

MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA  
EN COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD BAJO EL ESTÁNDAR HL7 V3



Investigadores

CAMILO ANDRÉS VELÁSQUEZ CASTIBLANCO (UNICARTAGENA)

JESÚS DANIEL RODRÍGUEZ OYOLA (UNICARTAGENA)

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
CARTAGENA DE INDIAS, 2012

MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA  
EN COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD BAJO EL ESTÁNDAR HL7 V3

TRABAJO DE GRADO

GRUPO DE INVESTIGACIÓN E-SOLUCIONES

Ingeniería de Software y E-Health

Investigadores

CAMILO ANDRÉS VELÁSQUEZ CASTIBLANCO (UNICARTAGENA)

JESÚS DANIEL RODRÍGUEZ OYOLA (UNICARTAGENA)

Tutor:

JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ RIBÓN (DOCENTE UNICARTAGENA)



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
CARTAGENA DE INDIAS, 2012



**Trabajo de Grado:** MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIA  
CLÍNICA ELECTRÓNICA EN COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD BAJO EL  
ESTÁNDAR HL7 V3

**Autores:**

CAMILO ANDRÉS VELÁSQUEZ CASTIBLANCO  
JESÚS DANIEL RODRÍGUEZ OYOLA

**Tutor:**

JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ RIBÓN

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Cartagena de Indias, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012

## DEDICATORIA

Este trabajo de tesis está enteramente dedicado a:

Nuestro padre Dios por brindarnos la oportunidad de vivir esta gran etapa y que por medio de nuestras plegarias nos permitió superarla con esmero y dedicación.

Nuestras familias por el gran apoyo incondicional, esfuerzo y sacrificio que han realizado y que nos han dado todo lo que somos actualmente como personas, valores, principios, perseverancia y empeño que hemos puesto para llevar a cabo este proyecto.

A Karla Martínez, Gracias por estar conmigo en este tiempo tan importante para mí. Ella representó gran esfuerzo, tesón y motivación en momentos de decline y cansancio. Atte. Camilo V.

Nuestros amigos, los cuales a través de sus consejos, nos estimularon para permanecer firmes en nuestros anhelos y sueños.

Nuestros docentes, que por medio de su dedicación a su trabajo, contribuyeron a la realización de nuestra formación profesional y personal.

Nuestro tutor, Julio Cesar Rodríguez, que sin su gran ayuda y apoyo este proyecto no hubiese sido completado. Realmente no hay palabras para describir el agradecimiento y afecto que tenemos hacia usted como profesional y como persona.

A ellos este proyecto, que sin ellos, no hubiese podido ser.

## AGRADECIMIENTOS

El primer agradecimiento sin lugar a duda va dirigido al ser más grande que pueda existir, nuestro Dios padre. Gracias a él, por darnos la oportunidad de vivir y experimentar etapas como estas que nos llenan de gran alegría.

Agradecemos a nuestro tutor y profesor Ingeniero Julio Cesar Rodríguez Rabón, por su confianza puesta en nosotros, por sus consejos, por sus enseñanzas en clases y por la gran amistad que nos ha brindado.

Gracias a nuestros asesores, Doctor David Rodríguez, e Ingeniero Mario Cortes, por su valiosa asesoría.

Gracias al grupo de investigación E-Soluciones de la Universidad de Cartagena, por brindarnos el espacio y gran parte de los recursos para llegar a la culminación del presente proyecto.

Gracias a nuestros buenos amigos que a través de su compañerismo, nos brindaron espacios de motivación y alegría para llegar a la meta propuesta.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>1. OBJETIVOS Y ALCANCE</b> .....	<b>15</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL. ....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....	15
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
2.1 SISTEMA GENERAL DE SALUD EN COLOMBIA .....	16
2.2 HISTORIA CLÍNICA .....	18
2.3 MODELOS DE HISTORIA CLÍNICA .....	20
2.4 ASPECTOS LEGALES Y SEGURIDAD DE LA HISTORIA CLÍNICA EN COLOMBIA.....	21
2.5 CARACTERÍSTICAS Y RELEVANCIAS DEL DOCUMENTO .....	23
2.6 HISTORIA CLÍNICA EN COLOMBIA .....	25
2.7 HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA: HC-E.....	26
2.8 CARACTERÍSTICAS DE LA HC-E .....	28
2.9 COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD CVS.....	29
2.9.1 COMUNIDADES VIRTUALES.....	29
2.10 COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD CVS.....	32
2.11 ESTANDARIZACIÓN DE LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA .....	34
2.12 ESTÁNDAR HEALTH LEVEL 7 HL7.....	38
<b>3. ESTADO DE LA TÉCNICA DE LA HISTORIA CLINICA ELECTRONICA</b> 42	
3.1 HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA (HC-E) .....	42
3.2 EVOLUCIÓN DE LA HISTORIA CLÍNICA .....	44
3.2 COMUNIDADES VIRTUALES .....	45
3.3 COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD CVS.....	46
3.4 ESTÁNDARES PARA LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA.....	52
3.5 ESTÁNDAR INTERNACIONAL HL7 V3.....	55
<b>4. METODOLOGÍA</b> .....	<b>59</b>
<b>5. REQUISITOS FUNCIONALES DEL ESTANDAR HL7 V3 PARA EL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA.</b>	<b>62</b>
5.1 NORMALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN (MÉDICA) .....	63
5.2 INTERCAMBIO ELECTRONICO DE LA INFORMACIÓN (MÉDICA).....	65

5.3	CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	67
5.4	ESPECIFICACIÓN DEL PROTOCOLO PARA EL INTERCAMBIO DE LA INFORMACIÓN (PROTOCOLO DE TRANSPORTE).....	67
<b>6.</b>	<b>DISEÑO DE UN MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA, SOPORTADO EN EL ESTÁNDAR HL7 Y BAJO EL MARCO DE LAS COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD.....</b>	<b>69</b>
6.1	CARACTERÍSTICAS DEL MODELO .....	71
6.1.1.	LA HISTORIA CLÍNICA COMO CENTRO DE LA DINÁMICA INSTITUCIONAL DE SALUD. ....	71
6.1.2.	INTEROPERABILIDAD.....	73
6.1.3.	CDA EVOLUTIVO.....	74
6.2.	ROLES EN EL MODELO DE GESTIÓN DE HCE.....	74
6.3.	CONDICIONANTES DEL MODELO .....	76
<b>7.</b>	<b>ARQUITECTURA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO SOFTWARE CON BASE AL MODELO CONCEPTUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA.....</b>	<b>78</b>
7.1.	VISTA LOGICA .....	78
7.2.	VISTA DE PROCESOS .....	81
7.3.	VISTA DE DESARROLLO Y DE DESPLIEGUE .....	83
7.4.	VISTA FISICA.....	85
7.5.	VISTA DE ESCENARIOS.....	88
<b>8.</b>	<b>VALIDACION Y VERIFICACION DEL MODELO [RESULTADOS Y DISCUSION] .....</b>	<b>90</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>103</b>
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>107</b>
	<b>CONTENIDOS ANEXOS.....</b>	<b>116</b>
	ANEXO 1: GLOSARIO.....	116

## ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

<i>Figura 1: Estructura del Sistema General de Salud En Colombia – Elaboración propia .....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 2 : Niveles de atención en salud – IPS, Según complejidad de las actividades, procedimientos e intervenciones: Elaboración propia .....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 3. Categorización de Comunidades Virtuales (Henri &amp; Pudelko, 2003).....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 4: Clases de núcleo del RIM HL7. Fuente (HL7 Colombia).....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 5. Requerimientos funcionales del estándar HL7 V3. Fuente Elaboración propia.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 6. Estructura de documento CDA R2. Elaboración propia .....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 7. CDA de cuerpo No estructurado y Estructurado (Grundel, 2010).....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 8. Desarrollo de mensajes HL7 V3 (HL7 Inc, 2008).....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 9 : Modelo de Sistema de Gestión de Historia Clínica Electrónica (SGHCE). Fuente: los autores .....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 10: HCE, como núcleo de la dinámica institucional de salud. Fuente: los autores.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 11 : Actores en el Modelo de Gestión de HCE – SGHCE Fuente propia.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 12. Vista lógica de la arquitectura para el modelo.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 13. Vista de procesos para la arquitectura del modelo .....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 14. Vista de despliegue o desarrollo de la arquitectura del modelo.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 15. Vista física de la arquitectura del modelo. Fuente: Elaboración Propia.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 16. Vista de Escenario o de Casos de Uso .....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 17: Escenario Perfil Operativo del Modelo de SGHCE .....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 18: Configuración del recurso de Origen – Mirth.....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 19: Configuración del recurso de Destino – Mirth .....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 20: Configuración del transformador – Mirth .....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 21: Despliegue del canal - Panel de Control – Mirth .....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 22: Mensaje HL7 v2.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 23: Software Libre de Edición, Validación y Envío de Mensajes HL7.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 24: Sincronización del Origen y El enrutador transaccional.....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 25: Mensaje ACK de acuse de Recibido del Mensaje.....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 26: Log de trazabilidad del mensaje enviado - Mirth.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 27: Base de datos Postgres - Recurso de destino del mensaje.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 28: Mensaje HL7 v3 - vista XML - Vista Navegador XML+XSLT .....</i>	<i>100</i>



*Figura 29: Interfaz Historia Clínica Paciente – Mi Agend@..... 101*  
*Figura 30: Diagrama de Despliegue Perfil Operativo ..... 102*

## LISTA DE ABREVIACIONES

- ANSI:** American National Standards Institute
- ARPANET:** Advanced Research Projects Agency Network
- ARS:** Administradoras de Riesgos de Salud
- CDA:** Clinical Document Architecture
- CDR:** Clinical Data Repository
- CEN:** Comité Europeo de Normalización
- CMO:** Comunicación Mediada por Ordenadores
- CVS:** Comunidad Virtual de Salud
- DICOM:** Digital Imaging and Communication in Medicine
- ebXML:** Electronic Business using eXtensible Markup Language
- EPS:** Entidad Promotora de Salud
- HC:** Historia Clínica
- HCE:** Historia Clínica Electrónica
- HCI:** Historia Clínica Informatizada
- HON:** Health On the Net
- IPS:** Institución Promotora de Salud
- LH7 V3:** Health Level 7 Version 3
- MLLP:** Minimal Lower Layer Protocol
- RIM:** Reference Information Model
- RIPS:** Sistema de Información de Prestaciones de Salud
- SGHCE:** Sistemas de Gestión de Historia Clínica Electrónica
- SGSS:** Sistema General De Seguridad Social En Salud
- WSNs:** Wireless sensor network

## RESUMEN

Actualmente, la salud se considera como un derecho fundamental del que debe gozar todo ser humano, y garantizar un servicio óptimo de atención, es la misión principal de cualquier entidad que preste servicios de salud; En este sentido se hace necesario que estas instituciones, puedan contar con sistemas de información, respaldados por arquetipos, que permitan estructurar, escalar, compartir y hacer fluir eficientemente la información clínica y administrativa, entre las diferentes áreas funcionales que la requieran.

En el escenario de información clínico-administrativo de las instituciones de salud, se identifican las falencias más importantes, esto se puede reflejar en las instituciones que manejan sus historias clínicas de forma tradicional (formatos físicos), donde emergen problemas de espacio, a causa del crecimiento continuo de documentos, con riesgos de pérdida y deterioro, además se dificulta el garantizar la integridad, accesibilidad, y la seguridad de la información clínica de un paciente, factores clave para la atención en salud.

El presente proyecto busca contribuir al sector salud y a las comunidades de salud, con un modelo de sistema integral de gestión de Historia Clínica Electrónica (HCE), que permita optimizar la disponibilidad, intercambio y el acceso a la información sanitaria, soportado en el estándar HL7 V3, bajo el marco de las comunidades virtuales de salud, a partir de un escenario de referencia que implementa estratégicamente diferentes teorías tecnológicas, para consolidar, proponer e impulsar la implementación de una HCE, normalizada e interoperable, bajo un escenario colaborativo.

Soportado en un proceso documental, de carácter investigativo y práctico, este marco de referencia permite optimizar la disponibilidad, intercambio y el acceso a

la información sanitaria por parte de los actores que articulan las comunidades de salud, a través de una concepción sistemática de la HCE, soportada en el estándar internacional HL7 v3 junto con la especificación Clinical Document Architecture CDA, lo anterior será útil para que las instituciones de salud puedan adaptarlo o implementarlo en su totalidad, visionando, instituciones de salud con documentos normalizados, basados en un estándar clínico y consecuentemente una red de instituciones colaborativas que apoyen y fortalezcan aún más la calidad en los servicios de salud.

Palabras Clave:

Historia clínica electrónica, E-salud, Comunidades virtuales sanitarias, HL7

## **ABSTRACT**

Today, health is considered a fundamental right to be enjoyed by all human beings, and to ensure optimal care service is the primary mission of any entity providing health services; In this sense it is necessary that these institutions can have information systems, supported by archetypes, to structure, scale, and flow efficiently share the clinical and administrative information among the different functional areas that require it.

In the setting of clinical and administrative information of the institutions providing health services, identifies the most important shortcomings, this may primarily reflect the institutions that manage their traditional medical records (physical format), where space problems emerge because of the continued growth of documents, risk of loss and damage, are also difficult to ensure the integrity, accessibility, and security of clinical information from a patient, key factors for health care.

This project seeks to contribute to the health sector and health communities, with a model of integral management system of electronic health records (EHR), which allows healthcare institutions to optimize the availability, exchange and access to health information, supported in the standard HL7 V3, within the framework of the health virtual communities, from a baseline scenario that implements technology strategically different theories to try to consolidate, propose and promote the implementation of an EHR, standardized and interoperable, under a scenario collaborative.

From an investigative process, practical, analytical and progressive framework that will optimize the availability, exchange and access to health information by actors articulate health communities, through a systematic conception of the HCE , supported by the international standard HL7 v3 specification with Clinical

Document Architecture CDA of clinical document, the foregoing will be useful for health institutions to adapt or implement it in its entirety, viewing and health institutions with standardized clinical documents based on a clinical standard and consequently a collaborative network of institutions that support and strengthen more and more quality health services.

Key Words:

Electronic Health record, e-health, Virtual communities health, HL7

## INTRODUCCIÓN

El cuidado de la salud es, y siempre será un tema sensible e inherente a cualquier ser humano, convirtiéndose en una preocupación global con la permanente meta de: “La mejora constante de la calidad en los servicios de salud” (OPS, 2001). El cuidado de la salud debe concebirse como un esfuerzo articulado en el cual concurren: el sector salud, los usuarios de los servicios y los diversos sectores productivos del país (MPS, 2007), entre ellos, se resalta el sector tecnológico el cual, es determinante en la búsqueda de herramientas que apoyen y mejoren los procesos clínicos, que contribuyan a la labor de los profesionales médicos para curar la enfermedad y restablecer la salud, uno de los principales objetivos de cualquier entidad que preste servicios de salud (Ministerio de Salud, 2002).

Como antecedente, los sistemas de información en salud (de ahora en adelante HIS) toman importancia, sobre los cuales ya hace varios años se forja la experiencia creciente, tal es el caso de las historias clínicas electrónicas (en adelante HCE), las cuales han demostrado beneficios en la calidad, luego de una adecuada implementación en muchos países del mundo (Alfonso Lanza, 2005).

Como documento esencial en el proceso clínico, la historia clínica se convierte en un componente indispensablemente útil, para el ejercicio clínico. Básicamente como lo refiere: es: “el corazón de la informática en la atención en salud”. La HCE es en esencia la historia clínica tradicional llevada a un escenario tecnológico que busca el aprovechamiento, eficiencia y eficacia del proceso de atención en salud (UNAL, 2004).

Un indicador para evaluar el buen desempeño de una entidad de salud, es el buen manejo que le de a uno de sus más valiosos activos: la información clínica (Organización Panamericana de la Salud (OPS)), es allí donde se identifican las falencias más importante en el manejo de información asistencial; esto se puede

reflejar en las instituciones que manejan sus historias clínicas de forma tradicional (formatos físicos), donde emergen problemas de espacio, a causa del crecimiento continuo de documentos, con riesgos de pérdida y deterioro, además se dificulta el garantizar la integridad, accesibilidad, y la seguridad de la información clínica de un paciente, factores clave para la atención en salud (Carnicero Giménez de Azcárate, 2003); sin embargo son condiciones y características que pueden ser atendidas por un sistema de información en salud que contemple el manejo de una HCE.

Por otra parte, sistemas de información en salud que intentan superar los problemas tradicionales, hay muchos, pero que cooperen entre si pocos (Montoya Múnera & García Loaiza, 2011), Una visión acertada y un diseño adecuado del escenario de integración de información, permitirá que la colaboración e intercambio de información de salud se convierta en un valor agregado para la institución, optimizando los procesos, reduciendo tiempos de respuesta y mejorando la calidad e integridad de la información (Kaminker, 2007).

Con los antecedentes claros, y expuesta la problemática, es como los autores se cuestionan la forma de ¿Cómo optimizar la disponibilidad, intercambio y acceso a la información sanitaria, entre los diferentes actores que hacen parte de una comunidad de salud, apoyándose en tecnologías de HCE?

