deberá aplicar el mismo criterio especificado en el punto 5.3.2 (véase el punto 5.3.2).

5.4. Tipos de sistemas sujetos de evaluación

Los tipos de Sistemas de Expediente Clínico Electrónico que estarán sujetos a la presente norma serán aquellos destinados a los siguientes usos en el ámbito de la provisión de servicios de salud:

5.4.1. Consulta Externa

5.4.2. Hospitalización

5.4.3. Urgencias

5.4.4. Farmacia

5.4.5. Laboratorio

5.4.6. Imagenología

5.4.7. Quirófano

En el caso de que un solo sistema cubra más de uno de los puntos anteriores deberá atender todas las funcionalidades requeridas para todos los tipos de sistema que debe satisfacer.

5.5. Consideraciones Universales de Manejo y Seguridad de la Información

Los sistemas de información deberán utilizar un modelo federado de autenticación basado en las siguientes reglas:

5.5.1. La autenticación de usuarios al sistema deberá ser con una Firma Electrónica Simple, entendida como un nombre de usuario mayor a 6 caracteres, un password de identificación alfanumérico que incluya números, letras minúsculas y letras mayúsculas y un segundo password para la firma de documentos electrónicos que deberá ser diferente al de identificación siguiendo las mismas reglas.

5.5.2. La autenticación entre sistemas con fines de interoperabilidad deberá ser utilizando certificados digitales de al menos 128-bits con la finalidad de ofrecer una seguridad aumentada en el manejo de grandes volúmenes de información.

5.5.3. Los usuarios que tengan acceso de consulta a sistemas centrales de instituciones, entidades federativas o del gobierno federal deberán utilizar mecanismos de firma electrónica simple para su autenticación.

Las características anteriores son mínimas permitiéndose el uso de certificados digitales, identificación biométrica, credenciales inteligentes y otros mecanismos tecnológicos de acuerdo con las leyes y normas aplicables.

6. Concordancia con normas internacionales y mexicanas

Esta norma no es equivalente a ninguna norma internacional ni mexicana, por no existir referencia al momento de su elaboración.

7. Bibliografía

7.1 MEXICO. SECRETARIA DE SALUD. Ley General de Salud.

7.2 MEXICO. SECRETARIA DE ECONOMIA. Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

7.3 MEXICO. SECRETARIA DE SALUD. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Prestación de Servicios de Atención Médica.

7.4 MEXICO. SECRETARIA DE ECONOMIA. Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

7.5 MEXICO. SECRETARIA DE SALUD. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Protección Social en Salud.

7.6 MEXICO. SECRETARIA DE GOBERNACION. Manual sobre el uso de Identificadores Personales.

7.7 MEXICO. INSTITUTO FEDERAL DE ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

7.8 MEXICO. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA. Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.

7.9 Guías de Práctica Clínica. Una orientación para su desarrollo, implementación y evaluación. IMSS No.2 Junio 2004.

7.10 Health Level 7 V3.0

7.11 Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión. CIE-10.

7.12 Clasificación Internacional de Procedimientos Médicos CIE-9.

7.13 Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud.

7.14 Cuadro Básico de Medicamentos, Consejo de Salubridad General.

7.15 LOINC.

7.16 DICOM.

7.17 Catálogos del Consejo de Salubridad General.

7.18 Catálogos específicos de anestesiología.

7.19 Catálogos específicos de enfermería.

7.20 Catálogo de Entidades, Municipios y Localidades. INEGI

7.21 Catálogo de Tipo de Discapacidad. INEGI

7.22 Catálogo de Religiones. INEGI

7.23 Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas.

8. Vigilancia

8.1. La vigilancia de la aplicación de esta Norma Oficial Mexicana, corresponde a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas en el ámbito de sus respectivas competencias.

9. Vigencia

9.1. Esta Norma entrará en vigor a los 60 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 17 de agosto de 2010.- La Subsecretaria de Integración y Desarrollo del Sector Salud y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Innovación, Desarrollo, Tecnologías e Información en Salud, **Maki Esther Ortiz Domínguez**.- Rúbrica.

10. APENDICE NORMATIVO A

CLAVE	Funcionalidad	Criterios de evaluación
1	Dominio: ATENCION MEDICA	
1.1	ADMINISTRACION DE ORDENES Y RESULTADOS	
1.1.1	Administración de órdenes y medicamentos	<p>Debe permitir seleccionar medicamentos de un catálogo.</p> <p>Debe mostrar el listado de medicamentos prescritos al paciente.</p> <p>Debe permitir la captura de medicamentos reportados en alguna otra receta de la lista ya existente.</p> <p>Debe asegurar el llenado completo de los campos referentes a las instrucciones generales, nombre del medicamento que se prescribe, dosis, vía de administración y duración del tratamiento.</p> <p>Debe mostrar problemas inactivos y/o resueltos.</p> <p>Debe permitir la vinculación de las órdenes de medicamentos, con el inventario de medicamentos de la farmacia para su suministro.</p> <p>Se recomienda alertar al médico cuando está llenando la solicitud de medicamento si el seguro médico no cubre o cubre parcialmente el tratamiento médico indicado.</p>
1.1.2	Administración del manejo de medicamentos en el paciente	<p>Debe generar un reporte en el que se señale la fecha, hora y persona que suministró el o los medicamentos, así como quién prescribió el medicamento y la fecha en que se ordenó.</p> <p>Debe emitir una alarma en caso de que no se suministre en tiempo y forma un medicamento consecutivamente de acuerdo con la configuración del sistema.</p> <p>Debe capturar las razones por las cuales no fue posible el suministro prescrito, y en su caso, documentar su inexistencia.</p> <p>Debe capturar y desplegar medicamentos específicos del paciente, así como medicamentos complementarios como vitaminas, hierbas y suplementos.</p> <p>Se recomienda que permita imprimir la lista actual de medicamentos para uso del paciente.</p> <p>Debe permitir la consulta de medicamentos prescritos al paciente.</p> <p>Debe validar que la prescripción u otras órdenes de medicamentos no se encuentran dentro de la lista de medicamentos a los que el paciente es alérgico o a los que haya presentado una reacción adversa como soporte a la prescripción médica específica, así como emitir las advertencias que ayuden a comprobar y relatar otras reacciones potenciales adversas, cuando se ordenen nuevas prescripciones.</p>

1.1.3	Administración de solicitudes, referencias y resultados para unidades de apoyo de diagnóstico o tratamiento	<p>Debe consultar con el área correspondiente (laboratorio) para saber si es posible llevar a cabo la prueba en base a la disponibilidad del material y en caso de no tener los recursos deberá permitir la referencia del paciente.</p> <p>Debe registrar la solicitud y resultados para la realización de la prueba de diagnóstico.</p> <p>Debe notificar al laboratorio y/o banco de sangre la necesidad de abasto de los recursos utilizados para las pruebas de laboratorio y de los productos de sangre y biológicos.</p> <p>Debe vincular con los servicios o unidades de apoyo de diagnóstico o tratamiento para el intercambio de solicitudes y resultados.</p> <p>Debe permitir la referencia del paciente en caso de que la unidad auxiliar de DX y TX no cuente con el producto o servicio de conformidad con la política institucional.</p> <p>Debe emitir una alerta al personal de salud y responsables correspondientes cuando no se encuentren disponibles los productos o servicios de DX o TX.</p> <p>Debe registrar los motivos de incumplimiento.</p> <p>Se recomienda que muestre las unidades médicas que tienen disponibles los productos o servicios de DX y TX, así como los recursos para llevar a cabo las solicitudes para que el paciente pueda ser referido a esa.</p>
1.1.4	Generar solicitudes para atención del paciente	<p>Debe registrar y rastrear solicitudes de material y/o equipo médico, solicitudes de dietas y terapia o tratamiento.</p> <p>Debe presentar y seleccionar de un listado los materiales, servicios y tratamiento; indicando el término del proceso.</p>
1.1.5	Solicitud de auxiliares de diagnóstico	<p>Debe detallar la solicitud para cada examen auxiliar de diagnóstico con las instrucciones correspondientes, pudiendo ser varios estudios en una misma orden para el mismo paciente y mismo diagnóstico relacionado.</p> <p>Debe programar o registrar la cita para la realización del o los estudios.</p> <p>Debe mostrar la lista de los estudios de laboratorio realizados previamente al paciente al momento que el personal médico seleccione el tipo de prueba de diagnóstico o estudio de gabinete que se trate.</p> <p>Se recomienda imprimir la solicitud con la fecha e indicaciones de cómo debe presentarse el paciente, para entregárselo.</p>
1.1.6	Administrar perfiles de diagnóstico y tratamiento	<p>Debe permitir registrar solicitudes de diagnóstico y tratamiento de acuerdo con perfil de diagnóstico por paciente.</p> <p>Se recomienda integrar información de salud contenida en registros con los materiales de educación correspondientes.</p>