Por tanto, se plantea un modelo de sistema de gestión de historia clínica electrónica (SGHCE), donde lo novedoso radica, en brindar un marco de referencia para instituciones de salud, que les permita optimizar la disponibilidad, intercambio y el acceso a la información sanitaria por parte de los actores que articulan las comunidades de salud, a través de una concepción sistemática de la HCE, soportada en el estándar internacional HL7 v3 junto con la especificación CDA para documentos clínicos, obteniendo finalmente como resultado: Información clínica normalizada e interoperable, soportada en un ambiente colaborativo.



En el campo profesional la investigación será de utilidad, aportando especialmente a la rama de la Ingeniería de Software, un modelo y una arquitectura de referencia susceptibles de implementar en el diseño y desarrollo de nuevos sistemas de información en salud, o un punto de partida para la adaptación y proyección de sistemas de salud ya existentes.

Como evidencia de la investigación, el presente documento tiene como propósito orientar al lector en el estado del arte de la HCE, CVS, y los estándares en la información clínica, haciendo especial énfasis en el estándar HL7, a la vez se describen los requisitos funcionales identificados que debe cumplir el estándar a aplicar, todo lo anterior con el fin de conceptualizar y sustentar a partir de diagramas y vistas arquitectónicas el modelo propuesto.

Seguido con el fin de validar el modelo propuesto, se evidencia la experiencia y realización de un perfil operativo del modelo, que dé cumplimiento a los requisitos funcionales identificados durante la investigación. Partiendo de una probable situación médica real.

Finalmente se muestran las conclusiones y resultados donde se plantean recomendaciones para futuras investigaciones, y se destaca la importancia y significado del estudio. Como documento anexo se presenta un glosario de términos que ayudan a su mejor comprensión y que permiten conocer más a fondo aspectos específicos.

El desarrollo de todas y cada una de las etapas antes mencionadas, sucedieron en su mayoría, en las instalaciones del Programa Ingeniería de Sistemas, más exactamente en la oficina de investigación del grupo de investigación E-Soluciones.

## 1. OBJETIVOS Y ALCANCE

### 1.1 OBJETIVO GENERAL.

Modelar un sistema integral de gestión de Historia Clínica Electrónica (HCE), que permita a instituciones de salud optimizar la disponibilidad, intercambio y el acceso a la información sanitaria. Soportado en el estándar HL7 V3, bajo el marco de las comunidades virtuales sanitarias.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Realizar una revisión y estudio del estado del arte de la Historia Clínica Electrónica, del estándar HL7 V3 y de las Comunidades Virtuales de Salud.
- Identificar requisitos funcionales del Estándar HL7 V3 de utilidad para el modelo.
- Diseñar un modelo conceptual de un Sistema de Gestión de Historia Clínica Electrónica, interoperable mediante el estándar HL7 V3, orientado a las Comunidades Virtuales de Salud.
- Implementar un perfil operativo del modelo, que soporte el intercambio de información clínica en una Comunidad Virtual de Salud.
- Validar el modelo propuesto con el fin de identificar su utilidad.

## **2. MARCO TEÓRICO**

El presente capítulo presenta el marco teórico y conceptual bajo el cual se ajusta el tema de estudio y que sirve de base teórica.

El capítulo inicia por la contextualización al lector del panorama estructural del sistema de salud en Colombia, ya inmerso en el tema, le sigue la descripción teórica de la historia clínica tradicional (física), juntos con los modelos existentes y citando la normatividad; modelos de historia clínica y su evolución a la historia clínica electrónica HCE, en la cual se centra principalmente el presente trabajo.

En segundo lugar se presenta un concepto clave en el enfoque de la investigación, las comunidades virtuales y se profundiza obviamente en las comunidades virtuales de salud, la cual se presenta como marco de referencia para los resultados de la investigación.

Por último se trata el tema de la estandarización de la historia clínica electrónica, aspecto relevante en esta investigación, y que permite identificar los lineamientos que debe seguir un modelo de historia clínica electrónica.

### **2.1 SISTEMA GENERAL DE SALUD EN COLOMBIA**

La Constitución Política de Colombia ha establecido el acceso a los servicios de salud como un derecho de todos los habitantes del territorio nacional y al mismo tiempo determinó como un deber de los ciudadanos el cuidado integral de su salud y la de su comunidad (Ministerio de la Protección Social, 2006).

De igual manera el Estado Colombiano garantiza el derecho a la salud de sus habitantes mediante la operación del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSS). A través de dicho sistema, se accede a la prestación de los servicios de salud mediante un esquema de aseguramiento.

La afiliación o aseguramiento de los colombianos se realiza de dos formas, bien sea mediante la afiliación al Régimen Contributivo o al Régimen Subsidiado. En el primer caso, se aplica para la población que tiene capacidad de pago, y en el segundo mediante el aporte estatal, para quienes viven en condiciones de pobreza y no tienen la posibilidad de financiar el aseguramiento (Ministerio de la Protección Social, 2006).

La figura 1 muestra los principales actores, según la estructura del SGSS. En la Cabeza el ministerio encargado de todas las políticas y directrices al respecto, seguido de las entidades encargadas de administrar el aseguramiento (para el régimen subsidiado (ARS), como para el contributivo (EPS)). Finalmente se encuentran todos y cada uno de las instituciones responsables de prestar el servicio de salud.



Figura 1: Estructura del Sistema General de Salud En Colombia – Elaboración propia

Las IPS son las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, (hospitales, clínicas, centros de salud, consultorios, laboratorios, etc.), contratadas por la EPS - ARS, para que presten y atiendan las necesidades de salud. Las EPS deben tener varias IPS que garanticen la cobertura de los diferentes niveles de atención (Figura 2). (Ministerio de la Protección Social, 2004).



Figura 2 : Niveles de atención en salud – IPS, Según complejidad de las actividades, procedimientos e intervenciones: Elaboración propia

## 2.2 HISTORIA CLÍNICA

Un antecedente evidente de la HC-E, es en esencia la historia clínica tradicional, la cual se ha consolidado por varias décadas como el documento clave en la

atención en salud, debido a la trascendencia misma del documento, desde el punto de vista asistencial, administrativo, legal, ético, clínico, y epidemiológico.

La HC también denominado Expediente Sanitario, Ficha Médica, Registro Clínico, Health History o Electronic Health Record EHR (Pinzón, 2006), se concibe como el intermediario imprescindible entre un profesional de salud y su paciente, y es calificado como el único documento válido desde el punto de vista legal y clínico en todos los niveles de atención en salud (Guzmán, 2009).

En la literatura existe una gran variedad de definiciones para HC entre las cuales se rescatan: "... Documento que registra la actitud histórica del médico ante el problema de la enfermedad y la realidad viviente del enfermo" (Cáceres, 2002),

"...La historia clínica es el conjunto de documentos relativos al proceso de asistencia y estado de salud de una persona realizado por un profesional sanitario." (Hernández, 2006).

Para el Ministerio de Salud, actualmente llamado Ministerio de la Protección Social, la HC es un "documento privado, obligatorio y sometido a reserva, en el cual se registran cronológicamente las condiciones de salud del paciente, los actos médicos y los demás procedimientos ejecutados por el equipo de salud que interviene en su atención. Dicho documento únicamente puede ser conocido por terceros previa autorización del paciente o en los casos previstos por la ley" (Ministerio de Salud, 1999).

Entre otras varias definiciones es posible sintetizar que la HC se define como un conjunto de documentos, que permite la organización cronológica de los datos, valoraciones e información de las actividades clínicas (documentales o graficas) que le acontecen a un paciente en episodios de salud y enfermedad, y que son realizados por un profesional de salud.

## 2.3 MODELOS DE HISTORIA CLÍNICA

Conforme a la evolución de la disciplina médica, se forjaron modelos de historia clínica, algunos surgieron de pensadores e investigadores médicos que en el ejercicio diario de su profesión fueron formando modelos bajo estructuras organizadas y fundamentadas para apoyar la práctica médica.

Algunos de los modelos se detallan a continuación:

- HC cronológica: Este modelo de historia contempla la distribución y organización de los diferentes datos (médicos, del paciente, analíticos, etc.) en una sucesión correlativa a lo largo del tiempo (Da Costa C. , 2008).

Este tipo de historias clínicas presenta dos modelos:

- La HC cronológica por secciones, donde cada departamento tiene una sección dentro de la historia archivando de forma cronológica, lo cual facilita, la recuperación de la información, pero hace difícil conocer el estado del paciente puesto que habría que mirar en todas las secciones;
  - La HC cronológica integrada, donde se organizan secuencialmente todos y cada uno de los soportes de la atención en salud. Este modelo no es eficiente a mediano y largo plazo
- HC orientada por problemas de salud. Plantea ordenar y presentar los datos no de forma cronológica, sino agrupados en torno a problemas identificables. los datos tienden a ordenarse de acuerdo a su naturaleza

y origen, incluso con papel de diferente color según se trate de la anamnesis, exploración física, prescripciones, laboratorio o radiología (Stusser, 2006) (Cantale, 2006) (Clercq, 2008).

- En atención primaria los episodios que terminan son pocos. En la mayoría de los casos se tratan problemas de salud que permanecen vigentes a lo largo de la vida del paciente. Por ello la historia orientada a problemas es el modelo más adecuado (Cantale, 2006).
- La HC orientada a contextos es una historia con una disposición al contexto comunitario donde se tendrían en cuenta no sólo los problemas de salud, sino también el contexto biopsicosocial, las creencias, la dinámica familiar y la cultura social. Más que un modelo de historia distinto es una propuesta para tomar en cuenta la relación que existe entre el contexto y los diferentes problemas de salud (Escobar, 2003)

## 2.4 ASPECTOS LEGALES Y SEGURIDAD DE LA HISTORIA CLÍNICA EN COLOMBIA

La HC documento médico-legal, contemplan una serie de normas y leyes emitidas por las instituciones competentes, dichas normas tienen como fin garantizar la integridad de la información clínica de un paciente, comprometiendo a los profesionales e instituciones de salud, y hasta el mismo paciente, a mantener el historial clínico vigente en el tiempo y seguro.

La normatividad de la HC se debe a la misma naturaleza de la información contenida en el historial. Información que comprende la recopilación de toda la interacción que tiene el paciente con el profesional de la salud, y que además



pueden perjudicar al mismo paciente al dar un trato no ético a la misma. Es por esto que existen las siguientes normas:

- Resolución número 1995 de 1999.

La resolución número 1995 de 1999 del Ministerio de Salud (actualmente Ministerio de la Protección Social), establece las normas para el manejo de la Historia Clínica (Ministerio de Salud, 1999).

La resolución establece la definición de la Historia Clínica en Colombia y de los conceptos relacionados con la misma, ámbito de aplicación, características, obligatoriedad del registro, normas de diligenciamiento, identificación, registros específicos y anexos, custodia, acceso, retención, seguridad, conservación, así como lo referente al comité de historias clínicas de las instituciones prestadoras.

Dicha resolución fue modificada por la resolución número 001715 de 2005, la cual fue derogada por la resolución 0058 de 2007 del Ministerio de la Protección Social.

- Resolución 3374 de 2000.

La resolución número 2546 de 1998 determina los datos mínimos, las responsabilidades y los flujos de la información de prestaciones sanitarias en el sistema general de seguridad social en salud.

En ella se establece y describe la estructura de los registros individuales de atención, que según la resolución número 1995 de 1999, corresponden a los datos mínimos de información de la atención brindada al usuario y que generalmente son aceptados en la práctica de las disciplinas de la salud (Ministerio de Salud, 1999).

Esta resolución fue derogada por la resolución 3374 de 2000 (Ministerio de Salud, 2000), actualmente en vigencia, que reglamenta los datos básicos que deben reportar los prestadores de servicios de salud y las entidades administradoras de planes de beneficios sobre los servicios de salud prestados.

Mediante la resolución 0951 de 2002 se fijan algunos lineamientos en relación con el Registro Individual de Prestación de Servicios de Salud y modifica parcialmente la resolución 3374 de 2000.

- Ley estatutaria 1266 de diciembre 31 de 2008

Esta norma dicta las disposiciones generales del Hábeas Data y regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales (en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países), y se dictan otras disposiciones (Congreso de la Republica, 2008).

Aunque no hay referencia explícita a la información de salud del paciente, el artículo 2 de dicha ley establece que al ámbito de aplicación incluye todos los datos de información personal registrados en un banco de datos y por lo tanto debe entenderse que también incluye el dominio de la salud.

## 2.5 CARACTERÍSTICAS Y RELEVANCIAS DEL DOCUMENTO

Como se mencionó, la HC resguarda el historial médico “privado” de un ser humano, es por esto posee características que son importantes bajo cualquiera de los modelos que se pueda concebir. Entre sus características se encuentran: Integralidad, Secuencialidad, Racionalidad científica, Disponibilidad y Oportunidad (Social, 1999). Se trae a relación la definición contempladas bajo la ley colombiana de HC (Ministerio de Salud, 1999).

Integralidad: La historia clínica de un usuario debe reunir la información de los aspectos científicos, técnicos y administrativos relativos a la atención en salud en las fases de fomento, promoción de la salud, prevención específica, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad, abordándolo como un todo en sus aspectos biológico, psicológico y social, e interrelacionado con sus dimensiones personal, familiar y comunitaria.

Secuencialidad: Los registros de la prestación de los servicios en salud deben consignarse en la secuencia cronológica en que ocurrió la atención. Desde el punto de vista archivístico la historia clínica es un expediente que de manera cronológica debe acumular documentos relativos a la prestación de servicios de salud brindados al usuario.

Racionalidad científica: Para los efectos de la presente resolución, es la aplicación de criterios científicos en el diligenciamiento y registro de las acciones en salud brindadas a un usuario, de modo que evidencie en forma lógica, clara y completa, el procedimiento que se realizó en la investigación de las condiciones de salud del paciente, diagnóstico y plan de manejo.

Disponibilidad: Es la posibilidad de utilizar la historia clínica en el momento en que se necesita, con las limitaciones que impone la Ley.

Oportunidad: Es el diligenciamiento de los registros de atención de la historia clínica, simultánea o inmediatamente después de que ocurre la prestación del servicio.

Por otra parte su importancia global abarca conceptos, asistenciales, administrativos, legales, académicos e investigativos.

A nivel asistencial la HC refleja la atención médica realizada por un profesional al paciente a través del registro del estado de salud del paciente, además permite asegurar la personalización y continuidad de la asistencia médica en el tiempo (Carnicero Giménez de Azcárate, 2003). En este aspecto el código de ética

médico (Guzmán, 2009) resalta dos aspectos adicionales: el que la HC constituye el registro de varios hechos de la vida de un ser humano, y que es un documento histórico que intenta encuadrar el problema del paciente para su posterior orientación terapéutica.

Desde el punto de vista Legal la HC es el documento donde se refleja el cumplimiento de algunos de los principales deberes del personal de salud (deber de asistencia, deber de informar, entre otros.), convirtiéndose en un elemento de prueba en procesos de responsabilidad profesional o institucional (Social, 1999).

En lo administrativo, y bajo el marco legal de la ley 100, la HC es un elemento fundamental para el soporte de actividades clínicas realizadas a un determinado paciente, además, la HC, fortalece la labor de control y gestión de los servicios médicos de las instituciones prestadoras de servicios de salud.

A nivel educativo y bajo las condiciones mínimas de no abuso a la privacidad del paciente, con las HC pueden realizarse estudios e investigaciones sobre determinadas patologías o publicaciones científicas al respecto.

Igualmente en el control de calidad, la HC es considerada por las normas legales como un derecho del paciente derivado del derecho a una asistencia médica de calidad. Puesto que se maneja como un fiel reflejo de la relación médico paciente así como un registro de la actuación profesional prestada al paciente, su estudio y valoración permite establecer el nivel de calidad asistencial.

## 2.6 HISTORIA CLÍNICA EN COLOMBIA

En Colombia desde el año 1999 el concepto de historia clínica está enmarcado por las definiciones, condiciones y características establecidas por la ley 1995

(Ministerio de Salud, 1999), la cual consta de 4 capítulos en los cuales se define un marco médico-legal para la historia clínica y su entorno.

El Capítulo 1 establece las definiciones y las disposiciones generales, el capítulo II abarca las condiciones mínimas para el diligenciamiento, el capítulo III determina la organización y el manejo del archivo de historias clínicas, y finalmente el capítulo IV establece la definición, las funciones y la misión del comité de Historias clínicas.

Adicionalmente a la Ley 1995, en Colombia se encuentra la Ley 23 de 1981 que establece el código de Ética Médica, En su capítulo 3 denominado: "...De la prescripción médica, la historia clínica, el secreto profesional y algunas conductas", contempla y refiere conductas éticas aceptables para un profesional de la salud respecto al manejo y confidencialidad de la Historia clínica.

## 2.7 HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA: HC-E

El amplio desarrollo de las ciencias computacionales, la tecnología y la ingeniería de software en el mundo, ha venido cambiando como las personas interactúan entre sí; claramente se observa este fenómeno en las actividades cotidianas: educación, comercio, recreación, entre otros. Los servicios de salud no son ajenos a este proceso de evolución, donde es extremadamente provechosa la implementación de sistemas que permitan la optimización del manejo de información generada durante la atención médica, y a posteriori mejore los procesos de atención y de servicio.

Como se mencionó anteriormente la historia clínica, es el documento clave en el proceso de atención médica, y la interacción médico-paciente, lo cual la convierte en uno de los aspectos susceptibles de mejorar, aprovechando la gran variedad y beneficios que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC),

esto sumado al precepto y desarrollos en HC, se concibe lo que hoy día se conoce como Historia Clínica Electrónica.

La esencia misma de la HC-E, también denominada en algunos casos HCI, está directamente relacionada con la Historia clínica tradicional (HC), permanecen en todos sus aspectos médico-legales y ético-médicos, incluso, llegando a ser aún más marcados, por la calidad misma del formato digital. Lo importante en esta nueva concepción es que se aprovechan todos los beneficios que pueden ofrecer las tecnologías de la información y comunicación (TIC), para fortalecer y ampliar las capacidades y bondades que puede ofrecer un documento de este tipo.

Entre algunas de las definiciones para la HC-E, más dicientes que se encuentran en la literatura, están:

El grupo de trabajo de registro electrónico en salud de Australia NEHRT (por su nombre en inglés), define a la HC-E como: “Un registro longitudinal en formato electrónico de información sanitaria personal, generalmente centrada en el paciente, registrada o aceptada por los proveedores de atención sanitaria, el cual puede estar distribuido o centralizado. La información está organizada con el propósito principal de facilitar la atención sanitaria continua, eficiente y de calidad” (DGIS, 2009).

El instituto de Medicina de Estados Unidos (IOM) lo define como “el registro médico electrónico que reside en un sistema específicamente diseñado para dar soporte a los usuarios en cuanto a proveer accesibilidad a datos seguros y completos, alertas, recordatorios, sistemas clínicos de soporte en la toma de decisiones, enlace a fuentes de conocimiento médico y otros tipos de ayuda” (DGIS, 2009).

Básicamente se puede entender la HC-E como el conjunto estructurado de información relacionado con los procesos clínicos que le acontecen a un paciente, soportado en una plataforma informática.

## 2.8 CARACTERÍSTICAS DE LA HC-E

Además de las características heredadas de la HC antes mencionadas, tales como: Confidencialidad, Inviolabilidad, Secuencialidad entre otros la HC-E dilata y optimiza el escenario de acción de la HC en diferentes aspectos:

- Orden y Legibilidad, el cual está dado por su propio formato digital y por la arquitectura de datos definida para la plataforma sobre la cual se soporta.
- Disponibilidad, contar con la información médica digitalizada conlleva a que los profesionales puedan acceder a ella en múltiples formatos contando con sistemas o plataformas diferentes y a aumentar el conocimiento del profesional sobre el paciente independiente del modo de acceso (Bates, 2010). La disponibilidad se relaciona en este sentido con ubicuidad, la HC-E es accesible desde cualquier punto de la red, además puede ser accedida por diferentes profesionales al mismo tiempo e incluso en lugares geográficos distantes (caso de la telemedicina) (eSanidad, 2010).
- Integración y Colaboración, permitiendo centralizar los diferentes tipos de información clínica de un paciente: evoluciones médicas, imágenes diagnósticas, video, rayos x entre otros. Y permite la colaboración promulgando la interacción de los diferentes actores que envuelve el sistema de salud, bajo un mismo esquema de registro clínico.
- Dinamismo y Flexibilidad: La HC-E Permite la presentación dinámica de los datos, dependiendo de cada necesidad, con independencia de cómo estén registrados. Esto permite acceder solo a lo necesario, sin tener que consultar la HC completa.
- Maximiza la Seguridad, permitiendo un exigente control de acceso a la información. Los historiales clínicos informatizados actualmente cuentan con la disposición de estándares de seguridad para la integridad de la

información médica que garantizan la confidencialidad de la misma (García, 2006).

- Maximiza las posibilidades de investigación, se pueden facilitar nuevas interfaces entre el cuidado y los entornos de investigación. Permitiendo tener un trato sistemático de la información gracias a la naturales de los datos electrónicos (Powell, 2005).
- Disminuye las posibilidades de pérdida o deterioro de los registro.

Son casi evidentes y totalmente innegables todos los beneficios que puede traer la informatización de un documento como la Historia Clínica, sin embargo es importante aclarar que todos estos beneficios van de la mano de la infraestructura, y de la plataforma tecnológica bajo la cual se conciba la historia clínica electrónica.

## 2.9 COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD CVS

### 2.9.1 Comunidades Virtuales

Tradicionalmente una comunidad se entiende como aquellas personas que viven juntas, personas que trabajan a partir de intereses compartidos y pertenecientes a una unidad social (Londoño, 2002); Según la Real Academia de la Lengua Española, comunidad se entiende como una cualidad de común (RAE, 2001). Las personas que pertenecen a una comunidad, presentan un interés común que hace que el conjunto permanezca interactuando y persistiendo en el tiempo. Lo común se refleja en cada miembro se vincula compartiendo objetos comunes, ya sean concretos o intangibles (experiencias, ideas, propiedades, entre otros).

Rheingold (Rheingold, 1993) plantea que las CV son “agregaciones sociales que surgen de Internet cuando la gente lleva a este medio sus discusiones”, en este sentido las barreras (distancia, culturas y lenguaje diferente, entre otras) que



existen en las comunidades tradicionales, son eliminadas en las CV gracias al desarrollo de la Internet y las TICs.

La variedad de CV existentes conlleva a estudios sobre su categorización, cabe destacar a Henri y Pudelko (Henri & Pudelko, 2003) los cuales plantean una clasificación de acuerdo a la fuerza de relación entre sus miembros y la intencionalidad de pertenencia a la comunidad.

- *Comunidades de interés*: bajo nivel de cohesión e interrelación entre sus miembros, su adhesión a la comunidad no está basada en la colaboración, es decir que sus miembros persiguen solucionar problemas más individuales que grupales.
- *Comunidades de interés inteligente*: posee las características que la anterior, pero sus miembros son seleccionados de acuerdo a sus conocimientos y competencias, los cuales son heterogéneos. Se basan en la realización de una determinada actividad para conseguir ciertos objetivos.
- *Comunidades de aprendizaje*: comunidades con un mayor grado de cohesión e intencionalidad que las dos anteriores. Su existencia y origen se encuentra en los contextos académicos e instituciones educativas. Se caracteriza porque generalmente hay un miembro llamado tutor, quien es el encargado de dirigirla y orientar a los demás miembros, que pueden ser estudiantes u otro con rol distinto dentro de la institución.
- *Comunidades de práctica*: sus miembros ejercen la misma profesión o comparten las mismas condiciones de trabajo. En otras palabras esta comunidad se caracteriza porque sus miembros por lo general son profesionales pertenecientes a organizaciones específicas cuyas actividades son similares entre sí. Este tipo de comunidades actualmente está siendo analizada y estudiada a profundidad por la importancia que representa para las organizaciones.

El grado de interacción y pertenecía en la comunidad aumenta desde las comunidades de interés hasta las comunidades de práctica, estas últimas poseen características de otras y representan a una comunidad con un alto nivel de cohesión social entre sus miembros. La figura 3 muestra la categorización propuesta por (Henri & Pudelko, 2003).

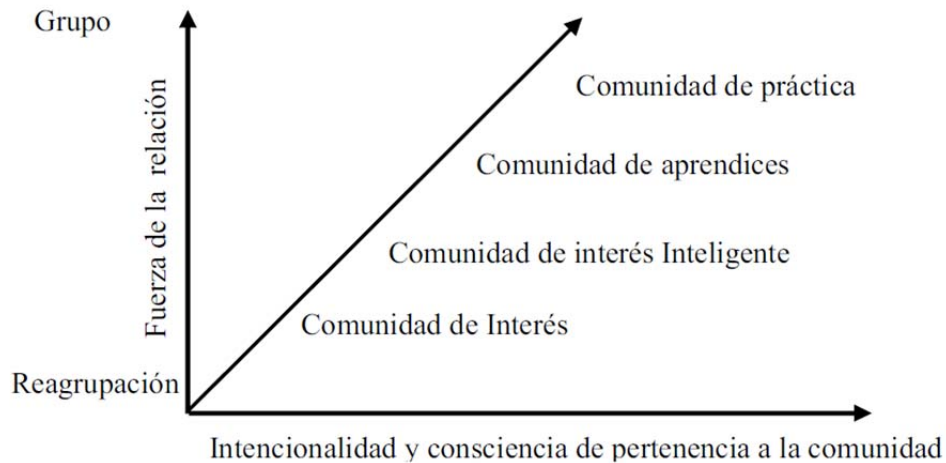


Figura 3. Categorización de Comunidades Virtuales (Henri & Pudelko, 2003)

Técnicamente una CV es posible gracias a un conjunto de herramientas tecnológicas que son de fácil acceso por personas que quieren mantener una comunicación CMO con otras. La siguiente tabla resumen las herramientas más representativas de uso común para crear las CV.

La sinergia entre las comunidades sanitaria<sup>1</sup> y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TICs dentro de los procesos asistenciales, posibilitan un nuevo fenómeno social y emergente llamado Comunidades Virtuales de Salud CVS, las cuales permiten el aprendizaje entre pares, a través del intercambio de

---

<sup>1</sup> Perteneciente o relativo a la sanidad o salud. Real Academia de la Lengua Española.

información de carácter clínico y médico en pro de garantizar la salud al paciente y mejorar su atención.

**Tabla 1. Herramientas de soporte de las CV. Fuente (Afsarmanesh, Masís, & Hertzberger, 2004)**

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Correo electrónico	Herramienta que permite enviar y recibir mensajes directamente a la bandeja de entrada del destinatario (s). El mensaje de correo electrónico puede también ser individualizado. Boletines de correo electrónico se utilizan para la comunicación uno-a-muchos, que permiten las acciones de información y actualización para un gran grupo de usuarios de manera rápida y rentable.
Listas de correo	Envío de correos electrónicos de apoyo a un grupo de direcciones de correo electrónico a la vez. Las principales aplicaciones son comunicaciones uno a muchos o muchos-a-muchos, como boletines de noticias en el que cada miembro de una lista también puede responder a todo el grupo.
Tableros de discusión	Este mecanismo admite espacios de comunicación asincrónica basada en web para sus miembros. También son conocidos como foros o conferencias en línea.
Chat	Una herramienta de chat en línea ofrece la interacción sincrónica entre los usuarios. Puede ser una herramienta útil para proporcionar reuniones eficaces de grupos pequeños.
Mensajería instantánea	Herramientas que permiten a sus miembros ver quién está conectado en cualquier momento, y enviar de forma instantánea mensajes entre ellos.
Internet broadcasts	La posibilidad de transmitir contenido multimedia (audio y video) el uso de tecnologías multimedia, permitir presentaciones uno a muchos.
Algunas herramientas tradicionales	Gama de herramientas, incluyendo los métodos tradicionales, tales como teleconferencias, videoconferencias, y otros medios similares pueden ser considerados en combinación con mecanismos en línea

Las CVS nacen de la especialización de las Comunidades Virtuales CV en los distintos contextos sociales o sectores del mercado, ya sea financiero, salud, educación, etc.

## 2.10 Comunidades Virtuales De Salud CVS

Gracias al desarrollo y creciente cobertura de la Internet en todo el mundo y en todos los sectores del mercado (financiero, educación, salud, comercio, etc.), las

CV se han convertido en una alternativa de comunicación entre las personas que interactúan en uno de los mencionados sectores.

Las CV permiten una colaboración y aprendizaje en línea para grupos de personas, independientemente de aspectos geográficos y culturales. Esta misma idea es llevada al sector salud, en donde existen comunidades que buscan una mejor prestación de servicios para el paciente. La vinculación de las TICs y en este tipo de comunidades busca establecer una atención centrada en el paciente, haciéndolo un sujeto activo y consiente del cuidado de su propia salud (Martí, 2010). Las CV en los contextos de salud, producen las Comunidades Virtuales de Salud CVS.

Las CVS o CV de atención sanitaria se refiere a un grupo de personas (y la estructura social que colectivamente crean) que se basan en las telecomunicaciones con los propósitos de colectivamente realizar actividades relacionadas con el cuidado de la salud y la educación. Estas actividades pueden incluir la entrega efectiva de la salud servicios de atención, el personal o la educación del paciente, una plataforma para generar apoyo, hablando de tratamiento y cuestiones relacionadas con la salud y problemas, compartir documentos, consultar con expertos (médicos) y mantener relaciones más allá de los eventos cara a cara (Demiris, 2006).

Los objetivos prioritarios de las CVS son la colaboración en la solución de problemas mutuamente entre pares, el intercambio de información y expresión de sentimientos. La naturaleza de los miembros y objetivos de las CVS, hacen que presente características de las comunidades de interés, aprendizaje y de práctica al mismo tiempo.

Rheingold (Rheingold, 1993) mediante el análisis de la CV relata que los problemas de salud son un factor que llama a grupos de personas a reunirse en comunidades para compartir intereses e intercambiar experiencias. El sentido de

comunidad gira en torno a buscar un apoyo en otros que han padecido un problema de salud similar.

La creciente dependencia que tienen los usuarios de internet como fuente de información sanitaria justifica el gran conjunto de plataformas web 2.0 en el ámbito de salud. El sentido de las CVS es llevar más allá de los eventos cara a cara una atención de salud, apoyo, intercambio de experiencias y soporte con profesionales médicos (Smedberg, 2010).

Las CVS tienden a verse como un medio que garantiza la colaboración en masa en el ámbito de la salud. Pero la calidad de la información es algo que preocupa a los actuales proveedores de sistemas de atención en salud, especialmente los que ofrecen sus servicios en internet. La calidad de la información ofrecida en las CVS, está relacionada y depende de la disponibilidad de la información médica útil, tanto para el paciente como para los profesionales de salud (Porter & Trzeciak, 2010).

La calidad y confianza de una CVS no solo depende de la información útil que maneje. La calidad también se determina por el grado de centralidad que se le da al paciente. Se entiende por centralidad en el paciente en los sistemas de salud y CVS, aquel diseño que permita una alta accesibilidad, la implicación del paciente en el proceso asistencial, la existencia de sistemas de información clínica que faciliten el aprendizaje y la mejora, la coordinación asistencial, los equipos asistenciales integrados e integrales, la recepción de la opinión de los pacientes y la disponibilidad de información pública para la elección de profesional o centro sanitario (Martí, 2010).

## 2.11 ESTANDARIZACIÓN DE LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

Las proliferación de sistemas de información generalmente heterogéneos y distribuidos, que se presentan en los contextos sanitarios, debido a la oferta de

solucionadas enfocadas a asistir ciertas tareas, dependiendo de la especialidad médica (las cuales constituyen un amplio conjunto) y del nivel asistencial, demanda una comunicación entre los diferentes sistemas con el fin de garantizar una atención asistencial integral. Esta comunicación es posible mediante la interoperabilidad entre los sistemas, la cual a la vez se consigue mediante la implementación de ciertas reglas y estándares que permiten y facilitan el intercambio electrónico de información (Carnicero Giménez de Azcárate, 2003).

Un estándar (o norma) es un documento, establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que provee, para un uso repetido y rutinario, reglas, guías o características para las actividades o sus resultados, dirigidas a la consecución de un grado óptimo de orden en un contexto dado (ISO, 2011; Alfonso Lanza, 2005). En el ámbito de salud se definen como un conjunto de protocolos utilizados por la industria del software (de facto o en forma regulada) para facilitar la interoperabilidad y/o la integración entre los diferentes sistemas de información de HCE (Kaminker, 2007).

Una única historia clínica puede abarcar diferentes estudios y diagnósticos de especialidades médicas, de aquí que la HCE se considera una estructura compleja, por lo tanto existen diferentes estándares que se aplican a sus distintos componentes (Carnicero Giménez de Azcárate, 2003) categorizados como:

- Estándares de contenidos y estructura (arquitectura).
- Representación de datos clínicos (codificación).
- Estándares de comunicación (formatos de mensajes).
- Seguridad de datos, confidencialidad y autenticación

De acuerdo a lo anterior, en el mercado existen una variedad de organizaciones que proveen estándares que buscan mejorar la práctica en los contextos clínicos. Los estándares más representativos se describen a continuación.

## PR-ENV 13606-1

Este estándar fue elaborado por Comité Técnico CEN251del CEN (Comité Europeo de Normalización) el cual se encuentra estructurado cuatro grupos de trabajo GW:

- WG1: Modelos de información.
- WG2: Terminología y bases de conocimiento.
- WG3: Protección, seguridad, y calidad.
- WG4: Tecnología para la interoperabilidad.

ENV 13606 se encuentra formado por las siguientes partes:

- Parte 1: Arquitectura extendida.
- Parte 2: Lista de términos de dominio.
- Parte 3: Reglas de distribución.
- Parte 4: Mensajes para el intercambio de información.

ENV 13606 no intenta definir cómo la información de un paciente tiene que ser almacenada en el HCE, sino la forma en que la información debe ser transmitida, es por ello que es un estándar enfocado a la comunicación con HCE (De la Torre, 2010). En la normalización de la arquitectura y comunicación de HCE en el continente europeo, el pre-estándar ENV 13606 se ha convertido en la plataforma generalmente más usada.

*ISO 18308:* La ISO es la principal autoridad y el mayor desarrollador y editor de las normas internacionales a nivel mundial ISO es una red de los institutos de normas nacionales de 163 países (ISO, 2011).