1.1.7	Administración de referencias y de resultados	<p>Debe documentar y dar seguimiento a las referencias y/o traslados de un establecimiento de salud a otro, ya sea si el referido o el que refiere son internos o externos a la organización de salud.</p> <p>Debe poder generar notas de referencia y/o traslado.</p> <p>Debe llevar un registro del seguimiento de la referencia y contrarreferencia del paciente.</p> <p>Se recomienda notificar a la unidad receptora y emitir una lista de los pacientes referidos de los cuales no se ha recibido notificación de atención.</p> <p>Debe presentar los resultados de los auxiliares de diagnósticos al personal de salud mediante tablas, gráficos u otras herramientas.</p> <p>Debe documentar todas las notificaciones que se realicen.</p> <p>Debe identificar todos los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, conforme a los datos de la solicitud elaborada adicionando la fecha y hora del resultado, así como los datos de la persona que emite el reporte indicando el valor o rango determinado como permisible para ciertos padecimientos de acuerdo con la edad, sexo y características del individuo.</p> <p>Debe permitir el registro de los resultados y vincular los resultados de estudios a la solicitud electrónica específica.</p> <p>Debe presentar los resultados actuales y pasados de forma tanto numérica como no numérica.</p> <p>Debe permitir filtrar los resultados correspondientes de cada paciente.</p> <p>Debe indicar los resultados con el valor o rango determinado como permisible para ciertos padecimientos de acuerdo con la edad, sexo y características del individuo en forma gráfica y permitir la comparación de los resultados históricos.</p> <p>Debe notificar al personal de salud involucrado cuando los resultados se encuentran disponibles.</p> <p>Debe identificar al responsable de la generación de los resultados.</p> <p>Debe desplegar reportes de los estudios del diagnóstico, ordenados por su estancia en los diferentes servicios.</p> <p>Debe mostrar las imágenes asociadas a los resultados.</p> <p>Debe identificar los resultados que se recibieron pero que no se han revisado.</p> <p>Se recomienda que se integre con los sistemas y aplicaciones de visualización y almacenamiento de imágenes.</p>
1.1.8	Solicitud de productos de sangre y hemoderivados	<p>Debe registrar los datos establecidos en la norma oficial vigente para la disposición de Sangre Humana y sus Componentes con fines Terapéuticos.</p> <p>Debe interactuar con los sistemas de los bancos de sangre u otras fuentes que administren las órdenes de productos de sangre y biológicos.</p> <p>Debe capturar el uso de productos de sangre y biológicos en el área de provisión.</p> <p>Debe recibir confirmación del usuario de que se han realizado pruebas de compatibilidad (pruebas cruzadas).</p> <p>Debe verificar la fecha de caducidad del hemoderivado.</p> <p>Debe notificar si el paciente ha presentado reacciones adversas previas.</p> <p>Debe notificar al banco de sangre de la presencia de una reacción transfusional del paciente.</p>

1.2	GESTION ADMINISTRATIVA	
1.2.1	Soporte de comunicación clínica	<p>Debe mantener flujos de información entre todo el personal de salud relacionado directamente a un evento clínico.</p> <p>Debe dar seguimiento al estado de los flujos.</p> <p>Debe mantener comunicación con la farmacia.</p> <p>Debe enviar prescripciones a la farmacia, o en su caso, al destinatario previsto para el manejo de órdenes de farmacia.</p> <p>Debe recibir notificaciones de surtimiento de recetas.</p> <p>Debe recibir solicitudes de aclaración por parte de los sistemas de farmacia.</p> <p>Debe interoperar con sistemas externos de proveedores de fármacos y otros servicios de hospitalización.</p> <p>Debe registrar el inicio, cambio o renovación de órdenes de medicamentos.</p> <p>Se recomienda que mantenga comunicación entre el médico y el paciente por medio de correo electrónico.</p>
1.2.2	Consentimientos y autorizaciones	<p>Debe capturar y resguardar copias digitalizadas de los consentimientos y autorizaciones del paciente.</p>
1.2.3	Flujo clínico de gestión de asuntos	<p>Debe administrar y agendar tareas.</p> <p>asignar y turnar asuntos clínicos.</p> <p>Debe asegurar que todas las tareas sean completadas por la persona o rol apropiado.</p> <p>Debe asignar, turnar y delegar asuntos clínicos de:</p> <p>Próximas citas del paciente.</p> <p>Nuevos estudios de laboratorio y gabinete obtenidos por el médico.</p> <p>Evolución de la enfermedad.</p> <p>Debe asignar asuntos al personal a cargo del usuario.</p> <p>Debe mostrar reportes del estado de los asuntos asignados.</p> <p>Debe mostrar la lista de sus asuntos pendientes con la fecha de término.</p> <p>Debe actualizar datos de seguimiento al paciente.</p> <p>Debe ligar el asunto clínico al paciente e indicar el servicio o área que deberá atenderlo.</p> <p>Debe mostrar una lista o relación de asuntos clínicos pendientes.</p> <p>Debe mostrar y rastrear asuntos sin atender, listas actualizadas de asuntos, el estado de cada asunto, los asuntos no asignados u otros asuntos donde exista un riesgo de omisión.</p> <p>Debe notificar al personal responsable de asuntos no atendidos con fecha de término prevista próxima.</p> <p>Debe clasificar los asuntos clínicos según las listas de trabajo.</p> <p>Se recomienda permitir la personalización de la presentación de las listas de asuntos clínicos y las listas de trabajo a cada usuario.</p> <p>Debe mantener el registro de la creación y la terminación de asuntos.</p>
1.3	GESTION CLINICA	

1.3.1	Captura, administración y revisión de información clínica	<p>Debe crear un expediente clínico electrónico único para cada paciente.</p> <p>Debe crear un expediente para pacientes de quienes se desconozca su identidad.</p> <p>Debe almacenar más de un identificador por cada expediente de un paciente.</p> <p>Debe asociar la información del identificador del paciente con su historial.</p> <p>Debe identificar de manera única a cada miembro del personal de salud.</p> <p>Debe combinar o unir la información dispersa para un paciente individual por un método controlado cuando éste cuente con más de una identidad o expediente en el sistema.</p> <p>Debe corregir y actualizar la información del paciente cuando se asocie erróneamente con otro paciente, generando un histórico del cambio, agregando los datos de quien realiza el cambio, fecha y hora para efectos de auditoría.</p> <p>Debe mostrar el nombre y el identificador del paciente en cada pantalla para asegurar su identidad.</p>
1.3.2	Administración de datos demográficos de un paciente	<p>Debe almacenar los datos de identificación y demográficos establecidos.</p> <p>Debe identificar al paciente durante cualquier interacción dentro del proceso de atención.</p>
1.3.3	Administrar listas de resúmenes	<p>Debe recuperar y mostrar como primer vista de la información del paciente las listas de la información de sus padecimientos, alergias y reacciones adversas, asuntos clínicos pendientes y resueltos del paciente y tratamientos.</p> <p>Deberá mostrar los listados comenzando en cada caso por los más recientes o aquellos cuya severidad sea mayor.</p>
1.3.4	Administrar listas de problemas	<p>Debe registrar y mostrar reportes de los diagnósticos y problemas de salud del paciente.</p> <p>Debe administrarse a lo largo del tiempo, ya sea sobre el curso de una visita o de una estancia, o sobre la vida del paciente; documentando información histórica y dando seguimiento a la evolución de un problema y sus prioridades.</p> <p>Se recomienda que derivado de la selección de un problema de la lista, el sistema muestre todos los eventos clínicos relacionados con el mismo.</p>
1.3.5	Administración de lista de medicamentos	<p>Debe mostrar los tratamientos activos bajo los que se encuentra el paciente.</p> <p>Debe mostrar fecha en que fueron prescritos.</p> <p>Debe mostrar al seleccionar un medicamento de la lista: la dosis, vía de administración, fecha, hora y persona que lo prescribió.</p>
1.3.6	Administrar listas de alergias y reacciones adversas	<p>Debe mostrar las alergias y reacciones adversas del paciente, así como los agentes y sustancias que las causan.</p> <p>Asimismo, deberá almacenar las fechas y descripción del evento, y las que se actualicen en el tiempo.</p> <p>Debe mostrar al seleccionar un elemento de la lista el detalle de las alergias o reacciones adversas a agentes y sustancias, e indicar si fue reportado por el paciente y/o verificado por el personal de salud así como el tipo de reacción.</p>

1.3.7	Registro, actualización y administración de historia clínica del paciente	<p>Debe filtrar, realizar búsquedas o clasificar información dentro del registro estructurado del paciente.</p> <p>Debe asociar toda la documentación con problemas y/o diagnósticos.</p> <p>Debe validar el llenado obligatorio de la información mínima obligatoria.</p> <p>Debe transmitir la información actualizada de cada evento médico a los Sistemas Estatales o Nacionales correspondientes.</p> <p>Debe mostrar y clasificar los datos y documentos de manera cronológica, por área o servicio, episodio u otros parámetros.</p>
1.3.8	Registrar documentos Clínicos Externos	<p>Debe recibir, registrar y administrar documentación clínica externa a través de mecanismos de interoperabilidad.</p> <p>recibir, almacenar y mostrar resultados clínicos de estudios de gabinete de fuentes externas como pueden ser las imágenes radiológicas, los archivos de onda de trazados, electrocardiograma, sistemas de farmacia, por medio de mecanismos de interoperabilidad.</p>
1.4	PREVENCIÓN A LA SALUD	
1.4.1	Soporte al cuidado desalud: cuidado preventivo y bienestar	<p>Debe presentar alertas, notificaciones y recordatorios de acciones preventivas y de promoción de la salud relacionada al paciente.</p> <p>Se recomienda mostrar guías clínicas, planes de cuidado, manuales de vigilancia epidemiológica, normas oficiales o protocolos de prevención al personal de salud.</p> <p>Se recomienda contar con la búsqueda de guías clínicas, planes de cuidado, manuales de vigilancia epidemiológica, normas oficiales o protocolos preventivos basados en criterios apropiados.</p>
1.4.2	Presentar alertas para servicios preventivos de salud	<p>Debe mostrar las acciones pendientes o retrasadas basadas en los protocolos preventivos, guías clínicas, normas.</p> <p>Se recomienda mostrar protocolos preventivos, guías clínicas, normas oficiales, manuales de vigilancia epidemiológica para la atención cuando éstas sean apropiadas a los diagnósticos y/o demográficos del paciente y no exista antecedente en el sistema de dicha acción.</p>
1.4.3	Notificaciones y recordatorios de servicios preventivos de bienestar	<p>Debe emitir notificaciones al personal de salud con respecto a las actividades pendientes o atrasadas entre otras: recordatorios de citas, pruebas de laboratorio, inmunizaciones o exámenes. Emitir un listado cuando se acerquen las fechas de realización de actividades próximas.</p> <p>Debe registrar las citas programadas de los pacientes.</p>
1.5	SALUD PÚBLICA	
1.5.1	Soporte de salud pública	<p>Debe monitorear el estado de salud de un individuo, comunidad o población.</p> <p>Debe generar alertas y recordatorios al médico relativas a actividades de información y educación a los pacientes sobre riesgos sanitarios.</p> <p>Se recomienda que identifique medidas de vigilancia estandarizadas, basadas en patrones conocidos de enfermedades que se presentan.</p> <p>Debe agregar la información del paciente, basada en criterios identificados por el usuario.</p> <p>Debe usar información demográfica o clínica como criterios para la agregación.</p> <p>Debe mostrar datos agregados en forma de informe.</p> <p>Se recomienda exportar datos agregados en un formato electrónico para su uso en otros programas analíticos.</p>

1.5.2	Soporte denotificación y respuesta	<p>Debe notificar al personal de salud que un riesgo ha sido identificado mostrando las líneas de acción apropiadas cuando las autoridades sanitarias hayan emitido una alerta.</p> <p>Debe solamente mostrar alertas sanitarias aplicables a su ámbito geográfico, demográfico o institucional.</p> <p>Debe presentar recomendaciones para el proveedor de salud, indicando las acciones a seguir.</p> <p>Debe notificar a autoridades sanitarias de un riesgo de salud.</p>
1.5.3	Soporte para el monitoreo y seguimiento de respuesta denotificaciones de salud individual del paciente	<p>notificar a los proveedores de salud correspondientes, sobre las acciones específicas de la alerta sanitaria.</p> <p>Se recomienda identificar a aquellos pacientes que no han recibido la atención necesaria de acuerdo con la alerta sanitaria.</p> <p>Se recomienda reportar la omisión de una respuesta apropiada a la alerta sanitaria en pacientes específicos.</p> <p>Se recomienda mostrar acciones específicas a ser tomadas a nivel de paciente para una alerta sanitaria.</p>
1.6	SOPORTE A DECISIONES	
1.6.1	Planes de cuidado, guías clínicas y protocolos	<p>Debe presentar, administrar y actualizar planes de cuidado, guías clínicas y protocolos.</p> <p>Debe mantener el registro de fechas de aprobación, modificaciones y la importancia de planes de cuidado, guías clínicas y protocolos.</p> <p>Debe presentar guías clínicas y protocolos vigentes al personal de salud.</p> <p>Debe realizar búsquedas de guías pautas o el protocolo basado en criterios.</p> <p>Debe presentar y preservar para consulta las guías y protocolos para fines históricos o legales.</p>
1.6.2	Administrar información clínica para facilitar el soporte de decisiones	<p>Debe utilizar guías clínicas o protocolos que permitan establecer metas u objetivos para el paciente y lineamientos específicos para el personal de salud.</p> <p>registrar planes de cuidado y tratamientos específicos de cada paciente.</p> <p>Se recomienda contar con funciones de ayuda para la utilización y consulta de información adicional.</p>
1.6.3	Generar y guardar las instrucciones específicas por paciente	<p>Debe capturar y registrar las instrucciones específicas sobre dieta, vestimenta, asistencia en el transporte, convalecencia, próximas citas así como la fecha y hora relativas al acontecimiento.</p> <p>Se recomienda generar instrucciones para procedimientos estandarizados.</p> <p>Se recomienda incluir detalles para el cuidado en el sistema de agenda para las visitas subsecuentes cuando aplique.</p> <p>Debe registrar las instrucciones al paciente.</p>
1.6.4	Soporte de evaluaciones clínicas estandarizadas	<p>Se recomienda presentar sugerencias de información de problemas potenciales que ayuden a asegurar una valoración completa y correcta, mediante la identificación de datos demográficos o problemas sencillos.</p> <p>Debe mostrar datos de salud actual e histórica del paciente para ofrecer opciones de mejores prácticas.</p> <p>Se recomienda correlacionar datos de evaluación y los datos en la lista de problemas del paciente para aplicar mejores prácticas.</p>

1.6.5	Soporte para evaluaciones de pacientes con base en contextos	<p>Se recomienda explorar de manera automática la lista de medicamentos y la base de conocimiento, para considerar si cualquiera de los síntomas son efectos secundarios de algún medicamento prescrito previamente.</p> <p>Debe tener acceso a proyectos de cuidado estándar, protocolos y directrices cuando sea solicitado, dentro del contexto de un episodio clínico.</p> <p>Se recomienda emitir informes sobre modificaciones específicas a los proyectos de cuidado estándar, protocolos, y directrices obtenidas en la práctica médica.</p> <p>Se recomienda identificar, rastrear y proporcionar alarmas, notificaciones e informes sobre discrepancias de proyectos de cuidado estándar, directrices y protocolos.</p>
1.6.6	Soporte de identificación de problemas potenciales y patrones	<p>Debe mostrar tendencias específicas del paciente.</p> <p>Se recomienda integrar información de salud contenida en registros con los materiales de educación correspondientes.</p>
1.6.7	Planes de cuidado de salud, guías clínicas y protocolos	<p>Debe apoyar con guías clínicas y protocolos la definición de los planes de tratamiento y atención.</p> <p>Debe mostrar y buscar planes de atención estándar, protocolos y directrices cuando sea solicitado dentro del contexto de un encuentro clínico.</p> <p>Se recomienda identificar, rastrear y proporcionar alarmas, notificaciones e informes sobre discrepancias de planes de atención estándar, guías clínicas y protocolos.</p> <p>Debe usar planes de cuidado estándar específicos, protocolos, y guías clínicas.</p> <p>Debe permitir hacer modificaciones específicas a planes de atención estándar, protocolos, y guías de cuidado.</p> <p>Debe capturar variaciones de planes de atención estándar, guías clínicas y protocolos.</p> <p>Se recomienda notificar al personal de salud sobre la elegibilidad del paciente para una prueba, terapia o seguimiento.</p> <p>Se recomienda generar informes de grupos de pacientes y poblaciones con diagnósticos, problemas, características demográficas o prescripciones en común.</p> <p>Se recomienda presentar al personal de salud los protocolos relativos a la atención de pacientes que participan en estudios de investigación.</p> <p>Se recomienda soportar la captura de indicaciones específicas para el cuidado personal de un paciente.</p>

1.6.8	Soporte en la administración de medicamentos e inmunizaciones	<p>Se recomienda presentar recomendaciones con relación a las órdenes de los medicamentos.</p> <p>Debe soportar la elaboración de órdenes de medicaciones e inmunización con relación a la dosis y la vía de administración recomendada para un paciente.</p> <p>Se recomienda presentar al personal de salud alertas relacionadas con variaciones de prescripciones para pacientes con un peso y edad conocidas durante la elaboración de órdenes de medicaciones e inmunización.</p> <p>Debe validar la interacción entre medicamentos.</p> <p>Debe alertar al personal de salud de potenciales interacciones medicamentosas, medicamentos-alergias y medicamentos-alimentos, en los niveles correspondientes al escenario de atención.</p> <p>Debe dar acceso al médico a información sobre las contraindicaciones, interacciones medicamentosas y efectos adversos del medicamento seleccionado.</p> <p>Se recomienda identificar la dosis apropiada de un medicamento para cada condición del paciente y parámetro en el momento de la captura de la prescripción.</p> <p>Se recomienda alertar al personal de salud cuando se identifiquen contraindicaciones a la dosis prescrita.</p> <p>Debe Indicar al personal de salud la dosis máxima por día en la medicación.</p> <p>Debe capturar los motivos de cancelación de una orden de medicamentos para comunicación entre el personal de salud y la farmacia.</p> <p>Se recomienda, durante el proceso de generación de órdenes de medicamentos, ofrecer tratamientos alternativos con base en las mejores prácticas médicas.</p> <p>Debe registrar la administración por parte del personal de salud de la medicación e inmunización.</p> <p>Se sugiere identificar al paciente positivamente; validar el medicamento, la dosis, la ruta de administración y el horario, registrando los detalles de la aplicación.</p> <p>Se recomienda proporcionar un cuadro básico de medicamentos que permita al médico verificar las dosis, interacciones medicamentosas, contraindicaciones, vía de administración y alertar sobre el horario de administración de medicamentos prescritos a un paciente.</p>
-------	--	---