Mediante su comité técnico ISO TC215, la ISO crea el estándar ISO 18308. El propósito de la norma ISO / TS 18308:2004 es reunir y recopilar un conjunto de requisitos clínicos y técnicos para una arquitectura de HCE que admita el uso y el intercambio de registros electrónicos de salud en todos los diferentes sectores de

salud, los distintos países, y diferentes modelos de prestación de asistencia sanitaria. El estándar solo brinda requisitos para la arquitectura, pero no las especificaciones de la propia arquitectura (ISO, 2011).

*OpenEHR* es una organización internacional sin fines de lucro con sede en Australia. OpenEHR trata de crear especificaciones, software de código abierto y herramientas que ayuden en el desarrollo de sistemas de información en salud. En el espacio clínico trata de crear modelos clínicos de alta calidad, que a la vez sean reutilizables a nivel de contenidos y procesos, este modelo es conocido como "modelo de arquetipos", junto con contactos formales con las terminologías médicas (OpenEHR, 2010).

*HL7 V3*: La organización internación Health Level Seven 7 Inc. fue fundada en 1987, es una organización sin fines de lucro, acreditada en 1994 por la ANSI como entidad dedicada a proporcionar un marco general y las normas relacionadas para el intercambio, la integración, el intercambio y recuperación de información de salud electrónica que soporta la práctica clínica y la gestión, ejecución y evaluación de los servicios de salud. HL7 actualmente cuenta con más de 2300 miembros. El fin de HL7 es proporcionar estándares de interoperabilidad que mejoran la prestación de atención, optimizar el flujo de trabajo, reducir la ambigüedad y mejorar la transferencia de conocimientos entre todas las partes interesadas (HL7 Inc., 2010).

SNOMED (Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine) es una estructura de codificación mantenida por el Colegio Americano de Patólogos (CAP) y adquirida en 2007 por la IHTSDO (IHTSDO, 2011) y está ampliamente aceptada para describir los resultados de pruebas clínicas. Tiene una estructura de codificación multi-axial con once campos lo que le confiere una mayor especificidad que otros tipos de codificación dándole un considerable valor para fines clínicos. SNOMED está coordinando su desarrollo actualmente con otras



organizaciones de estandarización como HL7 y ACR-NEMA (DICOM). (Monteagudo & Hernandez, 2003).

SNOMED es un estándar para los sistemas de clasificación y codificación relacionados con la normalización de HCE.

*DICOM*: Es un estándar desarrollado por NEMA (Monteagudo & Hernandez, 2003) (National Electrical Manufacturers' Association), específicamente por medio de su división Medical Imaging & Technology Alliance, para el intercambio de imágenes medicas de forma electrónica.

DICOM define los estándares de comunicaciones y formatos de mensajes para imágenes diagnósticas y terapéuticas. Está soportado por la mayoría de fabricantes de equipamiento radiológico. Este estándar se ha incorporado en la norma europea MEDICOM (*Medical Image Communication*) (Monteagudo & Hernandez, 2003).

## 2.12 ESTÁNDAR HEALTH LEVEL 7 HL7

Teniendo en cuenta la categorización de estándares clínicos en (Carnicero Giménez de Azcárate, 2003) , el estándar HL7 es un estándar de comunicación, que se utiliza como interfaz o puente comunicativo entre sistemas de información en salud heterogéneos para el intercambio de datos de forma electrónica.

HL7 es un estándar que funciona en la capa 7 (Capa de Aplicación) del modelo OSI, de ahí su nombre Health Level Seven. La capa de aplicación del modelo ISO ofrece interfaz a la red de comunicación, por ello HL7 opta por el diseño de interfaces para la comunicación entre sistemas heterogéneos. Se denomina un estándar internacional ya que es utilizado aproximadamente por 55 países en todo

el mundo, es abierto y cuenta con el apoyo de grandes organizaciones internacionales como Microsoft, IBM y Oracle (HL7 Colombia).

La misión de los estándares de HL7 es conseguir interoperabilidad entre los sistemas de información de salud y entre aplicaciones. La interoperabilidad comprende dos dimensiones básicas, la sintáctica y la semántica (Kaminker, 2007).

- Interoperabilidad sintáctica: cuando dos sistemas utilizan la misma estructura para la información que fluye entre los sistemas y es procesada para los sistemas.
- Interoperabilidad semántica: cuando el contenido es entendido y aprovechado de la misma forma en ambos sistemas.

De acuerdo a las actividades relativas a HL7 Inc. En (Meo, Quattrone, & Ursing, 2010), HL7 es un estándar conformado por otros estándares o especificaciones, con el fin de poder abarcar y normalizar dichas actividades. Las especificaciones son las siguientes (HL7 Inc., 2010):

- Mensajes (mensajería y flujo de trabajo).
- Documentos (Clinical Document Architecture–CDA).
- Contexto (Clinical Context Management Specification – CCOW).
- Lenguaje para soporte a la toma de decisiones (Arden Syntax for Medical Logic Systems).

El intercambio de información mediante mensajes se llevan a cabo con la implementación del HL7 y los documentos clínicos se normalizan con el CDA. Las dos especificaciones restantes están enfocadas más a los usuarios finales (médicos y pacientes).

HL7 V3 es la versión actual del estándar y se basa en el Reference Information Model RIM y la tecnología XML para representación de la información.

El HL7 RIM es la piedra angular del proceso de desarrollo HL7 V3. Un modelo de objeto creado como parte de la metodología de la versión 3, el RIM es una gran representación, pictórica de los datos clínicos (dominios) del HL7 e identifica el ciclo de vida que un mensaje o grupos de mensajes relacionados (HL7 Inc., 2010).

HL7 RIM es usado para modelar objetos del dominio de la salud, basándose en seis clases principales: principales: La clase *Act* permite representar actos clínicos. La clase *Entity* permite representar a los actores que participan en dicho acto. La clase *Role* representa el papel que cada entidad (*Entity*) ejecuta en los actos clínicos y la clase *Participation* representa la relación entre el *Role* y el acto clínico. La clase *ActRelationship*, que representa las relaciones entre actos, y por último la clase *RoleLink* que representa las relaciones entre roles (Bolaños & Lopez, 2010).

Cada una de las anteriores clases se distingue fácilmente mediante una clasificación en colores: actos en rojo, entidades en verde, roles en amarillo, participaciones en azul celeste, relaciones entre actos en rosado y relaciones entre roles en amarillo claro. La imagen siguiente muestra las relaciones entre las clases.

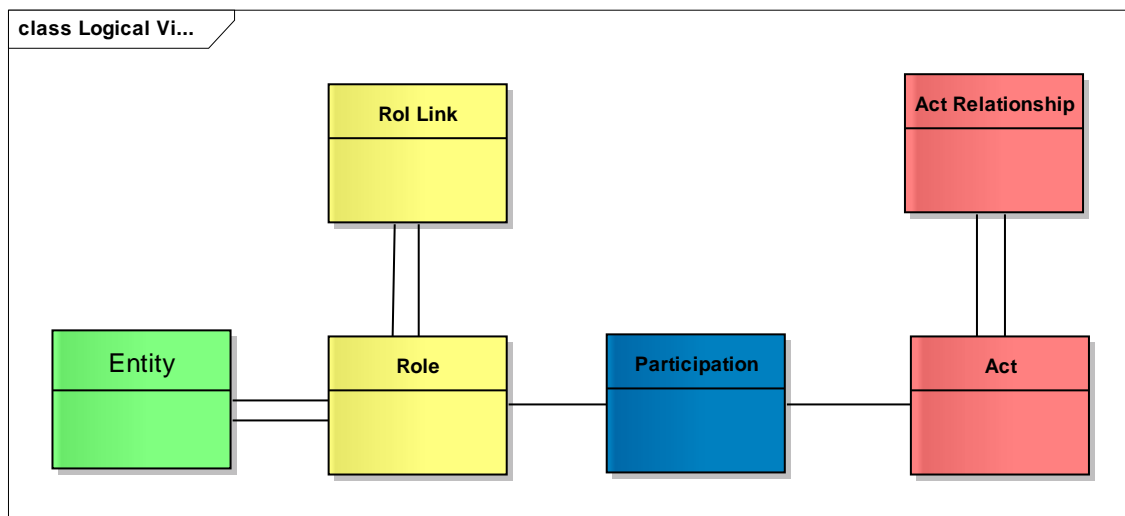


Figura 4: Clases de núcleo del RIM HL7. Fuente (HL7 Colombia)

Para el manejo de documentos clínicos, HL7 se vale de la especificación CDA, el cual es un estándar de marcado para definir la estructura y la semántica de un documento clínico con el fin de permitir el intercambio (Dolin, 2006). El fin del CDA se centra en la conformación de una HCE normalizada e interoperable semánticamente. Actualmente está la en la versión 2 (CDAR2), la cual se publicó en septiembre de 2005 y esta misma versión hace uso del RIM.

En una forma simple, los documentos clínicos CDAR2 poseen una cabecera y un cuerpo. La cabecera identifica y clasifica al documento en sí y el cuerpo es donde se registra el reporte clínico. Al igual que la especificación HL7 V3, CDA aprovecha el uso de XML, el RIM y además de un vocabulario codificado (HL7 Inc., 2010) . HL7 V3/CDAR2 materializan el intercambio electrónico de datos entre sistemas heterogéneos.

### **3. ESTADO DE LA TÉCNICA DE LA HISTORIA CLINICA ELECTRONICA**

#### **3.1 HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA (HC-E)**

La Historia Clínica Electrónica o HC-E es en esencia la historia clínica tradicional llevada a un escenario tecnológico que busca el aprovechamiento, eficiencia y eficacia del proceso de atención en salud (UNAL, 2004), llegando incluso a través del potencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones TICs. , a llegar más allá de las posibilidades que ofrece una historia clínica clásica.

En pro de realizar una visión lo más amplia y útil posible respecto al panorama actual de la HC-E, es importante aclarar que es un tema dilucidado por distintos actores con diferentes perspectivas pero con el mismo objetivo en común entre ellos: (Academia, Gobierno y la Empresa Privada).

En primera medida, la HC-E se enmarca en uno de los estudios base de la Informática médica (Stusser, 2006), convirtiéndose en pilar de investigación de esta disciplina, igualmente se encuentran estudios Universitarios (Trabajos de pregrado, maestrías y doctorados) incluyendo en este rango, los estudios de grupos de investigación con líneas de investigación de afinidad con el tema salud (Alfonso Lanza, 2005).

Además en la literatura se encuentran publicaciones y opiniones emitidas por la empresa privada, principalmente casas desarrolladoras de software (Microsoft, Oracle, SAP entre otros) (apesoft.org), quienes se convierten en otro de los actores interesados ampliamente en el tema de HC-E.

Finalmente, se encuentran publicaciones de departamentos de investigación de entidades gubernamentales, encargados y responsables a nivel estatal del tema salud (OMS, 2005).

Existe un cuarto actor, el cual está designado por todas las organizaciones y comunidades que giran en torno al tema de HC-E, entre ellos se encuentran los promotores de estándares de facto (OPENHR, HL7 entre otros), y los promotores de proyectos libres (OpenMRS, Ángel entre otros) (Monteagudo & Hernandez, 2003).

Los temas de interés de cada uno de los actores, definen en gran medida los temas y tendencias que giran en torno a la HC-E, y cada actor toma importancia en la medida de su participación y aporte al avance de la temática.

Por ejemplo, la academia, es el principal productor de investigación al respecto abarcando diferentes puntos de vista (normalización, modelos de referencia, modelos de conocimiento, arquitectura de la solución, escenarios de implementación, ideales funcionales entre otros.),

La empresa privada, realiza aportes respecto a nuevas funcionalidades, registro de casos de éxito, y panoramas de implementación, dando ideas constatadas respecto a la infraestructura sugerida para desplegar aplicaciones en salud.

Desde todos los puntos de vista de los actores antes mencionados, la HCE, ya es una realidad de muchos países de Europa, muy emergente en Estados Unidos y en una etapa no muy madura y consolidada en los países latinoamericanos (Monteagudo & Hernandez, 2003), Lo que sí es claro es que innegablemente, tarde o temprano es el futuro de la sanidad en el mundo, todos los cambios tecnológicos, las necesidades de los usuarios, la competitividad, y rentabilidad, entre muchos otros factores están demandando avances en la temática.

### 3.2. EVOLUCIÓN DE LA HISTORIA CLÍNICA

Los primeros indicios de trabajos de informatización del documento clínico, se dio directamente en ambientes hospitalarios, y fueron dirigidos principalmente a esferas fáciles de estructurar para su momento: diagnóstico, exámenes de laboratorio, y tratamientos farmacéuticos (Alfonso Lanza, 2005). En los inicios de la informática sanitaria, (Da Costa C. C., 1997) la fragmenta en dos grandes hitos “la de las grandes máquinas” y “la de la microinformática”, épocas en las que se incluyeron las computadoras en los centros hospitalarios, en el primer hito menciona que las máquinas eran restrictivas respecto al ámbito de aplicación puesto que eran exclusivamente para procesos administrativos, pero ya en el segundo hito el avance dio sus primeros pasos, hecho que fue aún más potenciado por el gran interés que en los años 60's le dio al tema la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) (Da Costa C. C., 1997).

Otro proceso mundial que aportó al progreso de la informatización en salud, fue el hecho de realizar congresos de carácter internacional que buscaban compartir, promover y congregar experiencias de todos los profesionales que estaban llevando a cabo la implementación de un ordenador en su quehacer diario; fue el caso de las convenciones: Copenhague en 1964, la de Estocolmo en 1966 y la de Londres dos años después en 1968.

En su investigación, (Alfonso Lanza, 2005) refiere que la informática e informatización de la atención en salud aparecen a partir de 1985, como apoyo al médico en el diagnóstico y la terapéutica clínica, y al diagnóstico y al programa de salud, en la comunidad. Igualmente comenta el paso siguiente en la evolución y evidencia la aparición de la tele medicina con tele consulta y operación, la tele educación y aprendizaje a pacientes y alumnos, la tele investigación y la tele gerencia de salud.

El panorama pasa ahora con la aparición de Internet en los años 1990's, surge la atención de salud-electrónica y la educación, la investigación y la gerencia-electrónicas. En el año 2000 se consolida el concepto que (Stusser, 2006) define como: "el corazón de la informática en la atención en salud" y lo constituye la atención médica con historia clínica electrónica (HCE).

### 3.2 COMUNIDADES VIRTUALES

Las Comunidades Virtuales, de ahora en adelante CV, nacieron con los desarrollos tecnológicos enfocados a la comunicación entre pares a través de redes tecnológicas, y que en sus inicios fueron de uso exclusivos para las comunidades científicas y gubernamentales, como ARPANET<sup>2</sup>.

Posteriormente el acceso al público al internet se debió al uso del Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML) y la navegación en la Word Wide Web (WWW), lo que revolucionó la forma de comunicación a nivel mundial, produciendo la invención de comunidades virtuales como evolución del concepto tradicional de comunidad (Rheingold, 1993).

Sin embargo el termino Comunidad Virtual se acuño y se popularizó en 1994 gracias a Howard Rheingold (Rheingold, 1993) (especialista en los recursos de la comunicación por ordenador) en su libro *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*. Rheingold plantea un nuevo tipo de comunidad, en la que sus miembros interactúan a través de la red.

La generalización y desarrollo de Internet permitió que grupos de personas se conectaran con el fin de compartir interés y experiencias generalmente similares.

---

<sup>2</sup> ARPANET o *Advanced Research Projects Agency Network*. Red creada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en 1968.



Produciendo lo que llama Rheingold: “la Comunicación Mediada por Ordenadores” (CMO) y que nace de la necesidad de comunicación entre pares por medio de la redes tecnológicas.

Las primeras comunidades populares de que se extendieron a todo el público, y que dieron la base para las actuales comunidades virtuales están:

En 1985 nació THE WELL (The Well, 2011), fue quizás la primera comunidad virtual formal en la historia y la más influyente para el desarrollo de las nuevas comunidades online. Fue ideada por Steward Brand en 1985. La comunidad fue creada por un grupo de ecologistas que se conectaban para hablar de interés y experiencias comunes.

En este mismo año se abre paso las primeras CV que simulaban espacios físicos de interacción entre personas (mundos virtuales), el proyecto que evidencio esto fue “Hábitat”, creada por Lucasfilm Games. Comunidad en donde se personificaba al usuario a través de Avatar y que permitía la participación activa y la colaboración de todos los miembros, por medio de computadores gráficos (Londoño, 2002).

Posteriormente nacen las primeras CV para suplir necesidades de comercio a través de la web o el interés de usuario de montar páginas personales y crear grupos de personas en Internet, aquí en donde nace GeoCities (Sánchez & Saorín, 2001).

### 3.3 COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD CVS

El inicio de las CVS está ligado fuertemente con el desarrollo de la Internet, ya que gracias a esta herramienta se ha visto el surgimiento de comunidades de apoyo en línea entre personas con intereses comunes (Jimenez & Gutierrez, 2009). Los usuarios dejaron de ser solo consumidores y pasaron a ser oferentes y

demandantes de contenidos e información. Lo que se traduce como un nuevo rol para los usuarios en la red, aparte de consumir contenidos, es posible brindarlos y compartir experiencias.

Las CVS se forman desde el momento en que se establece un vínculo entre pacientes y entre médicos, para compartir experiencias bajo un escenario de colaboración facilitado por la Web 2.0. Los pacientes pueden acceder a información y al asesoramiento de diferentes fuentes. Las conversaciones y soporte en línea son posibles. Existen sistemas que contemplan la interacción en línea entre médicos y pacientes, y entre grupos de pacientes y autoayuda relacionada con la salud. La colaboración y el intercambio de información y experiencias se convierten en una tarea común.

En este sentido, aparecen los grandes proyectos de CVS dirigidos a todo público a nivel mundial. En 1987 aparece el *Sistema de Soporte para el Mejoramiento Integral de Salud CHESS*, creado por el Dr. David Gustafson. El proyecto tiene como fin servir como sistema informático de apoyo efectivo para personas con crisis de salud, proporcionando apoyo emocional y humano (The Center, 2010). Actualmente la comunidad es muy reconocida a nivel mundial por organizaciones internacionales. Una desventaja es que el sitio web es en inglés lo que representa como desventaja de acceso para la comunidad de habla.

En 2005 nace en Estados Unidos la comunidad *Patientslikeme* gracias Jamie Heywood, su creador. Es una comunidad virtual para personas enfermas que requieren ayuda para solucionar sus problemas de salud. Como toda comunidad virtual, en *Patientslikeme* los usuarios pueden crear un perfil bajo el cual interactúan con los demás miembros y con el cual se les hace un seguimiento de su situación de salud a lo largo de su pertenencia en la comunidad (Patientslikeme, 2011).

En junio de 2008 Alexandra Carmichael y Reda Daniel crearon *Curetogether* como iniciativa para ayudar a las personas que conocían y a otras que padecían

problemas de salud. El sitio web brinda información que facilite la toma de decisiones por parte de los usuarios y además se presenta como un soporte para la investigación en el área sanitaria. La iniciativa es crear comunidad entre cada participante con la idea de crear un escenario de autoayuda y colaboración. El sitio web es financiado por sus creadores y por la publicidad que maneja (Curetogether, 2010).

*Patientslikeme* y *Curetogether* son CV ampliamente reconocidas en el mercado de plataformas web 2.0 para la salud, una ventaja es que son plataformas abiertas. Al igual que CHES, son comunidades que representan una dificultad de acceso para aquellas personas que hablan un idioma distinto a inglés. El manejo de perfiles de ambas comunidades permite llevar un seguimiento del estado de salud o actividades de las personas que hacen parte de ellas. A parte de estas dos comunidades, existen una inmensa cantidad de CVS y el número sigue creciendo, gracias a desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas y a la disminución en costos de dichas soluciones.

La tabla 2 lista algunas de las CVS que se encontraron en la web y que son usadas por pacientes y profesionales médicos.

Los gigantes de Internet Google y Yahoo vieron en el ámbito de la salud una gran oportunidad para llegar al público de una forma diferente y brindar sus tecnologías en el mejoramiento de la salud mundial. Por ello cada uno creó una plataforma web 2.0 para apoyar a las personas en el cuidado de la salud y ser gestores de su propia información clínica.

Para Yahoo, ofrece Yahoo Health, plataforma web 2.0 creada en Junio de 2010 como un sitio web para dar soporte a sus usuarios mediante consultas de información en salud, intercambio de información y experiencias, consultas con profesionales de la salud, etc. La comunidad estructura en diferentes grupos de acuerdo a una especialidad médica y a su vez los grupos se dividen de acuerdo a temas de interés, tipo de enfermedad o problema de salud (Health, 2011).

Tabla 2. Comunidades Virtuales de Salud existentes en la actualidad

<b>COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD</b>	
<b>Comunidad</b>	<b>Dirección URL</b>
SugarStats	<a href="http://www.sugarstats.com/">http://www.sugarstats.com/</a>
Estudiabetes	<a href="http://www.estudiabetes.org/">http://www.estudiabetes.org/</a>
Doc2Doc	<a href="http://doc2doc.bmj.com/">http://doc2doc.bmj.com/</a>
Cure Together	<a href="http://www.curetogether.com/">http://www.curetogether.com/</a>
PeoplesMD	<a href="http://peoplesmd.com/landing">http://peoplesmd.com/landing</a>
Doctor Networking	<a href="http://www.studentdoctor.net/">http://www.studentdoctor.net/</a>
My Health Experience	<a href="http://www.myhealthexperience.com/">http://www.myhealthexperience.com/</a>
FacetoFace Health	<a href="http://www.facetofacehealth.com/">http://www.facetofacehealth.com/</a>
Wego Health	<a href="http://www.wegohealth.com/">http://www.wegohealth.com/</a>
MedicSpeak	<a href="http://medicalnetwork.medicsspeak.com/home.php">http://medicalnetwork.medicsspeak.com/home.php</a>

Google crea en 2006 Google Health su sitio web para brindar al usuario un conjunto de herramientas web con el fin de que cada persona administre su historial clínico y obtenga soporte en línea sobre temas de salud y de interés particular en este aspecto (Google, Google Health, 2011).

Para la fecha de presentación del presente proyecto, Google anuncio el cierre de su Proyecto Google Health (Google, 2012) a partir del 1 de enero de 2012, y el resguardo de toda la información allí contenida durante 1 año, tiempo durante el cual todos los usuarios pueden descargar o exportar su información. Google afirma que la CVS se cierra pues no alcanzo el impacto que ellos esperaban (Google, Blog Oficial Google, 2012).

Finalmente cabe destacar la Comunidad Virtual de Autoayuda de Eutimia Salud Mental creada en 1999 por Luis I. Mariani. Comunidad cuyo fin es proporcionar ayuda en línea sobre problemas de salud mental, realiza una categorización en

temas al igual que Yahoo! Health. Los miembros comparten sus experiencias para colaborar en mejoramiento de problemas emocionales (EUTIMIA, 2011). Otra proyecto es CV de la Biblioteca Virtual en Salud, sus miembros acceden y comparte información de salud, su fin es académico, por ello es una CVS de aprendizaje (Salud, 2011).

Los límites de las CVS se encuentran en el ámbito de la confianza y la presión asistencial (Martí, 2010). La confianza es la información presente en las CVS y es un aspecto muy crucial, para los usuarios y para los proveedores de estas comunidades. De la calidad de la información en las comunidades virtuales depende su persistencia, los miembros se mantienen como tales si acceden a datos soportados por expertos y a información segura.

En un momento dado, la estabilidad de una comunidad depende del equilibrio adecuado de confianza y desconfianza. Además la sobrecarga de información conlleva al incremento de incertidumbre por parte de los miembros (Abdul-Rahman & Hailes, 2000). Es por ello que en el ámbito sanitario, la seguridad y calidad de la información es tarea de organizaciones internacionales que certifican a ciertas CVS con el fin de que los usuarios tengan confianza en la información ofrecida y compartida.

Los entes que se encargan de certificar la calidad y veracidad en la información de salud en línea, con el fin de aumentar la confianza en los miembros de las comunidades, son organismos que se dedican a establecer unos códigos de ética<sup>3</sup> y principios básicos para que la información que brinda la comunidad sea de confianza para los miembros, sirven como referente de confianza y calidad para los usuarios. Se podría decir que calidad de un sitio web de salud o de una CVS se mide o se establece por medio del código de conducta que maneje y que sea dado por un ente reconocido.

---

<sup>3</sup> Códigos de conducta que permiten generar confianza en los usuarios del sitio web.

Health On the Net Foundation HON (HON, 2010) es una fundación creada en 1995 que promueve y orienta el despliegue de información de salud útil y confiable en línea, su uso adecuado y eficaz. HON es una fundación sin ánimo de lucro acreditadas ante el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas. Su objetivo es fomentar la difusión de información de salud de calidad para pacientes, profesionales y facilitar el acceso a dicha información.

Podría decirse que la colaboración en masa que generan las CVS mediante las Web 2.0 y la creciente adopción de las TICs en el campo de la salud, están revolucionando la asistencia sanitaria en todos los aspectos, puesto que se avecina un cambio de paradigma de la atención asistencial centrado en las instituciones por uno “modelo centrado en el paciente” (Jimenez & Gutierrez, 2009). “Dentro del nuevo modelo a los pacientes se les conoce en inglés como *patient empowerment* que designa a un paciente con mayor responsabilidad sobre su salud y con autonomía en la toma de decisiones”<sup>4</sup>.

La accesibilidad a la información y la implicación del paciente en el proceso asistencial que se alcanza con la atención centralizada, puede ser posible que si las barreras de distancia y tiempo ya no representan una limitación. Poder lograr la interacción entre pares independientemente del lugar de ubicación y diferencias horarias es posible si se realiza mediante una comunicación ubicua entre pares, que permita una mayor movilidad y fácil acceso. Las CVS tienden a adoptar la comunidad ubicua, gracias a la implementación de plataformas móviles, redes inalámbricas y de redes de sensores.

La atención de salud ubicua se entiende como la disposición de cualquier servicio de salud de manera que los consumidores individuales a través de dispositivos de computación móvil puedan tener acceso a ellos (Kirn, 2002).

---

<sup>4</sup> LUQUE L. F.; SALCEDO, V. La nueva sanidad y los nuevos pacientes en la Web 2.0. Valencia, 2010. Pág 4. Disponible en: <<http://Diariomedico.com>>

Para poder garantizar la prestación de los servicios de salud y una mayor vigilancia del estado de salud de los paciente, además de dispositivos móviles (PDA, celulares, laptop, etc.), las comunidades e instituciones de salud están optando por el uso de redes de sensores basadas en tecnologías inalámbricas denominadas comúnmente Redes de Sensores Inalámbricas o WSNs por sus siglas en inglés, que representan una tecnología emergente para apoyar la atención médica.

El impacto de las WSNs en la salud es tan importante que ha contribuido con una gama de aplicaciones de gran impacto dentro de la medicina moderna. Seguimiento de los desastres de víctimas en masa, control vital de registro en hospitales, envejecimiento móvil, ayuda con motor y la disminución sensorial y campo médico a gran y estudios del comportamiento (Ko & Srivastava, 2010). Este campo representa un abanico de posibilidades para mejorar los servicios de salud, es por ello que las investigaciones y siguen en aumento.

Todos estos proyectos y tecnologías emergentes que tienen como fin servir de soporte para mejorar la atención de salud para el paciente y que éste pueda acceder a los servicios de una forma mucho más fácil y rápida, independientemente de distancia y tiempo, generan un abanico de oportunidades para las CVS. Es por ello que la cobertura de estas comunidades ya no estaría dependiendo del uso de un ordenador conectado al internet, y la variedad de medios de acceso entre paciente y profesional sería mucho mayor.

### 3.4 ESTÁNDARES PARA LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

A nivel internacional existen varias organizaciones enfocadas a diseñar especificaciones técnicas en el ámbito de la salud y que buscan una HCE interoperable y formalizada, apoyando la captura de información y la comunicación entre pares dentro de una comunidad de salud. La ISO (International Organization

for Standardization) y el CEN (Comité Europeo de Normalización) son los dos órganos a nivel internacional más influyentes en la estandarización de procesos de la salud, además se encuentra la ANSI (American National Standards Institute), organización con sede en EEUU que se encarga de dirigir a otras entidades independientes.

A partir de los años 90 empiezan a surgir proyectos de investigación y desarrollo para estudiar los modelos de información y mensajes, financiados por la Unión Europea (De la Torre, 2010). A partir de aquí la estandarización para los procesos asistenciales y de HCE en Europa se pone bajo el control del CEN, mediante su Comité Técnico CEN251 comité encargado de especificaciones para la HCE.

En 1995 surge el pre-estándar CEN ENV 12265 (CEN, 2012), para la definición de una arquitectura de HCE. Más tarde en 1999 sale el pre-estándar ENV 13606 (CEN, 2012) con el fin de sustituir al anterior, pero basándose en la comunicación mediante HCE (Monteagudo & Hernandez, 2003).

Las especificaciones técnicas en Europa no son trabajos que ignoran a los otros estándares. A nivel internacional se está viendo la tendencia de la colaboración entre estándares de HCE. CEN está realizando trabajos en conjunto con la organización HL7 e ISO y la openEHR (OpenEHR, 2010) con el fin de mejorar sus estándares y la informatización de la información clínica (Monteagudo & Hernandez, 2003).

En el año 1999 ISO mediante su comité técnico TC215 (dedicado de la parte Informática de la Salud) desarrolla el estándar ISO/TS 18308 (Requisitos para una arquitectura de HCE). Dicha especificación tiene como objetivo reunir y recopilar un conjunto de requisitos clínicos y técnicos para una arquitectura de HCE que admita el uso y el intercambio de registros electrónicos de salud en todos los sectores de salud, los distintos países, y diferentes modelos de prestación de asistencia sanitaria (ISO, 2011). El estándar no tiene como fin brindar requisitos funcionales de un sistema de HCE.



A partir de 2001 la ISO empezó a trabajar en el desarrollo de otro estándar llamado ISO / DTR 20514 (Definición de HCE, alcance y contexto) (OpenEHR, 2010) . Su objetivo es basa en:

- ❖ Describir una descripción pragmática de las HCE
- ❖ Proporcionar definiciones simples de las principales categorías de las HCE
- ❖ Proporcionar apoyo a las descripciones de las características de los registros electrónicos de salud y los sistemas de HCE.

Por otro lado, las organizaciones independientes que se encargan de los estándares en el campo de la salud actualmente se encuentran bajo la supervisión de la ANSI, ANSI Instituto que supervisa la creación, la promulgación y el uso de miles de normas y directrices que afectan directamente a las empresas en casi todos los sectores (ANSI, 2010).con el fin de coordinar en conjunto los trabajos HL7, National Council for Prescription Drug Programs (NCPDP), American College of Radiology - National Electrical Manufacturers Association (ACR-NEMA), ASTM, IEEE, DICOM (Digital Imaging and Communications), SNOMED (Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine), openEHR y Accredited Standards Committee (ASC) X12, en 1991 se establece el Healthcare Informatics Standards Planning Panel (HISPP), instituida por la ANSI (Monteagudo & Hernandez, 2003).

Dentro del grupo anterior de organizaciones coordinadas por HISPP se destaca la organización IEEE que trabaja junto con ISO y CEN en el estándar ISO/IEEE 11073, la cual es una especificación técnica para interoperabilidad entre dispositivos médicos. Además también se destaca la organización internacional HL7.

### 3.5 ESTÁNDAR INTERNACIONAL HL7 V3

El estándar HL7 (HL7 Inc., 2010) es un conjunto de estándares para el intercambio electrónico de información clínica, y la organización HL7 quienes promueven el estándar hoy día es una de las organizaciones más importantes de informática médica a nivel internacional. En 1994 fue acreditada como SDO por la ANSI, y es una organización conformada por voluntarios sin fines de lucro que dispone de: 1300 miembros corporativos 2500 asociados 57 Afiliados internacionales, y bastante acogida entre los fabricantes de software de Salud a nivel mundial.

En la actualidad HL7 maneja las siguientes actividades relativas en el intercambio de datos entre sistemas de salud posiblemente heterogéneos:

- Entrada, despido y traslado de los pacientes.
- La transmisión de órdenes
- la gestión de las tasas de costos
- la transmisión de los datos de atención de la salud
- La gestión de Archivos Principales.
- La gestión de informes médicos
- La gestión de reservas
- Intercambio de registros de los pacientes
- La gestión del hospital tratamientos.

HL7 ha sufrido una evolución en su estructura y capítulos, actualmente está en la versión 3 (HL7 V3). El estándar inicio con la versión 2, a partir de aquí hubieron una serie de reestructuraciones y cambios en la especificación por lo que genero la familia de versiones HL7 V2.x que cambiaban entre sí en ciertos capítulos del estándar. La versión 2.0 inicio en 1988 y ha llegado hasta la 2.6 en 2007 (Sáez, 2008), la cual ese mismo año fue aprobado por la ANSI como estándar 12.

Para resolver el problema de falta de semántica en HL7 V2, que imposibilitaba lograr una interoperabilidad adecuada, HL7 Inc. renovó sus especificaciones mediante la nueva versión HL7 V3, que a diferencia de la versión 2 que se centró principalmente en la "sintaxis" (estructura y diseño) para la comunicación entre sistemas, la versión 3 se centra en la interoperabilidad sintáctica y semántica mediante las siguientes características (HL7 Inc., 2010):

- ❖ Hace uso del modelo de información de referencia HL7 RIM (HL7, Reference Information Model) desarrollado con una metodología orientada a objetos.
- ❖ Emplea UML (Unified Modeling Language) como lenguaje de modelamiento
- ❖ Propone el uso de XML (Extensible Markup Language) como tecnología para el intercambio de mensajes.

El 3 de agosto del 2006 el RIM HL7 fue adoptado por la ISO como estándar oficial, por ello se publicó ISO/HL7 21731:2006. Este estándar trata de un modelo estático de información de salud y su cuidado según lo visto en el ámbito de actividades de desarrollo de los estándares HL7 (ISO, 2011).

HL7 se ha implementado en muchos países y entidades de salud a nivel mundial y local. A nivel internacional se destacan organizaciones como Canadá Health Infoway<sup>5</sup>, el Instituto Nacional de TI para la Salud de Holanda-NICTIZ<sup>6</sup>, el Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS<sup>7</sup>, el Hospital Italiano de Buenos Aires<sup>8</sup>, entre otros.