1.6.9	Ordenes, referencias, resultados y administración del cuidado	<p>Debe identificar órdenes o solicitudes de las prescripciones diferentes a las médicas.</p> <p>Debe emitir una alerta en caso de órdenes o solicitudes contraindicadas en pacientes específicos, y órdenes diferentes a la prescripción médica.</p> <p>Debe identificar componentes de entrada de la orden (pedido) requeridos para el elemento solicitado.</p> <p>Debe emitir un alerta al personal de salud, en el momento de la entrada de orden (pedido), cuando no cumpla con lo requerido.</p> <p>Debe notificar el ingreso de datos del personal de salud de valores fuera del rango, tendencia de resultados; así como valores discretos, evaluaciones del tiempo de entrega de los resultados y la evaluación de los resultados recibidos contra las solicitudes emitidas.</p> <p>Se recomienda emitir alarmas cuando un resultado está fuera del rango de valores normales especificados.</p> <p>Se recomienda emitir recordatorios para señalar los resultados que no han sido revisados por el solicitante.</p> <p>Debe permitir referir al paciente basado en información clínica específica.</p> <p>Debe mostrar información pertinente incluyendo resultados; así como los datos demográficos, de derechohabencia o de aseguramiento.</p> <p>Debe generar órdenes de referencia agregando datos clínicos y administrativos, así como las pruebas y resultados de procedimientos con una referencia.</p> <p>Debe, en la administración de sangre y hemoderivados, identificar al paciente, validar producto, la cantidad y hora de aplicación.</p> <p>Debe emitir una alarma cuando se solicite un tipo de sangre que no corresponda al que el paciente tiene registrado.</p> <p>Se recomienda notificar en tiempo real de errores potenciales de la recolección tales como paciente incorrecto, tipo incorrecto de la muestra, sitio incorrecto, de la recolección, fecha y hora incorrectas.</p> <p>Se recomienda presentar al personal de salud la opción de imprimir una etiqueta para reconocer la muestra del paciente con los datos mínimos requeridos para adherirla a la muestra.</p>
1.6.10	Soporte de acceso al conocimiento	<p>Debe contar con acceso a información de referencia, ligada a información del expediente del paciente o a guías clínicas, normas oficiales, manuales de vigilancia relacionadas por diagnóstico o procedimiento.</p> <p>Se recomienda realizar búsquedas de artículos médicos de interés.</p>
2	Dominio: SOPORTE A DECISIONES	
2.1	GESTION CLINICA	

2.1.1	Notificación a registros nacionales y especiales de reporte obligatorio	<p>Debe interoperar registros específicos referidos en la NOM-017-SSA2-1994 relativa a la vigilancia epidemiológica, registros de inmunización y nuevos registros.</p> <p>Debe generar reportes de registros específicos referidos en la NOM-017-SSA2-1994 relativa a la vigilancia epidemiológica, registros de inmunización y nuevos registros.</p> <p>permitir el registro de un paciente con un diagnóstico de notificación obligatoria.</p> <p>Debe confirmar en el subsistema normativo correspondiente el registro correcto, fiel y completo contra el sistema de información local y transmitir automáticamente la información demográfica y clínica estandarizada a los registros locales específicos de la enfermedad.</p> <p>Debe permitir modificaciones o adiciones a los diagnósticos de acuerdo con los lineamientos de seguridad establecidos.</p>
2.1.2	Directorio de pacientes	<p>Debe contar con un directorio actualizado del paciente que permita su identificación y ubicación.</p> <p>Debe agregar, actualizar y recuperar los datos a través de interacciones con otros sistemas, aplicaciones y módulos.</p>
2.1.3	Episodios en el cuidado de la salud	<p>Debe permitir el intercambio de información e imágenes, entre niveles de atención.</p> <p>Debe llevar un control administrativo de los movimientos de pacientes entre niveles de atención (por ejemplo referencia y contrarreferencia de pacientes).</p> <p>Debe presentar una vista e interacción apropiada para el contexto de captura de valores específicos al encuentro, protocolos clínicos o reglas de negocio.</p> <p>Debe utilizar vistas configurables para los tipos de divisores, especialidad, subespecialidad y nivel de atención.</p> <p>Se recomienda emitir el registro de consumos y los costos del manejo de pacientes, a partir de la información obtenida en el expediente clínico electrónico sobre diagnósticos, días de estancia pruebas diagnósticas, tratamientos y procedimientos efectuados.</p> <p>Se recomienda exportar información apropiada a sistemas administrativos y financieros.</p> <p>Se recomienda permitir administrar el catálogo de insumos y servicios con costos.</p> <p>Debe enviar y recibir información, metadatos, imágenes, resultados de laboratorio y documentos por medio de interoperabilidad.</p>
2.1.4	Relación de paciente con familiares y contactos	<p>Debe registrar las relaciones de un paciente con sus familiares y contactos, identificando consanguinidad, padecimientos heredo-familiares, relaciones de aseguramiento y de contacto para vigilancia epidemiológica.</p> <p>Se recomienda relacionar enfermedades genéticas de acuerdo con la relación de los pacientes que son familiares, para emitir notificaciones de posibles padecimientos futuros.</p> <p>Se recomienda proveer información de relación por aseguramiento (concubina, esposa, co-asegurado).</p>

2.2	GESTION ADMINISTRATIVA	
2.2.1	Directorio de personal de salud	<p>Debe contar con un directorio actualizado del personal de salud con la información necesaria para la identificación personal y laboral.</p> <p>utilizar el directorio para determinar los niveles de acceso de acuerdo con las atribuciones o funciones del personal autorizado al sistema y validar permisos de administración del sistema (alta, baja, consulta y cambios).</p> <p>Debe en situaciones de emergencia, incorporar nuevos usuarios en el punto de atención y asignar los permisos de acceso apropiados.</p> <p>Debe mantener el directorio actualizado conforme políticas institucionales.</p> <p>Se recomienda disponer de mecanismos necesarios para la ubicación del personal de salud y la información de contacto necesaria, a fin de ser localizada en una situación de urgencia.</p>
2.2.2	Disponibilidad de recursos de salud disponibilidad de recursos materiales y humanos en salud para situaciones de emergencia	<p>Debe proveer información actualizada sobre la disponibilidad de recursos materiales y humanos, para la atención en situaciones de emergencia local o nacional y a solicitud de entidades gubernamentales facultadas.</p> <p>al menos proveer en situaciones de emergencia el directorio de personal de salud, recursos materiales, directorio de establecimientos de salud (CLUES), inventarios actualizados de acuerdo con los catálogos establecidos por el Consejo Nacional de Salud.</p>
2.2.3	Mantenimiento de funciones de soporte a decisiones	<p>Debe permitir a los usuarios con permisos de administración, actualizar los contenidos de soporte a decisiones del ECE.</p> <p>Debe permitir la carga de catálogos establecidos por la actualización de los existentes.</p> <p>Debe permitir actualizar instrucciones de referencia/contra-referencia, guías clínicas, formularios y otras bases de conocimiento (o reglas de negocio).</p> <p>Debe recibir y validar información entrante, para facilitar la actualización de las guías de práctica clínica y otros materiales de soporte a la decisión clínica, verificando la autenticidad de la fuente, la actualidad de la versión y cualquier otra aprobación antes de efectuar la actualización en el sistema.</p> <p>Debe actualizar el contenido clínico o reglas utilizadas para generar recordatorios de apoyo de decisión clínica y alarmas.</p> <p>Debe consignar la versión de las guías de práctica clínica que fueron utilizadas durante una atención.</p> <p>Debe actualizar materiales para educación del paciente.</p> <p>Debe actualizar los recordatorios para seguimiento de pacientes.</p> <p>Debe emitir recordatorios o alarmas cuando se cumplan las condiciones establecidas en las guías de práctica clínica o protocolos de manejo, de acuerdo con políticas institucionales.</p> <p>Debe actualizar la información de lineamientos del reporte del Sistema Nacional de Salud.</p>
2.3	SALUD PUBLICA	