En Colombia la organización encargada de fomentar HL7 es la Fundación HL7 Colombia, es una organización sin ánimo de lucro creada el 14 de marzo 2007

---

<sup>5</sup> <http://www.infoway-inforoute.ca/lang-en/>

<sup>6</sup> <http://www.nictiz.nl/>

<sup>7</sup> <http://www.imss.gob.mx/index.html>

<sup>8</sup> <http://www.hospitalitaliano.org.ar/>

como una iniciativa de un grupo de universidades nacionales. La fundación tiene como misión Apoyar al sector salud mediante la promoción y apoyo para la adopción, promoción, desarrollo, uso y defensa de los estándares HL7 en el país (HL7 Colombia, 2010).

La Fundación HL7 Colombia ha apoyado proyecto y entidades nacionales en la implementación del estándar. El grupo de Ingeniería Telemática de la Universidad del Cauca trabajó en una guía de implementación de HL7 V3 para lograr la interoperabilidad del Sistema de Salud Publica Colombiano –SIVIGILA (Bolaños & Lopez, 2010). Otro es el sistema de información del centro de telemedicina SARURO plataforma web basada en RIM-HL7, es un proyecto del grupo de Investigación Bioningenium de la Universidad Nacional de Colombia (Romero, 2007)

Oracle se ha convertido en protagonista en soluciones informáticas para el campo de la asistencia sanitaria, por medio de Oracle HTB (Healthcare Transaction Base). Oracle HTB es un sistema de información que utiliza el RIM de HL7 v3 para suministrar un repositorio central de información de asistencia sanitaria que puede ser compartido fácilmente y de forma segura. Esta tecnología es ampliamente utilizada en Europa (HTB Oracle, 2011).

Una institución de salud maneja un gran volumen de información, tanto de sus usuarios, como la que se refiere a su funcionamiento; datos que muchas veces no están disponibles para su interpretación en el momento en que se necesitan y en los que la metodología de recolección y procesamiento es muy variada.

La informática es una disciplina indispensable para líderes y encargados -de pacientes, centros, y organizaciones- pues uno de los más importantes bienes que posee una organización es su tecnología de proceso de la información, y sus fortalezas son las habilidades en el manejo de esa información.

Las tendencias frente a la implantación de modelos informáticos son variadas y muchas, pueden ser extremas, a algunos proveedores de cuidados de salud y usuarios, les gustaría eliminar todos los papeleos, convirtiendo toda información en una forma digital. Muchas organizaciones proveedoras están intentando implementar sistemas de registro de pacientes, diseñados para eventualmente eliminar las tradicionales carpetas atestadas de papeles, muchas veces ilegibles, pero un amplio movimiento hacia el intercambio de datos electrónicos, tanto para transacciones financieras como en lo referente a la legislación acerca de la historia clínica computarizada, obstaculizan un acuerdo para eliminar estos papeles por completo, así, el movimiento desde un mundo de papel a uno computacional tomará tiempo, y la transición nunca será completa.

#### 4. METODOLOGÍA

La metodología implementada en el presente trabajo fue: documental, de carácter investigativo, práctico, analítico y progresivo, bajo un diseño experimental, como se describirá a continuación:

1. En la etapa de recolección de información, se realizó una revisión de la literatura, se realizaron cuestionamientos a expertos, se buscaron experiencias de otras partes de Colombia y el mundo, todo con el fin de que permitiera contextualizar el estado de la técnica de la historia clínica electrónica como documento de gran importancia en los procesos de atención dentro de cualquier sistema de salud, así mismo la concepción y actualidad de las comunidades virtuales de salud, y finalmente la más desconocida para los autores: el marco teórico y la actualidad de los estándares clínicos.

Carácter Investigativo: Posterior a la recolección de información, se pasó a conceptualizar los beneficios y dificultades en los proceso de gestión de la información clínica en las instituciones de salud, e identificar la complejidad de los ambientes colaborativos en comunidades virtuales de salud.

2. Plantear las especificaciones y requisitos para el desarrollo de un modelo conceptual que permita la gestión eficiente y centralizada de la historia clínica electrónica.

Carácter Investigativo: Inicialmente se realizó una recolección de información de las necesidades en los procesos de una institución en salud,

para la identificación de requisitos funcionales a considerarse en el modelo conceptual.

3. Diseño un modelo conceptual que permita la gestión de contenido clínico, de forma centralizada, segura e interoperable, basado en una estructura flexible y de características evolutivas.
4. Desarrollo e implementación de un prototipo software con base al modelo conceptual diseñado.

Carácter Práctico y Analítico: Con base al diseño realizado del modelo conceptual se emprendió el desarrollo e implementación de un prototipo software del mismo utilizando la metodología de desarrollo RUP Proceso Unificado Racional (Pilemalm, Lindell, Hallberg, & Eriksson, 2007), con el fin de concebir el análisis, implementación y documentación del prototipo en cuestión.

5. Evaluación y generación de pruebas sobre la implementación del modelo propuesto.

Carácter Práctico y Analítico: Se realizó un estudio sobre la implementación del modelo, en dónde se evaluaron las contribuciones del modelo propuesto, lo cual ayudó a valorar su viabilidad y a realizar ajustes sobre el diseño, debido a problemas significativos que no fueron identificados inicialmente.

6. Redacción del informe final.

Por último, se llevó a cabo la presentación de los resultados obtenidos durante el trabajo de investigación, se resaltaron conclusiones acerca de las contribuciones alcanzadas y se identificaron posibles líneas futuras como resultado del presente trabajo.

Carácter Progresivo: Una vez culminado y analizado el modelo, Este trabajo de investigación será la base de trabajos futuros de investigación, para lo cual se efectuará una etapa de pos investigación práctica analítica para fortalecer el mismo.

El desarrollo de todas y cada una de las etapas antes mencionadas, sucedieron en su mayoría, en las instalaciones del Programa Ingeniería de Sistemas, más exactamente en la oficina de investigación del grupo de investigación E-Soluciones, algunas de las etapas, en especial en el proceso de levantamiento de información acontecieron en el consultorio del Dr. David Rodríguez, todo en el lapso de aproximadamente 1 año luego de la entrega y aprobación de la propuesta.



## 5. REQUISITOS FUNCIONALES DEL ESTANDAR HL7 V3 PARA EL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA.

Previo al diseño del modelo de gestión de HCE fue necesario, determinar las necesidades funcionales específicas que debía cumplir el estándar que se fuese a implementar, tomando en cuenta los diversos requisitos del ámbito clínico-administrativo de las instituciones de salud.

La implementación del modelo propuesto, básicamente responde a la realización o cumplimiento de 4 requisitos alrededor de los cuales se ponen en ejecución las bases para el diseño del modelo propuesto. La figura 5 esquematiza los 4 requisitos.

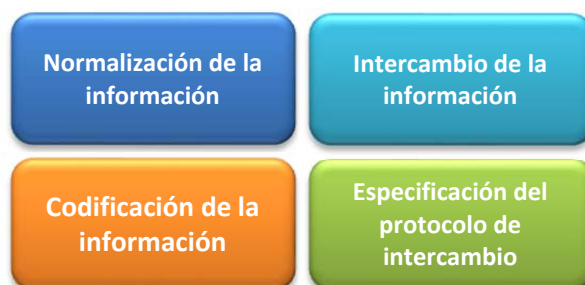


Figura 5. Requerimientos funcionales del estándar HL7 V3. Fuente  
Elaboración propia

Lo que se propone con el modelo, es lograr una gestión de información clínica en forma estandarizada, intercambiable entre sistemas heterogéneos (interoperabilidad), de fácil acceso a todos los pares y además centralizada. Objetivo que se consigue a través de la implementación del estándar HL7 V3,

## 5.1 NORMALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN (MÉDICA)

Este requisito consiste en definir las plantillas de estructuras de los documentos clínicos electrónicos (Arquetipos de documentos - HL7 CDA R2) que van a ser empleados para almacenar los informes de salud que componen la historia clínica de los pacientes. El alcance de la CDA es la estandarización de documentos para intercambio de información clínica (Cortes, 2011).

El sistema deberá garantizar la conversión de la información clínica en documentos CDA para la normalización de la hoja clínica. Una vez se tenga la plantilla CDA de la información, esta estará lista para ser compartida mediante instancias HL7 V3.

Para el diseño de un CDA es importante conocer su R-MIM (Vishnu, 2007), las reglas básicas para construir un archivo XML a partir de éste y los requisitos propios del documento clínico en cuestión (Spain HL7, 2007).

El producto de un archivo XML se consigue a través de pasos lógicos o metodologías para la normalización de la información clínica a través de HL7 CDA R2, tal como la que propone (Spain HL7, 2007).

La realización de un documento CDA consiste en almacenar dicha información en un documento electrónico que como mínimo posee una cabecera y un cuerpo. La cabecera contiene información que identifica y contextualiza el mismo documento, por ejemplo, el tipo de documento, identificación del documento, identificación del paciente, etc. El cuerpo almacena como tal la información clínica, esta información puede ser o no estructurada.

La figura 6 representa el esquema básico de un documento CDA, este documento es un archivo XML, como se puede notar a través de las etiquetas escritas. Como mínimo el documento debe llevar un encabezado que identifica el documento en si y un cuerpo que contiene narrativamente la información clínica del paciente (Spain

HL7, 2007). Los elementos XML dentro del documento lo convierten en archivo intercambiable entre sistemas heterogéneos, de ahí la interoperabilidad que tiene el sistema que contiene esta información.

El CDA puede ser de cuerpo No Estructurado o Estructurado (Cortes, 2011), esto depende de los objetivos de cada sistema o proyecto. El primero representa un CDA en su nivel más básico, es decir, la inserción de un archivo PDF por ejemplo dentro del cuerpo; y el segundo una estructura más compleja que ordena la información clínica en secciones.

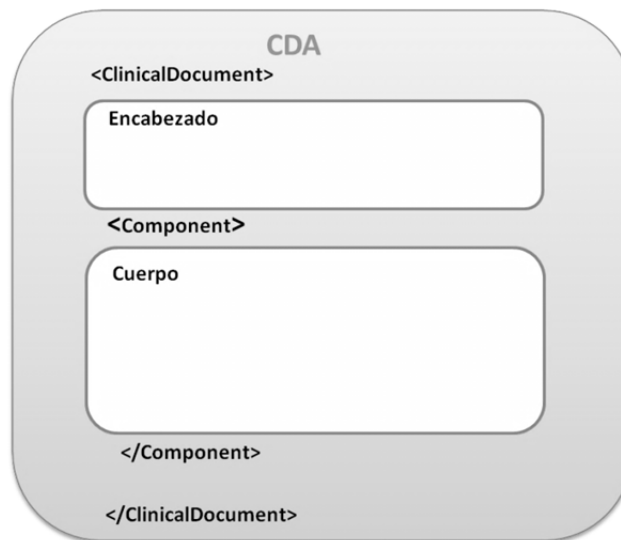
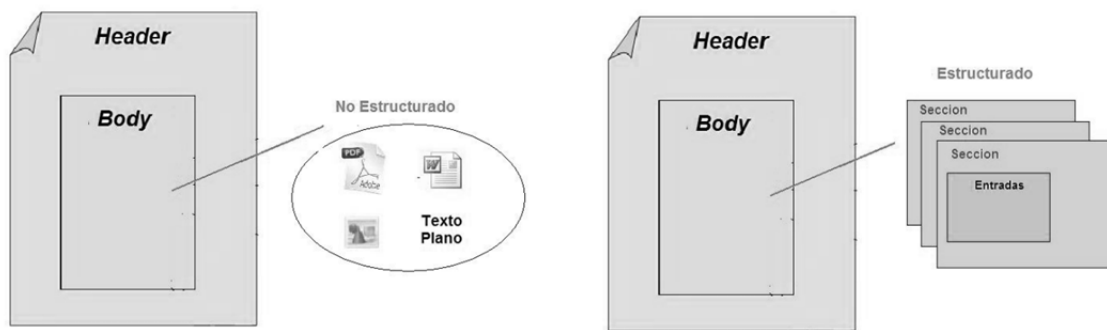


Figura 6. Estructura de documento CDA R2. Elaboración propia

Normalización o estandarización de la información clínica garantiza en este caso con la especificación, tener un documento persistente, con potencial de autenticación, con contexto integridad y legible por humanos sin problemas. Esto último representa una de las grandes ventajas que tiene la HCE frente a la tradicional.



**Figura 7. CDA de cuerpo No estructurado y Estructurado (Grundel, 2010)**

## 5.2 INTERCAMBIO ELECTRONICO DE LA INFORMACIÓN (MÉDICA)

Este requisito consiste en definir las plantillas de estructuras de mensajes del dominio Medical Records (Arquetipos de mensajes - HL7 MR R2) que van a ser empleados para los procesos de intercambio de los documentos clínicos electrónicos.

Medical Records es un dominio que soporta la gestión y consulta de documentos clínicos electrónicos (Cortes, Registros Clínicos Electrónicos, 2011). Para posibilitar el intercambio será necesario el diseño de estos mensajes de acuerdo a lo que se requiere comunicar e intercambiar y de la presencia de dos o más sistemas para el uso de la información intercambiada entre ellos. La metodología para el diseño de mensajes HL7 V3 sigue la misma secuencia lógica en (Spain HL7, 2007) para el diseño de documentos electrónicos CDA.

El desarrollo de mensajes comprende tener conocimientos en componentes propios del estándar como RIM, D-MIM, R-MIM, OIDs, vocabularios, interacciones, etc., estos componentes se trabajan en conjunto y se presentan mediante tecnología XML (Cortes, 2009). Este proceso está basado principalmente en el RIM, cuyas clases sirven guía para el diseño de los mensajes.

Del RIM se deriva lo que se denomina D-MIM, que es un subconjunto de refinado de la RIM, que incluye un conjunto de clones de clases, atributos y relaciones que se pueden utilizar para crear mensajes. A partir del D-MIM se obtiene el R-MIM, subconjunto de D-MIM que se utiliza para expresar el contenido de la información de un mensaje o un conjunto de mensajes con comentarios y mejoras que están mensaje específico (Vishnu, 2007).

Los R-MIM se presentan de una forma organizada y que pueden ser intercambiados entre los sistemas mediante los HMD. Los HMD son estructuras abstractas que representan el mensaje de información de R-MIM. (Vishnu, 2007).

La información anterior se pasa a representar mediante XML, esta tecnología es usada para el intercambio de información entre sistemas en casi todos los escenarios o ámbitos. El mensaje se obtiene con la representación con etiquetas XML (ver figura 7), lo que hace que la comunicación independiente de la tecnología de los sistemas, en otras palabras, se garantiza la interoperabilidad.

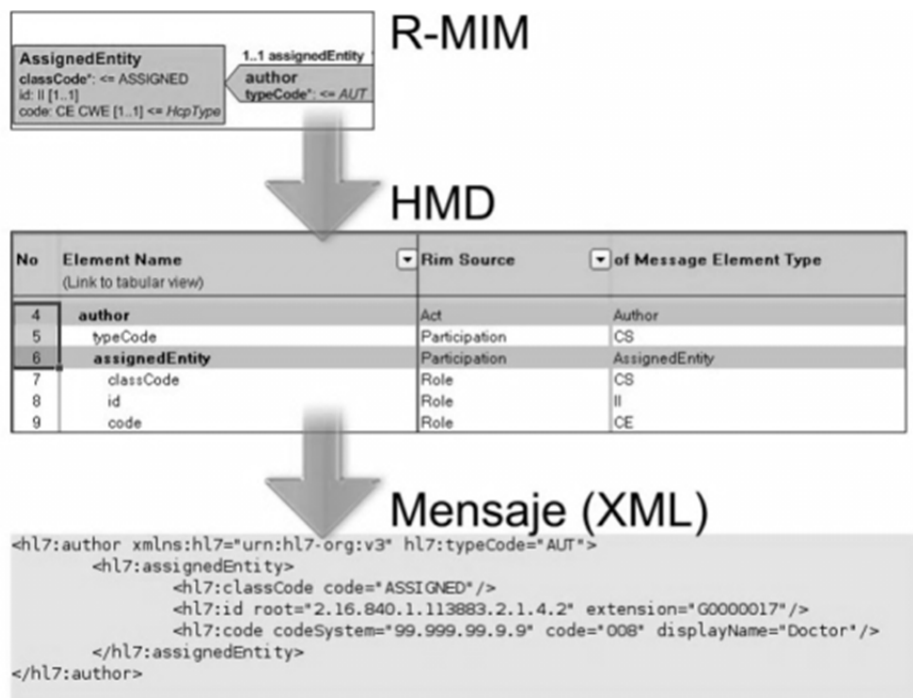


Figura 8. Desarrollo de mensajes HL7 V3 (HL7 Inc, 2008)

### 5.3 CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Requisito que consiste en la definición y/o elección de los estándares de codificación semántica (vocabularios controlados) que se emplean al interior de las plantillas (arquetipos) de documentos y mensajes electrónicos HL7 a ser utilizados.

El diseño del documento CDA y del mensaje a transmitir comprenden la información intercambiada entre dos o más sistemas. Se hace necesario preparar la información para ser transmitida por medios electrónicos, ya que lo que se está trabajando es una HCE y es aquí en donde se codifica la información para ser transmitida.

La respuesta a este requerimiento va inmersa en la propia definición de los mensajes del segundo requerimiento.

Para codificar la información HL7 V3 se vale de los llamados Vocabularios Controlados; son índices o listas pre-aprobadas de términos que se usan en un ámbito determinado y emplean un código de identificación para reducir la ambigüedad del lenguaje natural (Cortes, 2009). La construcción del mensaje se refina con los vocabularios controlados. En HL7 se presenta el ballot de los vocabularios y la forma como se codifica la información clínica.