2.3.1	Mediciones, monitoreo y análisis	<p>Debe capturar y reportar de manera codificada la información para el análisis de resultados del proceso de salud.</p> <p>Debe dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana vigente en materia de Información en Salud y generar los indicadores vigentes.</p> <p>Debe generar reportes para la exportación de datos.</p> <p>Debe interoperar con sistemas normativos de acuerdo con los requisitos nacionales, regionales o locales.</p> <p>Debe generar salidas de información definidas para cumplir con los requisitos nacionales, regionales o institucionales.</p>
2.3.2	Generación de reportes	<p>Debe permitir a un usuario crear reportes estandarizados y personalizados para el proceso de toma de decisiones clínicas, administrativas y/o financieras.</p> <p>Se recomienda ligar los reportes con información financiera u otras fuentes de información externas.</p> <p>Debe incluir reportes a nivel de paciente, médico, institución, población y reportes a instituciones de salud pública.</p> <p>Debe generar un reporte para impresión que describa de manera completa el proceso de atención para entrega al paciente como resumen de su expediente clínico.</p> <p>Debe generar como reporte el expediente clínico requerido con fines de transparencia o solicitudes por las autoridades de acuerdo con la normativa aplicable.</p> <p>Debe distinguir los reportes preliminares contra los finales en todas sus hojas.</p> <p>Debe generar reportes tanto en orden cronológico como específico.</p> <p>Debe incluir información que identifique al paciente en cada una de las hojas del reporte.</p> <p>Debe generar reportes electrónicos, de los resúmenes de información (procedimientos, medicamentos, laboratorios, inmunizaciones, alergias y signos vitales).</p>
3	Dominio: INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	
3.1	INFORMÁTICA MÉDICA Y ESTÁNDARES DE TERMINOLOGÍA	
3.1.1	Informática médica y estándares de terminología	<p>Debe soportar interoperabilidad semántica mediante el uso de terminologías y modelos estándar para habilitar la interoperabilidad y promover la consistencia de la información compartida.</p> <p>Debe utilizar como catálogos aquellos que se encuentren definidos en las guías de implantación del estándar HL7 (Capítulo México) V.3.0.</p>
3.1.2	Mantenimiento de informática de salud	<p>Debe mantener la referencia de catálogos históricos que hayan sido actualizados para conservar las referencias de atenciones pasadas.</p> <p>Se recomienda utilizar interfaces con servicios de terminología.</p>

3.1.3	Mapeo de terminologías locales, códigos y formatos	<p>Debe, en caso de utilizar terminología local, mapear y/o convertir la terminología local en terminología estándar.</p> <p>Debe mantener compatibilidad histórica de la información.</p> <p>contar con una tabla de equivalencia entre los datos locales y datos estándares.</p>
-------	---	--

3.2	PLATAFORMA DE INTEROPERABILIDAD	
3.2.1	Interoperabilidad basada en estándares	<p>Debe utilizar el estándar HL7 (Capítulo México) V.3.0 para fines de interoperabilidad.</p> <p>Debe utilizar los estándares DICOM para el uso de interfaces de imagenología.</p> <p>Debe utilizar formatos de imagen BMP, JPG</p> <p>la captura de imágenes sin fines diagnósticos.</p> <p>Debe utilizar la clasificación CIE-10, para el uso de diagnósticos.</p> <p>Debe utilizar la clasificación de procedimientos Vol. 3 de la CIE-9MC.</p> <p>Debe utilizar la clasificación CIF, para funcionamiento y discapacidad.</p> <p>Debe utilizar la clasificación LOINC, para resultados de laboratorio.</p> <p>Debe intercambiar información apegado a la definición de los estándares y catálogos establecidos.</p> <p>Debe seguir los lineamientos establecidos por el Registro Nacional de Población en lo referente a la gestión de la CURP y registro de personas.</p>
3.2.2	Estándares de intercambio de información	<p>Debe utilizar el estándar HL7 (Capítulo México) V.3.0 para el intercambio de información.</p> <p>Debe intercambiar toda aquella información disponible definida en cada tipo de mensaje del estándar HL7 (Capítulo México) V.3.0.</p> <p>Debe realizar el intercambio de información de manera transparente sin intervención del usuario.</p>
3.3	SEGURIDAD	
3.3.1	Autenticación	<p>Debe establecer un número máximo de 3 autenticaciones no exitosas para bloquear la cuenta.</p> <p>Debe autenticar a los usuarios, organizaciones, dispositivos u objetos antes de permitir el acceso a la información.</p> <p>Debe denegar el acceso y uso de la información del sistema de los Registros Electrónicos de Salud, y la infraestructura que lo soporta, a todos los usuarios, organizaciones, dispositivos u objetos no autorizados, implementando mecanismos de seguridad que garanticen la integridad y confidencialidad de la información.</p> <p>Debe autenticar a los usuarios, organizaciones, dispositivos u objetos, usando al menos uno de los siguientes mecanismos de autenticación: nombre del usuario y contraseña, certificado digital o datos biométricos.</p>

3.3.2	Autorización de entidades	<p>Debe administrar los permisos de control de acceso a la información y a los programas informáticos concedidos a usuarios, organizaciones, instituciones, dispositivos y/o aplicaciones informáticas.</p> <p>Debe incluir mecanismos informáticos de seguridad del sistema de expediente con la capacidad de conceder autorizaciones a usuarios, organizaciones, instituciones, dispositivos y/o aplicaciones informáticas.</p>
3.3.3	Control de Acceso	<p>Debe mantener controles de acceso a nivel de módulos, subsistemas, expedientes, formatos y campos para cada rol de usuario.</p> <p>Debe utilizar listas de control de acceso.</p> <p>Debe contar con interfaces de usuario restringidas basadas en roles.</p> <p>Debe utilizar alguna forma de cifrado en sus comunicaciones.</p> <p>Debe contar con protección de puertos de dispositivos y el bloqueo de todos aquellos puertos que no tengan una justificación de uso, tanto en TCP como en UDP.</p> <p>Debe contar con una autenticación centralizada adicional a la que se tenga a nivel de equipo de cómputo.</p> <p>Debe configurar y aplicar reglas de control de acceso al sistema y a los datos, a nivel de componente, aplicación y usuario, para las organizaciones, dispositivos, objetos y usuarios.</p>
3.3.4	Intercambio seguro de datos	<p>Debe comunicar y transmitir datos de manera cifrada.</p> <p>Debe incorporar al menos un algoritmo de cifrado simétrico y al menos dos longitudes de llave -una de ellas de al menos 128 bits y la otra de longitud superior-, a ser utilizados para cifrar los archivos electrónicos que contienen datos personales antes de su transmisión. Asimismo, deberá incorporar un mecanismo que permita al remitente enviar al destinatario de forma segura la llave de cifrado utilizada. Estos elementos deberán ser usados cuando los sistemas de expedientes clínicos electrónicos se encuentren en ubicaciones físicas diferentes y/o cuando el intercambio sea entre instituciones u organizaciones tanto públicas como privadas.</p> <p>Debe, en el caso de la transmisión de datos al interior de la unidad médica utilizar medios seguros de comunicación como puede ser el uso del protocolo HTTPS.</p> <p>Debe cifrar en todo evento de comunicación al menos, los datos del paciente.</p> <p>Debe utilizar algoritmos y protocolos basados en normas y estándares internacionales para el cifrado de datos para su transmisión.</p>
3.3.5	Ruteo Seguro de la Información entre entidades autorizadas	<p>Debe asegurar que la transmisión de información se realice desde y hacia entidades autorizadas, en tiempo y forma, y sobre medios de transmisión seguros.</p> <p>Debe mantener actualizadas las listas de entidades autorizadas para el envío y recepción de datos.</p>
3.3.6	Ratificación de la información	<p>Debe ratificar la autoría de la información que es capturada en cada evento del sistema.</p> <p>Debe permitir el reconocimiento de datos ratificados por usuarios u organizaciones diferentes del autor, correctamente identificados y autorizados.</p> <p>Se recomienda utilizar mecanismos de identificación electrónica como el medio para la ratificación de contenidos.</p>