### 5.4 ESPECIFICACIÓN DEL PROTOCOLO PARA EL INTERCAMBIO DE LA INFORMACIÓN (PROTOCOLO DE TRANSPORTE)

Para garantizar el intercambio de información a través de mensaje, el conjunto de estándares HL7 cuenta con especificaciones de transporte que son empleados para el intercambio de contenidos basados en HL7 (HL7 Inc., 2010). la elección de

la especificación depende de las necesidades de ámbito de intercambio a definir. Dentro de estas especificaciones HL7 cuenta con 3 especificaciones de transporte, HL7 V3 Transporte Especificaciones - ebXML, versión 2, Especificación de transporte: MLLP, versión 2 y Especificación de transporte: medios extraíbles.

La implementación de uno de estos protocolos es la respuesta al último de los requisitos descritos en el presente capítulo.

ebXML (Electronic Business eXtensible Markup Language), tiene como propósito proporcionar un transporte seguro y flexible para el intercambio de mensajes HL7 garantizando unas adecuadas condiciones de enrutamiento, confiabilidad y seguridad, además de permitir el uso del protocolo SOAP (Cortes, 2011).

MLLP (Minimal Lower Layer Protocol) (HL7 Inc., 2010) Es el otro protocolo de transporte de gran utilidad para el intercambio de mensajes HL7.

## 6. DISEÑO DE UN MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA, SOPORTADO EN EL ESTÁNDAR HL7 Y BAJO EL MARCO DE LAS COMUNIDADES VIRTUALES DE SALUD.

El modelo tiene como principal finalidad optimizar la disponibilidad, intercambio y el acceso a la información sanitaria, a través de una concepción sistemática que sirve como impulso para el uso y la implementación de una historia clínica electrónica interoperable, en las instituciones de salud en Colombia.



**Figura 9 : Modelo de Sistema de Gestión de Historia Clínica Electrónica (SGHCE).** Fuente: los autores  
La propuesta se contempla como un “sistema de gestión”, que ofrece a cualquier institución de salud, de índole público como privado, un marco de referencia, que



le permita visionar la historia clínica de sus pacientes como centro principal de información para toda la institución, y aquí el hecho de maximizar su utilización y flujo de información a través de las tecnologías de la información.

El sistema de gestión de historia clínica electrónica (SGHCE), se concibe como todo un proceso integral de gestión, donde los principales beneficiarios, serán: el paciente y la institución de salud, que lo implemente.

En este sentido, el SGHCE encamina a la IPS hacia su mejoramiento continuo y a mantener su posicionamiento competitivo entre las entidades de salud, a través del uso eficiente de las TIC's, ya que la calidad, el control y el mejoramiento continuo de las instituciones deben estar presentes en todas las dependencias y procesos; más aún si se tratan de servicios que afecten o mejoren la salud de las personas.

A su vez el SGHCE, proporciona un componente de valor, que facilita y visiona el acercamiento e intercambio de información clínica de la entidad con otras entidades de salud (Interoperabilidad), e incluso con el entorno social (comunidades virtuales de salud), ofreciendo espacios de comunicación y promoviendo cambios de hábitos en los pacientes, donde la comunicación y el acercamiento será provechoso para la salud del paciente: la principal razón de ser de las entidades de salud.

Por último, el SGHCE, da respuesta a los requisitos funcionales previamente identificados en el Capítulo 5, garantizándole unas condiciones mínimas de operatividad, y que permiten el acercamiento del modelo a una implementación real en cualquier institución de salud.

A continuación se evidencian cada una de las características que hacen posibles todos y cada uno de las cualidades antes mencionadas.

## 6.1 CARACTERÍSTICAS DEL MODELO

### 6.1.1. La historia clínica como centro de la dinámica institucional de salud.

El SGHCE, identifica a la historia clínica del paciente como centro rector del servicio médico que le ofrece a los pacientes, y debe asumirse como uno de los objetivos estratégicos de la institución.

Observando de cerca la dinámica institucional de salud (Figura 9), se identifican los servicios básicos<sup>9</sup> de atención en salud: Consulta Externa, Urgencias, Hospitalización, Cirugía, Unidad de cuidados intensivos UCI, servicios de Promoción y prevención PyP, servicios de vacunación entre otros, al igual que los servicios periféricos: Imágenes diagnósticas, Apoyo Diagnostico (DX), Apoyo Terapéutico, Laboratorio clínico etc., y finalmente los servicios administrativos, los cuales ineludiblemente tienen relación con la historia clínica del paciente: Archivo de historias clínicas, Soportes en los proceso de Facturación (RIPS).

Para cualquiera de los tres servicios: básicos, periféricos y/o administrativo, la historia clínica electrónica ofrece un apoyo importante en la prestación del servicio.

Para los servicios Básicos, la interacción del profesional con la historia clínica del paciente es directa, y en este sentido al usuario (médico) lo más importante para él, es la “OPORTUNIDAD” del documento: que se encuentre en el momento justo y cuando lo necesite, además la “INTEGRIDAD” rescatando todos y cada uno de los procedimientos anteriores que se le hayan realizado al paciente.

---

<sup>9</sup> Entiéndase servicios básicos, como servicios de salud comunes que generalmente funcionan desde adentro de la misma institución, a diferencia de los servicios periféricos, los cuales pueden ser servicios complementarios que pueden o no ser prestados por convenio desde otra institución de salud.

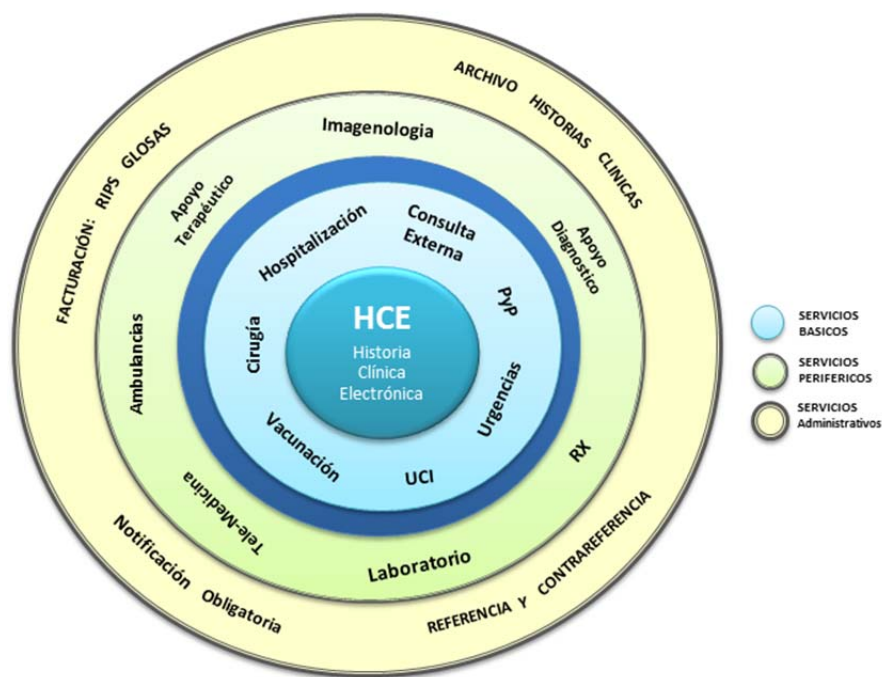


Figura 10: HCE, como núcleo de la dinámica institucional de salud. Fuente: los autores

Respecto a los Servicios periféricos, cabe destacar que existen instituciones que subcontratan los servicios ya sea con otra IPS, o con un centro especializado para tal fin. En este sentido el modelo del SGHCE resalta el principio de “UNICIDAD”, ofreciendo un canal de comunicación que permita sincronizar los registros clínicos o evidencias del servicio prestado, y que la información fluya más eficientemente, sin intermediarios, y lo mejor, siempre garantizando la disponibilidad en un único escenario.

Por otra parte los servicios administrativos, es el punto de encuentro entre los procesos clínicos y los procesos administrativos, y con esto la importancia de garantizar el principio de “SEGURIDAD” de la información, además consolidando un proceso ideal para la generación de los: registros interno de prestación de servicios (RIPS), obligatorios en el campo financiero de cualquier Institución prestadora de salud (Ministerio de Salud, 2000).

Es así como el modelo de SGCHE y su característica de historia clínica como centro de la dinámica. Contempla y cumple las especificaciones dictadas por el Ministerio de Salud (ahora Ministerio de la Protección Social) a través del mandato de Mejoramiento Continuo de la Calidad y atención centrada en el paciente dictaminadas en la resolución No: 1474 de 2002. Del Ministerio de Salud (Ministerio de Salud, 2002).

#### 6.1.2. Interoperabilidad

En la relación que indudablemente posee cualquier institución de salud para con otras instituciones de salud, y sólo por dar un ejemplo sencillo en el sentido de que un paciente que es atendido en la institución A, puede llegar a tener atenciones o interconsultas con un médico especialista en la institución B, o C y este a su vez regresa a la Institución A para continuar con su valoración por médico general. Bajo esta situación, e incluso otras más complejas, es que se maneja el concepto de interoperabilidad. Y el modelo de SGHCE es capaz de contemplar esta característica apoyado en el estándar HL7 v3, donde aprovechando las características del estándar para el intercambio de información clínica, comprende tanto la interoperabilidad semántica como la interoperabilidad sintáctica, características clave en el proceso de intercambio de información sanitaria.

Al ser un apartado más técnico, el estándar utilizado HL7 V3 ya se ha desagregado en este mismo documento: Marco conceptual, Requisitos Funcionales y arquitectura en el modelo.

### 6.1.3. CDA Evolutivo

No es ajeno a los autores la situación real por la que pasan muchas instituciones de salud, en donde la historia clínica tradicional es la pauta principal de sus registros clínicos, y para instituciones con esta cualidad, el modelo de SGHCE contempla una estructura digital de historia clínica flexible, y escalable. Gracias a lo que los autores han denominado: un CDA evolutivo característica que es apoyada por la definición manejada por el Estándar HL7 v3 el cual dispone un Estándar de arquitectura de documentos clínicos electrónicos (CDA). Donde permite manejar desde documentos no estructurados hasta documentos 100% estructurados.

En este sentido, solo por dar un ejemplo, la especificación CDA permite incluso digitalizar los documentos físicos, empleando escáneres y almacenar cada fichero resultante (en formato PDF) dentro del sistema de información clínica, usando especificaciones de estándares HL7.

## 6.2. ROLES EN EL MODELO DE GESTIÓN DE HCE

La figura 11, evidencia los actores involucrados en un ámbito general de salud, las relaciones entre ellos y con su entorno, así mismo la gráfica, busca mostrar al lector las interacciones que emergen en un sistema cooperativo de salud.

Es importante mencionar que la gráfica no representa el común en todas las IPS, tan solo es una visión del panorama colaborativo que es capaz de atender el Modelo de SGHCE.

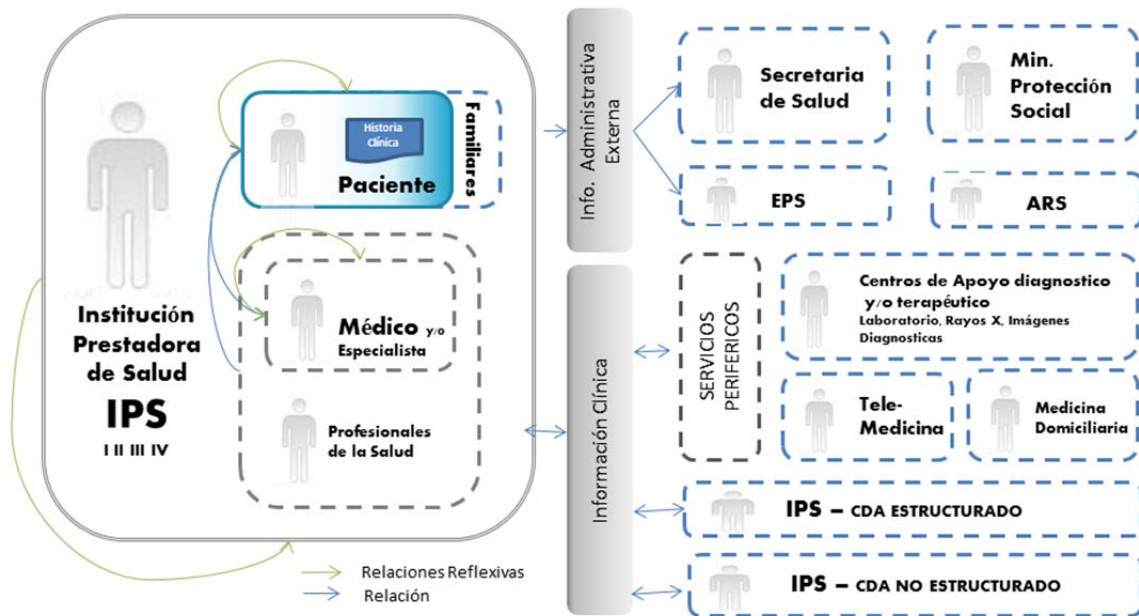


Figura 11 : Actores en el Modelo de Gestión de HCE – SGHCE Fuente propia

A continuación se describen las características del entorno ideal de colaboración que se visiona a través de la implementación del modelo.

- **Institución Prestadora de Salud (IPS):** Esta es la entidad del modelo más importante, pues es la principal beneficiaria y cuenta con el sistema de información clínico, CIS que permite gestionar la historia clínica electrónica de sus pacientes, empleando un repositorio de documentos clínicos que soporte especificaciones Medical Records (HL7 MR, R2) y Clinical Document Architecture (ISO/HL7).
- **Paciente:** Es otro de los actores importantes, y directo beneficiario, quien indudablemente se verá afectado positivamente, reflejado por agilidad en los procesos, Calidad en la atención de servicio médico, y más cobertura en la información de su historial de salud.

- Profesionales de Salud: Al Personal médico, de enfermería y especialistas, son a quienes facilita y fortalece la práctica profesional, ofreciendo beneficios tales como la rapidez, la claridad, la seguridad y la comodidad y con lo cual el médico puede dedicarle más tiempo al paciente, tiempo que anteriormente dedicaba a diligenciar los largos formatos de las historias clínicas tradicionales.
- Instituciones – Información Administrativa Externa. Como Instituciones prestadoras de servicios de salud, las IPS se encuentran vigiladas por entidades a nivel regional y nacional a quienes deben estar en la disposición de compartir cierto tipo de información: como por ejemplo reportes de Enfermedades de notificación obligatoria, estadísticas de morbilidad, mortalidad, nacidos vivos entre otros.
- Instituciones – Información Clínica: Como se mencionó anteriormente en el ejemplo de las Instituciones A, B y C, las IPS con quienes se suscriban convenios, entran a participar como actores relevantes en el modelo, y quienes a futuro, en la medida de que se involucren más IPS a este tipo de modelos, o de que por lo menos cuenten con sistemas que soporten especificaciones CDA o MR.

### 6.3. CONDICIONANTES DEL MODELO

#### *Cobertura:*

El modelo menciona como característica la interoperabilidad, sin embargo esta se dará en la medida que existan más IPS, que den el paso siguiente, al dinamismo tecnológico, convirtiéndose cada una, en celdas que se integren y así llegar a pensar en algún momento en conformar una gran Colmena de salud, beneficiosa para cualquiera persona adscrita al SGSS en Colombia.

### *Mejora Continua*

El modelo se contempló como un modelo de gestión donde básicamente existe una entrada (paciente), un proceso (servicios clínicos.) y una salida positiva para el paciente, pues su malestar es eliminado o reducido, y para la institución cumple con su objetivo y recibe una retribución por ello. Este flujo es importante no interrumpir las laboras.

### *Calidad de los servicios de salud: Implementación de tecnología*

Entre los procesos de calidad, que implemente cada entidad de salud, es importante contemplar los procesos de mejora tecnológica, haciéndolo más productivo, y que les permita dar respuesta al incremento en la demanda de sus servicios sanitarios, en lo cual siempre será necesario una renovación tecnológica que les permita adaptarse a sus nuevas necesidades.

### *Inversión del sector público.*

*Desde el punto de vista tecnológico, las IPS adscritas a alguna EPS, son las que están a la vanguardia, esto no es muy común observarlo en IPS de la red pública, y esto lo convierte en un retardante para la implementación en instituciones de salud pública.*



## **7. ARQUITECTURA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO SOFTWARE CON BASE AL MODELO CONCEPTUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA.**

El modelo propuesto abarca todo un sistema de gestión de HCE, en donde prima optimizar la disponibilidad, intercambio y el acceso a la información sanitaria dentro y entre instituciones de salud. Hacer realidad la totalidad del modelo, conlleva a la implementación extensa e intensificada, lo que demanda mucho tiempo y recursos que no se tienen al alcance actualmente.

Por lo tanto el presente capítulo se desarrolla la arquitectura del modelo propuesto con el fin de llegar al desarrollo e implementación de un perfil operativo del mismo, que permita validarlo y verificarlo. La arquitectura se presenta con el modelo de vistas 4+1 (Camacho, 2004), de alto modelado de abstracción. A través de estas vistas se presentarán los principales componentes, interfaces y relaciones entre los componentes que se consideran en el modelo propuesto.