3.3.7	Confidencialidad y privacidad del paciente	<p>Debe mantener la confidencialidad de la información.</p> <p>Debe disociar los datos del paciente para fines de estadística e investigación de conformidad con la Ley de Información Estadística y Geográfica.</p>
3.3.8	Rastros de auditoría	<p>Debe poder configurar los eventos que serán registrados en el rastro de auditoría.</p> <p>Debe registrar los intentos y accesos a los recursos del sistema, incluyendo el registro del usuario, recurso involucrado, la actividad realizada o intentada, y el momento (hora y fecha).</p> <p>Debe registrar quién (usuarios, organizaciones, dispositivos u objetos) y cuándo se ha creado, actualizado, traducido, visto, extraído y/o eliminado un expediente o elemento del mismo.</p> <p>Debe mantener una bitácora de la información intercambiada entre sistemas registrando el motivo por el cual se realiza la transmisión, cuándo ocurre (fecha y hora), identificación del origen y del destino, información intercambiada.</p> <p>Debe generar reportes configurables de los rastros de auditoría del sistema.</p> <p>mantener la integridad de los registros de auditoría.</p> <p>Debe controlar el uso de y el acceso a los registros de auditoría conforme a la normatividad aplicable y las políticas institucionales u organizacionales.</p>
3.3.9	Sincronización	<p>Debe sincronizar la información con el índice nacional de pacientes que para tal fin ponga a su disposición la Secretaría de Salud a través de los medios y mecanismos establecidos por esta última.</p> <p>Debe sincronizarse en un plazo máximo de 24 horas a partir de la captura de nuevos datos.</p> <p>Debe sincronizar sólo la información de pacientes que tengan completos sus datos de identificación.</p> <p>Debe apegarse a los mecanismos y estructura de mensajería electrónica que para tal fin publique la Secretaría de Salud.</p>
3.3.10	Consultas de información de expediente clínico electrónico	<p>permitir consultar datos con fines estadísticos al personal cuyo rol lo requiera.</p> <p>Debe generar conjuntos de datos identificados, para emitir reportes para fines de investigación.</p> <p>Debe generar una serie completa de datos que constituyen el registro de salud de un individuo dentro del sistema.</p> <p>comienda poder generar un reporte de datos con fines administrativos.</p> <p>Se recomienda poder generar un reporte con fines financieros.</p> <p>Se recomienda poder generar reportes con fines de análisis de calidad.</p> <p>Se recomienda poder generar un reporte con fines de salud pública.</p>
3.3.11	Interoperabilidad de los Sistemas Estatales, Nacionales e Institucionales	<p>Debe apegarse a los protocolos definidos para interactuar con Sistemas Estatales, Institucionales o Nacionales de interoperabilidad de acuerdo con los lineamientos que para este fin sean publicados por la Secretaría de Salud.</p> <p>Debe apegarse a los protocolos definidos para los servicios de registros.</p>

11. APENDICE NORMATIVO B

Objeto: Paciente			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
CURP	Clave única de registro de población	Identificador	RENAPO
NOMBRE	Nombre(s) del paciente	Texto	
APELLIDO_PATERNO	Apellido paterno del paciente	Texto	
APELLIDO_MATERNO	Apellido materno del paciente	Texto	
NIVEL_SOCIOECONOMICO	Nivel socioeconómico del paciente	Texto	
VIVIENDA	Tipo de vivienda del paciente	Identificador	Catálogo de vivienda
TIPO_SANGUINEO	Tipo sanguíneo del paciente	Identificador	Catálogo de Tipo de Sangre
DISCAPACIDAD	Discapacidades que presenta el paciente	Identificador	Catálogo de discapacidades
GRUPO_ETNICO	Grupo étnico al que pertenece	Identificador	Catálogo de grupos étnicos
RELIGION	Religión que profesa el paciente	Identificador	Catálogo de religiones

Objeto: Domicilio			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
TIPO	Primario, Trabajo, Referencia	Identificador	Catálogo de vivienda
CALLE	Calle del domicilio	Texto	
NUMERO_EXT	Número exterior	Texto	
NUMERO_INT	Número interior	Texto	
ESTADO	Entidad federativa	Identificador	CAT_ENTIDADES
MUNICIPIO	Municipio	Identificador	CAT_MUNICIPIOS
LOCALIDAD	Localidad	Identificador	CAT_LOCALIDADES

COLONIA	Colonia	Texto	
CODIGO_POSTAL	Código Postal	Número	SEPOMEX
TELEFONO_1	Teléfono principal	Texto	
TELEFONO_2	Teléfono secundario	Texto	

Objeto: Usuario			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
CEDULA	Cédula profesional en caso de que el usuario sea médico	Número	Dirección General de Profesiones
CURP	Clave única de registro de población	Identificador	RENAPO
NOMBRE	Nombre(s)	Texto	
APELLIDO_PATERNO	Apellido Paterno	Texto	
APELLIDO_MATERNO	Apellido Materno	Texto	
ESPECIALIDAD	Especialidad médica	Identificador	Catálogo de especialidades
SUB_ESPECIALIDAD	Sub-especialidad médica	Identificador	Catálogo de especialidades
DOMICILIO	Domicilio	Texto	
CLUES	Clave única de establecimiento de salud	Texto	Secretaría de Salud
ROLES	Rol del usuario en el sistema	Texto	

Objeto: Receta			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
IDENTIFICADOR_RECETA	Identificador de la receta	Identificador	
MEDICO	Identificador del médico que prescribe	Identificador	

MEDICAMENTO	Nombre del medicamento	Texto	
UNIDAD_DE_MEDIDA	Unidades del medicamento	Texto	
DOSIS	Dosis prescrita	Número	
FRECUENCIA	Frecuencia de la dosis	Texto	
VIA_DE_ADMINISTRACION	Vía de administración del medicamento	Catálogo	CAT_VIA_DE_ADMINISTRACION
FECHA_INICIO	Fecha de inicio del tratamiento	Fecha	
FECHA_FIN	Fecha de fin del tratamiento	Fecha	
INDICACIONES_ADICIONALES	Indicaciones adicionales al paciente	Texto	

Objeto: Orden			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
FECHA	Fecha de elaboración de la orden	Fecha	
TIPO	Tipo de orden	Catálogo	
INSTRUCCIONES_DE_SUMINISTRO	Instrucción en caso de requerir suministrar medicamento	Texto	
INSTRUCCIONES_ADICIONALES	Instrucciones adicionales a la orden	Texto	
MEDICO	Médico que lo prescribe	Identificador	
PACIENTE	Paciente a quien se le prescribe	Identificador	
DESTINATARIO	Usuario a quien se le envía la orden para su atención	Identificador	
MEDICAMENTO	Medicamento incluido en la orden en caso de haber alguno.	Identificador	

BOOL_CONSENTIMIENTO	Consentimiento escrito del paciente	Boléano	
IMPRESION DIAGNOSTICA	Impresión diagnóstica sobre el paciente	Texto	
FECHA_INICIO	Fecha de inicio de la orden	Fecha	
FECHA_ENTREGA	Fecha de entrega en caso de existir	Fecha	
FECHA_TERMINO	Fecha de término de la orden	Fecha	
DIAGNOSTICO	Diagnóstico principal del paciente	Catálogo	CAT_DIAGNOSTICOS
CIE9MC	Procedimiento solicitado	Catálogo	CAT_PROCEDIMIENTOS
ESTADO	Estado de la orden	Catálogo	CAT_ESTADOS
PRIORIDAD	Prioridad de ejecución de la orden	Catálogo	CAT_PRIORIDAD

Auxiliar de diagnóstico			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
TIPO_DE_ESTUDIO	Tipo de estudio a realizar	Catálogo	CAT_TIPO_DE_ESTUDIO
DIAGNOSTICO _ RELACIONADO	Diagnóstico por el cual se solicita el estudio	Catálogo	CAT_DIAGNOSTICOS
URGENCIA	Urgencia de los resultados	Catálogo	CAT_URGENCIA
INDICACIONES	Indicaciones adicionales	Texto	

Banco de Sangre			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
TIPO_DE_SANGRE	Tipo de sangre	Catálogo	CAT_TIPO_DE_SANGRE
IDENTIFICADOR_PRODUCTO	Identificador del producto	Identificador	
CANTIDAD	Cantidad	Número	
UNIDADES	Unidades del producto a aplicar	Catálogo	CAT_UNIDADES

SEGUIMIENTO	Seguimiento a la aplicación del producto	Texto	
TIEMPO_DE_ADMINISTRACION	Tiempo de administración del producto	Texto	

Alergias/Reacciones adversas			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
TIPO_DE_REACCION	Tipo de reacción alérgica o reacción adversa	Catálogo	CAT_REACCIONES_ALERGICAS
DESCRIPCION	Descripción de la reacción	Texto	
MEDICAMENTO	Medicamento al que es alérgico	Identificador	
FECHA_DETECCION	Fecha de detección	Fecha	

Documento externo			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
CLAVE_DOCUMENTO	Clave del documento	Identificador	
NOMBRE_DOCUMENTO	Nombre del documento externo	Texto	
FUENTE	Fuente del documento	Texto	
FECHA_CREACION	Fecha de creación del documento	Fecha	
PACIENTE	Paciente a cuyo expediente se asocia el documento	Identificador	

Alerta sanitaria			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
TIPO_DE_RIESGO	Tipo de Riesgo	Catálogo	CAT_RIESGOS
PRIORIDAD	Prioridad	Catálogo	CAT_PRIORIDAD
ACCIONES_APLICABLES	Acciones aplicables	Texto	

FACTORES_DE_RIESGO	Factores de riesgo	Texto	
EDAD_MINIMA	Edad mínima aplicable	Número	
EDAD_MAXIMA	Edad máxima aplicable	Número	
SEXO	Sexo al que es aplicable	Catálogo	CAT_SEXO
ESTADO	Entidad Federativa	Catálogo	CAT_ENTIDADES
MUNICIPIO	Municipio	Catálogo	CAT_MUNICIPIOS
LOCALIDAD	Localidad	Catálogo	CAT_LOCALIDADES
TIEMPO_NOTIFICACION	Tiempo de notificación requerido a partir de la detección	Texto	

Casos notificables			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
MEDICO	Médico que lo notifica	Identificador	
PACIENTE	Paciente identificado	Identificador	
RESUMEN_CLINICO	Resumen del historial clínico	Texto	
DESCRIPCION_DE_ACCIONES	Descripción de acciones tomadas.	Texto	
RIESGOS_IDENTIFICADOS	Riesgos identificados	Catálogo	CAT_RIESGOS

Guías Clínicas			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
CLAVE_GUIA	Identificador de la guía clínica	Identificador	
FECHA_APLICACION	Fecha de actualización	Fecha	
NOMBRE_GUIA	Nombre de la guía	Texto	
DIAGNOSTICOS_RELACIONADOS	Diagnósticos relacionados	Catálogo	CAT_DIAGNOSTICOS
PROCEDIMIENTO_RELACIONADO	Procedimiento relacionado	Catálogo	CAT_PROCEDIMIENTOS

DESCRIPCION	Descripción de la guía	Texto	
EDAD_MINIMA	Edad mínima aplicable	Número	
EDAD_MAXIMA	Edad máxima aplicable	Número	
SEXO	Sexo al que es aplicable	Catálogo	CAT_SEXO

Asunto			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
TIPO	Tipo de asunto	Catálogo	CAT_TIPO_DE_ASUNTO
FECHA_ELABORACION	Fecha de elaboración	Fecha	
USUARIO_ELABORA	Usuario que lo elabora	Identificador	
PACIENTE	Paciente sobre quien es el asunto	Identificador	
DESCRIPCION	Descripción del asunto	Texto	
USUARIO_EJECUTA	Usuario que debe atender el asunto	Identificador	
FECHA_TERMINO	Fecha de término del asunto	Fecha	
ESTADO	Estado del asunto	Catálogo	

Muestra			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
TIPO_MUESTRA	Tipo de muestra recolectada	Catálogo	CAT_TIPO_DE_MUESTRA
NUMERO_MUESTRAS	Número muestras a recolectar	Número	
MEDICO	Médico que solicita el estudio	Identificador	
PACIENTE	Paciente a quien se le recolectan las muestras	Identificador	
FECHA_RECOLECCION	Fecha de recolección	Fecha	
FECHA_ENTREGA	Fecha de entrega	Fecha	

Rastro de auditoría			
Identificador	Descripción	Tipo de Dato	Fuente
USUARIO	Usuario que ejecuta la acción	Identificador	
FECHA_EVENTO	Fecha del evento	Fecha	
TIPO_EVENTO	Tipo de evento detectado	Catálogo	CAT_TIPO_DE_EVENTO
PACIENTE	Paciente sobre el cual se ejecuta la acción	Identificador	

Identificador	
Nombre	Fuente
CAT_DIAGNOSTICOS	Clasificación Internacional de Enfermedades, OMS
CAT_PROCEDIMIENTOS	Clasificación Internacional de Enfermedades, Novena Revisión, Modificación Clínica, OMS
CAT_LABORATORIO	Logical Observation Identifiers Names and Codes, Regenstrief Institute
CAT_MATERIAL	SNOMED
CAT_MEDICAMENTOS	Cuadro básico de medicamentos, Secretaría de Salud
CAT_ENTIDADES	Catálogo de Entidades, Municipios y Localidades, INEGI
CAT_MUNICIPIOS	Catálogo de Entidades, Municipios y Localidades, INEGI
CAT_LOCALIDADES	Catálogo de Entidades, Municipios y Localidades, INEGI
CAT_ROLES	
CAT_VIVIENDA	
CAT_TIPO_SANGUINEO	
CAT_DISCAPACIDAD	Catálogo de Tipo de Discapacidad, INEGI
CAT_GRUPO_ETNICO	
CAT_RELIGION	Catálogo de Religiones, INEGI
CAT_ESPECIALIDADES	
CAT_TIPO_DE_ORDEN	
CAT_PRIORIDAD	
CAT_ESTADO_ORDEN	

CAT_URGENCIA	
CAT_TIPO_DE_ESTUDIO	
CAT_UNIDADES	
CAT_CLUES	
CAT_REACCIONES_ALERGICAS	
CAT_RIESGOS	
CAT_SEXO	
CAT_TIPO_DE_ASUNTO	
CAT_TIPO_DE_MUESTRA	
CAT_TIPO_DE_EVENTO	
CAT_VIA_DE_ADMINISTRACION	Catálogo de Vías de Administración de Medicamentos

12. APENDICE NORMATIVO C

		Consulta Externa	Hospitalización	Urgencias	Farmacia	Laboratorio	Imagenología	Quirófano
1	Dominio: ATENCION MEDICA							
1.1	ADMINISTRACION DE ORDENES Y RESULTADOS							
1.1.1	Administración de órdenes y medicamentos	X	X	X	X			
1.1.2	Administración del manejo de medicamentos en el paciente		X	X	X			X
1.1.3	Administración de solicitudes, referencias y resultados para unidades de apoyo de diagnóstico o tratamiento	X	X	X		X	X	
1.1.4	Generar solicitudes para atención del paciente	X	X	X				
1.1.5	Solicitud de auxiliares de diagnóstico	X	X	X		X	X	

1.1.6	Administrar perfiles de diagnóstico y tratamiento	X	X	X		X	X	
1.1.7	Administración de referencias y de resultados	X	X	X		X	X	
1.1.8	Solicitud de productos de sangre y hemoderivados							
1.2	GESTION ADMINISTRATIVA							
1.2.1	Soporte de comunicación clínica		X					
1.2.2	Consentimientos y autorizaciones		X	X				
1.2.3	Flujo clínico de gestión de asuntos							
1.3	GESTION CLINICA							
1.3.1	Captura, administración y revisión de información clínica	X	X	X				
1.3.2	Administración de datos demográficos de un paciente	X	X	X	X	X	X	X
1.3.3	Administrar listas de resúmenes	X	X	X				
1.3.4	Administrar listas de problemas	X	X	X				
1.3.5	Administración de lista de medicamentos	X	X	X				
1.3.6	Administrar listas de alergias y reacciones adversas	X	X	X				
1.3.7	Registro, actualización y administración de historia clínica del paciente	X	X	X				
1.3.8	Registrar documentos Clínicos Externos	X	X	X				
1.4	PREVENCION A LA SALUD							
1.4.1	Soporte al cuidado de salud: cuidado preventivo y bienestar	X						
1.4.2	Presentar alertas para servicios preventivos y de salud							
1.4.3	Notificaciones y recordatorios de servicios preventivos y de bienestar							
1.5	SALUD PUBLICA							
1.5.1	Soporte de salud pública	X	X	X				
1.5.2	Soporte de notificación y respuesta	X	X	X				
1.5.3	Soporte para el monitoreo y seguimiento de respuesta de notificaciones de salud individual del paciente							
1.6	SOPORTE A DECISIONES							
1.6.1	Planes de cuidado, guías clínicas y protocolos							
1.6.2	Administrar información clínica para facilitar el soporte de decisiones							
1.6.3	Generar y guardar las instrucciones específicas por paciente							
1.6.4	Soporte de evaluaciones clínicas estandarizadas							
1.6.5	Soporte para evaluaciones de pacientes con base en contextos							
1.6.6	Soporte de identificación de problemas potenciales y patrones							
1.6.7	Planes de cuidado de salud, guías clínicas y protocolos							
1.6.8	Soporte en la administración de medicamentos e inmunizaciones							
1.6.9	Ordenes, referencias, resultados y administración del cuidado							
1.6.10	Soporte de acceso al conocimiento							
2	Dominio: SOPORTE A DECISIONES							
2.1	GESTION CLINICA							

2.1.1	Notificación a registros nacionales y especiales de reporte obligatorio	X	X	X				
2.1.2	Directorio de pacientes	X	X	X	X	X	X	X
2.1.3	Episodios en el cuidado de la salud							
2.1.4	Relación de paciente con familiares y contactos							
2.2	GESTION ADMINISTRATIVA							
2.2.1	Directorio de personal de salud	X	X	X				
2.2.2	Disponibilidad de recursos de salud disponibilidad de recursos materiales y humanos en salud para situaciones de emergencia	X	X	X				
2.2.3	Mantenimiento de funciones de soporte a decisiones							
2.3	SALUD PUBLICA							
2.3.1	Mediciones, monitoreo y análisis							
2.3.2	Generación de reportes							
3	Dominio: INFRAESTRUCTURA TECNOLOGICA							
3.1	INFORMATICA MEDICA Y ESTANDARES DE TERMINOLOGIA							
3.1.1	Informática médica y estándares de terminología	X	X	X	X	X	X	X
3.1.2	Mantenimiento de informática de salud	X	X	X	X	X	X	X
3.1.3	Mapeo de terminologías locales, códigos y formatos							
3.2	PLATAFORMA DE INTEROPERABILIDAD							
3.2.1	Interoperabilidad basada en estándares	X	X	X	X	X	X	X
3.2.2	Estándares de intercambio de información	X	X	X	X	X	X	X
3.3	SEGURIDAD							
3.3.1	Autenticación	X	X	X	X	X	X	X
3.3.2	Autorización de entidades	X	X	X	X	X	X	X
3.3.3	Control de Acceso	X	X	X	X	X	X	X
3.3.4	Intercambio seguro de datos	X	X	X	X	X	X	X
3.3.5	Ruteo Seguro de la Información entre entidades autorizadas	X	X	X	X	X	X	X
3.3.6	Ratificación de la información	X	X	X	X	X	X	X
3.3.7	Confidencialidad y privacidad del paciente	X	X	X	X	X	X	X
3.3.8	Información y Administración del Expediente Clínico Electrónico	X	X	X	X	X	X	X
3.3.9	Rastros de auditoría	X	X	X	X	X	X	X
3.3.10	Sincronización	X	X	X	X	X	X	X
3.3.11	Consultas de información del expediente clínico electrónico	X	X	X	X	X	X	X
3.3.12	Acceso Distribuido a Registros	X	X	X	X	X	X	X

LISTA DE REFERENCIAS

- Alliance. (2008). *Alliance ayuda a fisioterapeutas a adoptar las TI*. Recuperado de <http://www.healthcareitnews.com/news/ehr-alliance-help-physicians-adopt-it>
- Castillo Changuan, C. (2010). *Desarrollo de un sistema de registro hospitalario para SOLCA Manabí núcleo de Portoviejo*. Quito:Escuela Politécnica Nacional.
- Canada Health Infoway. (2001). *Beneficios de los registros electrónicos de salud*. Recuperado de <https://www.infoway-inforoute.ca/about-ehr/benefits>
- Center for Medicare and Medicaid Services. (2007). *Selecting a development approach*. Recuperado de <http://www.cms.gov/SystemLifecycleFramework/Downloads/SelectingDevelopmentApproach.pdf>
- Clancy, C. (2003, julio). *Key Capabilities of an Electronic Health Record System*. Documento presentado en el Congreso de Servicios de Salud, Rockville, MD.
- De la Cruz Tovar, G. (2006, noviembre). *Interoperabilidad en los sistemas de información en salud en México*. Documento presentado en el Segundo Foro Nacional de Tecnologías en Salud, Distrito Federal, México.
- Dick, R. S., Steen, E. B. y Detmer, D. E. (1997). *The computer-based patient record*. Washington: National Academy Press.
- En13606. (2009). *The CEN/ISO EN13606 standard*. Recuperado de 2011 de <http://www.en13606.org/>
- Epstein, B.A., Tannery, N.H., Wessel, C.B., Yarger, F., LaDue, J. y Fiorillo, A. (2010). Development of a clinical information tool for the electronic medical record. *Journal of the Medical Library Association*, 98(3), 223-227.
- Espinosa Brito, A. D. (2007). *Algunos comentarios sobre el expediente clínico*. Recuperado de <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/rt/prINTERfriendly/1342/375>
- Expediente Clínico Electrónico. (2009). *¿Qué es el Expediente Clínico Electrónico?* Recuperado de 2011 de <http://expedienteclinicoelectronico.com/expediente-clinico-electronico/>

- Garets, D. y Davis, M. (2006, febrero). *Electronic Medical Record vs. Electronic Health Records: Yes There is a difference*. Recuperado de http://www.himssanalytics.org/docs/WP_EMR_EHR.pdf
- Gertrúdz Salvador, N. (2009, febrero). *Expediente clínico electrónico*. Documento presentado en el Congreso Internacional de Tecnologías Informáticas para la Educación en Salud, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Gérvás J, Pérez Fernández M. (2005). Uso apropiado de la medicina basada en pruebas, revisión de diez artículos recientes. *Actualización y medicina familiar*, 1(1),46-56.
- Gómez Robledo, A. (2011). *Protección de datos personales en México: El caso del Poder Ejecutivo Federal*. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.
- Health Informatics Society of Australia. (2010). *Providing leadership in e-health*. Recuperado de <http://www.hisa.org.au/>
- Health Level Seven. (2010). *About HL7*. Recuperado de <http://www.hl7.org/about/index.cfm>
- Hernández Sánchez, S. (2009). *Protección de datos personales sector salud*. Congreso Secretaria de salud, Distrito Federal, México.
- Hoffmann, L. (2009). Implementing Electronic Medical Records. *Communications of the ACM*, 52(11), 18-20.
- Informed. (2002). *Health Informatics-Electronic Healthcare Record Communication-Part 3*. Recuperado de <http://www.seis.es/seis/informed02/IFMED02 PROGRAMAMA.pdf>
- Instituto de Salud del Estado de México. (2006). *Manual operativo para el llenado de formatos del expediente clínico*. Recuperado de <http://salud.edomex.gob.mx/html/uma/manual/expclinsegn.pdf>
- Jones, D. A., Shipman, J. P., Plaut, D. A. y Selden, C. R. (2010). Characteristics of personal health records: findings of the Medical Library Association/National Library of Medicine Joint Electronic Personal Health Record Task Force. *Journal of the Medical Library Association*, 98(3),243-249
- Klein. G. O., Sottile P. A. y Endsleff F. (2002). *Another HISA – The new standard: Health Informatics – Service Architecture*. Recuperado el 15 febrero de 2011,

de <http://www.consorzioedith.it/public/G-Klein-et-al-AnotherHISA-Medinfo2007-Partial.pdf>

- Microsoft. (2011). *Microsoft SQL Server 20011 Documentation*. Recuperado de [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb418433\(v=SQL.10\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb418433(v=SQL.10).aspx)
- Microsoft. (2010). Características de Visual Studio 2010 Premium. Recuperado el 18 de Marzo de 2011 de <http://www.microsoft.com/spain/visualstudio/products/2010-editions/Premium>
- Microsoft. (2005). How ASP.NET Security Works. Recuperado de [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ks310b8y\(v=vs.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ks310b8y(v=vs.80).aspx)
- National Health Service. (2009). *Acerca de NHS*. Recuperado el 20 de enero de 2011 de <http://www.nhs.uk/NHSEngland/thenhs/about/Pages/overview.aspx>
- Política Digital. (2008). *Primer avance hacia el expediente clínico electrónico digital*. Recuperado de <http://www.politicadigital.com.mx/?P=leernoticia&Article=1175&c=104>
- Rational IBM. (2005). *Design and development*. Recuperado de <http://www-01.ibm.com/software/rational/offerings/design/?ca=rhp>
- Real Academia Española. (2011). *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado de <http://www.rae.es>
- Reyes Acevedo, R. (2005). Ética y trasplantes de órganos: búsqueda continua de lo que es aceptable. *Revista de Investigación Clínica*, 57(2), 24-29.
- Robles Viejo, M. (2005). *Interoperabilidad y estándares en sistemas de salud*. Recuperado de <http://www.etsii.uah.es/master/TIS/IESS.html>
- Sackett, D. L., Rosenberg, W. M., Gray, J. A., Haynes, R. B. y Richardson, W. S. (1995). *Medicina basada en evidencia*. Recuperado de <http://www.infodoc tor.org / rafabravo/mbe3.html#definicion>
- Sánchez Gonzales, J. M. y Ramírez Barba, É. J. (2006). El expediente clínico en México. *Revista Mexicana de Patología Clínica*, 53(3), 166-173.
- Secretaría de Salud. (2010). *Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2010*. Recuperado el 16 de febrero de 2011 de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5158349&fecha=08/09/2010

- Secretaría de Salud. (1998). *Norma Oficial Mexicana NOM-168-ssa1-1998, Del Expediente Clínico*. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/168ssa18.html>
- Sentís, C., *El problema de la privacidad en internet*. Recuperado de <http://www.elimparcial.es/tecnologia/el-problema-de-la-privacidad-en-internet-50150.html>
- SoftwareAdvice.com. (2010). *Electronic Medical Record (EMR) Software. Review of the Best EHR Systems*. Recuperado de http://www.softwareadvice.com/medical/electronic-medical-record-softwarecomparison/?sa_gwo_version=v2
- Universidad Autónoma de México. (2005). *Compendio de Normas Oficiales Mexicanas*. Recuperado de <http://www.facmed.unam.mx/sss/nom/normas%20oficiales.htm>
- Venkatraman, S., Bala, H., Venkatesh, V. y Bates, J. (2005). Six strategies for electronic medical records system. Recuperado de <http://web.ebscohost.com/ehost/detail?hid=14&sid=a389245e-bb8b-4d80-a8f2-f92cb8226e2%40sessionmgr4&vid=3&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI>
- Wikipedia. (2011). *Metodología de desarrollo de software*. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADade_desarrollo_de_software
- Wikipedia. (2011). *Repositorio*. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Repositorio>
- Zuloaga Rotta, L. (2006). *Análisis de requerimientos*. Recuperado de <http://www.galeon.com/zuloaga/Doc/AnalisisRequer.pdf>