### **7.1. VISTA LÓGICA**

Esta vista se encarga de esquematizar los principales subsistemas y responder a los requisitos funcionales del modelo. La vista en forma global la componen tres subsistemas, la HIS que contiene todo un sistema de gestión de información soportado en estándares y tecnologías

web 2.0; un subsistema External HIS que representa un sistema total o parcialmente heterogéneo con el primero, y por ultimo un Middleware o Enrutador Transaccional que tiene como fin intercomunicar o servir de puente de información entre los dos primeros. La figura 12 esquematiza cada componente y sus interrelaciones. Se visualizan la posición de cada uno dentro de cada subsistema y como estos últimos interactúan entre si.

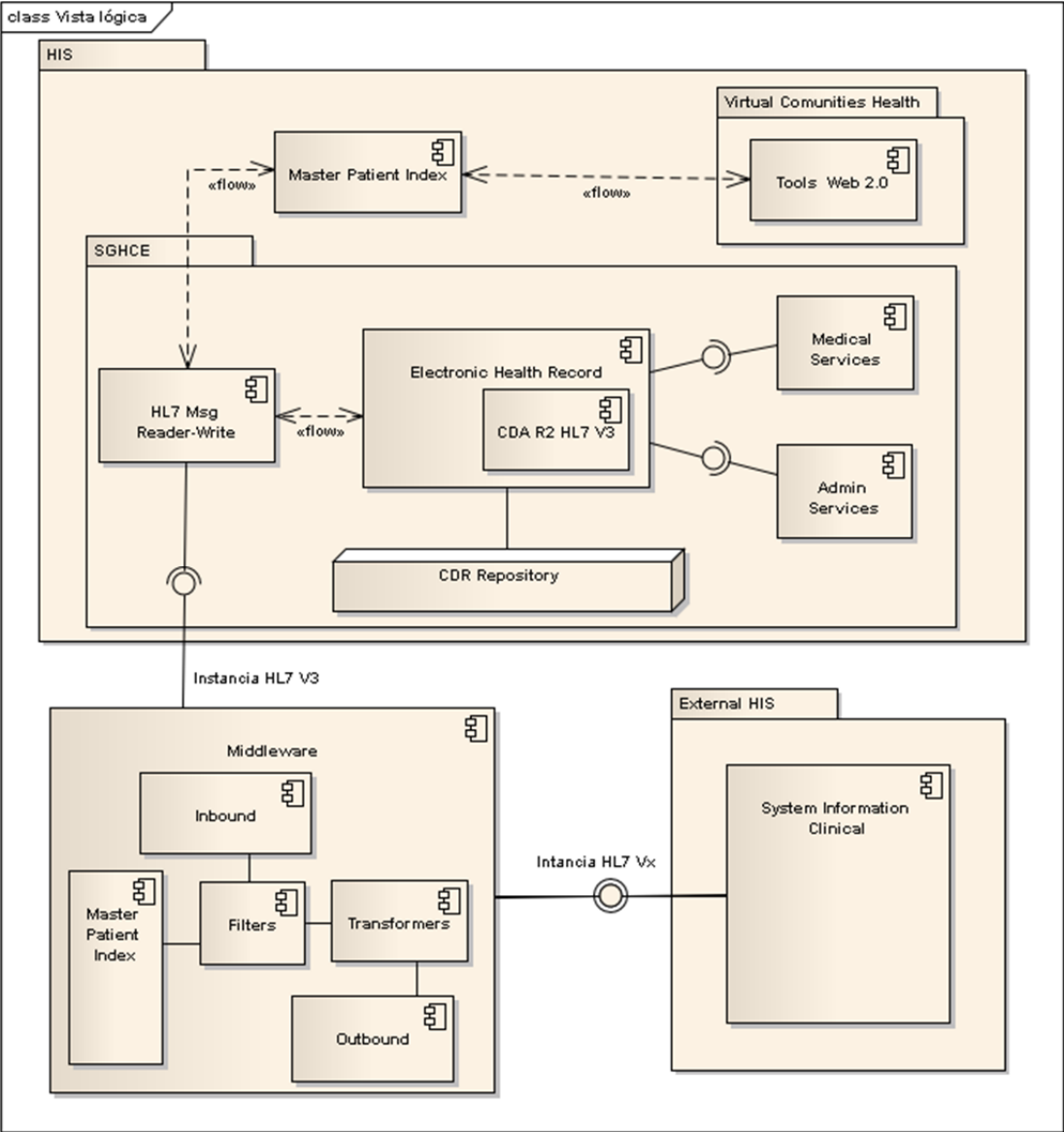


Figura 12. Vista lógica de la arquitectura para el modelo

- **HIS (Health Information System):** representa el centro de procesamiento de información, esta compuesto por otros componentes cuyo fin es la gestión de registros clínicos y brindar soporte de interacciones entre pares a través de comunidades virtuales de salud.

La gestión de los registros clínicos se lleva a cabo mediante el componente **Electronic Health Record**, el cual gestiona toda la información clínica del paciente y consumo servicios de **Medical Services** y **Servicios Admón.**, estos últimos son servicios o funcionalidades del modelo de apoyo a la gestión de los registros o historia clínica. Estos componentes son dominios para los cuales el estándar HL7 brinda especificaciones para su normalización.

Electronic Health Record interactúa indirectamente con los componentes que soportan la comunidad virtual dentro de la **HIS**. Entre la interacción es necesario que exista un **Master Patient Index** que se encarga de la indexación de cada paciente o miembro de la comunidad existente en los registro del sistema y que ayuda a la interacción entre los mismos pacientes. Además permite el acceso a ciertos servicios dentro de la HIS.

Otro elemento que interviene en la interacción es un lector y escritor de mensajes HL7 V3 o **HL7 Msg Reader-Writer**. Este elemento representa un componente de mucha importancia dentro de la interacción. Su importancia radica en que es el que facilita enviar información y recibirla de forma estandarizada, uno de los objetivo del presente proyecto. Además es la interfaz de comunicación del sistema principal con el enrutador transaccional o **Middleware**.

El conjunto **Virtual Communities Health VCH** lo componen herramientas de comunicación basadas en tecnologías web 2.0, por ejemplo Gestores de contenido CMS, foros temáticos, chats, etc. Herramientas que garantizan un espacio de comunicación entre pacientes para el intercambio de experiencias.

- **External HIS:** representa una entidad que contiene su propio sistema de información clínica total o parcialmente heterogéneo con respecto a HIS. Este sistema se ve como una **caja negra**, en la cual los elementos que la integran no representan importancia para el primer sistema, el interés solamente radica en la interoperabilidad entre ambos.
- **Middleware (Enrutador Transaccional):** garantiza la comunicación entre los dos primeros mediante un ambiente de interoperabilidad entre ambos. Mediante este subsistema o entidad, IPS2 e IPS2 pueden establecer un intercambio de información independientemente de sus plataformas software o hardware, ya que hace uso de tecnologías XML y del estándar HL7 para transformar peticiones y hacerlas llegar al destino.

## 7.2. VISTA DE PROCESOS

Vista que representa los procesos e hilos que se van produciendo, resaltado su orden de ejecución; es la vista que toma las abstracciones de la vista lógica y muestra cómo interactúan cada una de estas abstracciones o componentes. Vistas enfocada a responder a requisitos no funcionales del modelo. A continuación se relacionan cada paso o

evento de ejecución de cada uno de los componentes dentro de la vista de procesos, para mayor entendimientos de dicha vista.

El SGHCE para la gestión de la información clínica del paciente requiere también interactuar con otros sistemas heterogéneos o no, con el fin de mantener la unicidad del registro clínico del paciente. Para ello, **SGHCE** envía peticiones de consulta o actualización a **HL7 Msg Reader-Writer** (gestor de instancias HL7) el cual se encarga de procesarlas y transformarlas en instancias HL7 V3. **SGCHE** maneja información estandarizada bajo HL7 V3 lo que facilita la comunicación directa con el gestor de instancias HL7.

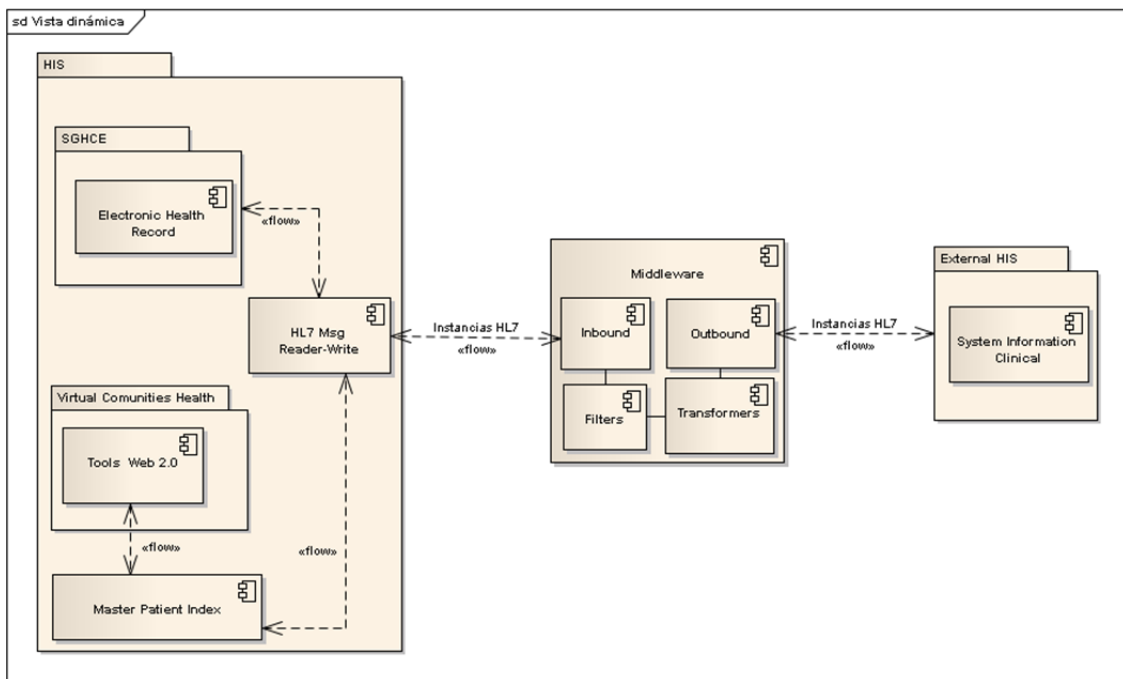


Figura 13. Vista de procesos para la arquitectura del modelo

De igual forma el conjunto el subsistema VCH dentro de HIS necesita interactuar con otros sistemas para garantizar la comunicación entre

comunidades virtuales de paciente de otras instituciones y dentro de la misma, por lo tanto se establece un flujo de información a que pasa por medio el Índice General de Pacientes y de aquí pasa a **HL7 Msg Reader-Writer** y procesa esta información de la misma forma.

Las instancias HL7 V3 van dirigidas al **Middleware**, este es el encargado de realizar las diferentes transacciones de mensajes entre sistemas independientemente de la plataforma y aplicaciones que estos manejan. Es el que posibilita la interoperabilidad entre IPS1 e IPS2 para el envío y recepción de información clínica y experiencias. El Middleware cuenta con tecnologías **XML** específicas para el intercambio de información con HL7 V3, como lo es el protocolo de transporte MLLP o **emXML HL7 V3**<sup>10</sup>.

Las peticiones que vienen del sistema inicial pasan por el Middleware y se dirigen al sistema secundario IPS2. También a partir de este último sistema se emiten peticiones y flujo de información dirigidas a cualquier sistema que tenga comunicación el enrutador. Es por eso el que flujo de información se muestra bidireccional en la figura 13.

### 7.3. VISTA DE DESARROLLO Y DE DESPLIEGUE

Vista que haces referencia a los elementos o componentes que integran el modelo propuesto. Se puede entender como el esquema que presenta u organiza estáticamente los componentes software en el entorno de desarrollo (librerías, componentes, .ear, .jar, etc.).

---

<sup>10</sup> <http://ebxml.xml.org/>

La vista de despliegue que se presenta a continuación en la figura 14, consta de 4 dispositivos, un **CDR**, **Servidor de aplicaciones**, **Middleware** y un segundo **External HIS**.

- **CDR** o *repositorio de datos o documentos clínicos*, es el componente que contiene el motor de base datos, este motor puede ser MySQL, Postgress, etc. Aquí se albergan las bases de datos de toda la información clínica o parte de ella. También actúa como repositorio la información que entra al sistema por medio del CVS. Este servidor establece comunicación con los demás dispositivos por medio de protocolos ODBC o JDBC.

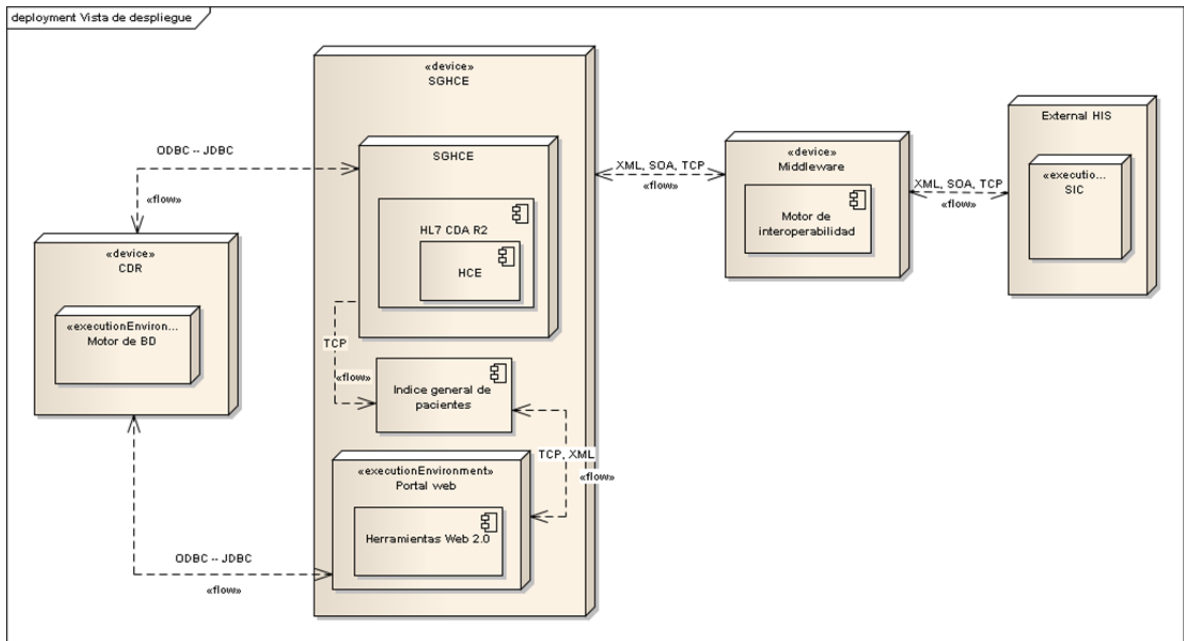


Figura 14. Vista de despliegue o desarrollo de la arquitectura del modelo

- **Servidor de Aplicaciones** representa el conjunto de aplicaciones y componentes que brindan el servicio de gestión de información clínica y plataforma de la comunidad virtual de salud presente en el sistema. El servidor contiene el **SGHCE** que se encarga como

se mencionó anteriormente, gestionar toda la información clínica de pacientes, brindar servicios básicos de atención y administrativos. el servidor de aplicaciones cuenta con una plataforma web 2.0 (**VCH**) por medio de la cual se da soporte a una comunidad de salud virtualizada y colaborativa entre pacientes cuyos registros específicos (no la historia clínica) se obtienen a través de un **Master Patient Index** o servicio de identificaciones de pacientes.

- **Middleware:** componente software (puede ser también software/hardware) intermediario que se intercomunica dos sistemas heterogéneos mediante el envío bidireccional de mensajes o instancias HL7 V3. El Middleware utiliza una arquitectura orientada a canales que permite el filtrado de mensajes, el transformado y el enrutamiento de los mismos en base a directrices establecidas por los usuarios.
- **External HIS** representa aquella entidad externa que establece comunicación el Servidor de Aplicaciones para la envío y recepción de información clínica, experiencias que derivan de la comunidad virtual de salud. Este sistema contiene su propio **SIC** (Sistema de Información Clínica) para la gestión de registros clínicos. La comunicación con el Mildware de hace igualmente por medio de instancias HL7, por lo que cuenta con su HL7 Mgs Reader-Writer.

#### 7.4. VISTA FISICA



Vista que responde también a requisitos no funcionales del modelo, tales como la disponibilidad de los componentes, seguridad, estructura en red de los nodos, confiabilidad, etc. Esta vista toma en cuenta la disposición que tienen los elementos dentro de la solución y los servicios que estos ofrecen.

Todo el **HIS** se implementa físicamente por medio un servidor de aplicaciones, un servidor **CDR** o repositorio de información clínica, un dispositivo de **indexación de pacientes** y un **servidor web**. Todos estos dispositivos trabajan en conjunto para el buen manejo de información clínica y de pacientes pertenecientes a la entidad de salud en la cual se encuentran. El servidor de aplicaciones tiene comunicación con el CDR para la consulta y resguardo de la información procesada, este mismo servidor despliega el SGHCE el cual estandariza la información mediante los dominios de HL7 V3. Al mismo tiempo posee un procesador de mensajes HL7 como se describió en la Vista Lógica.

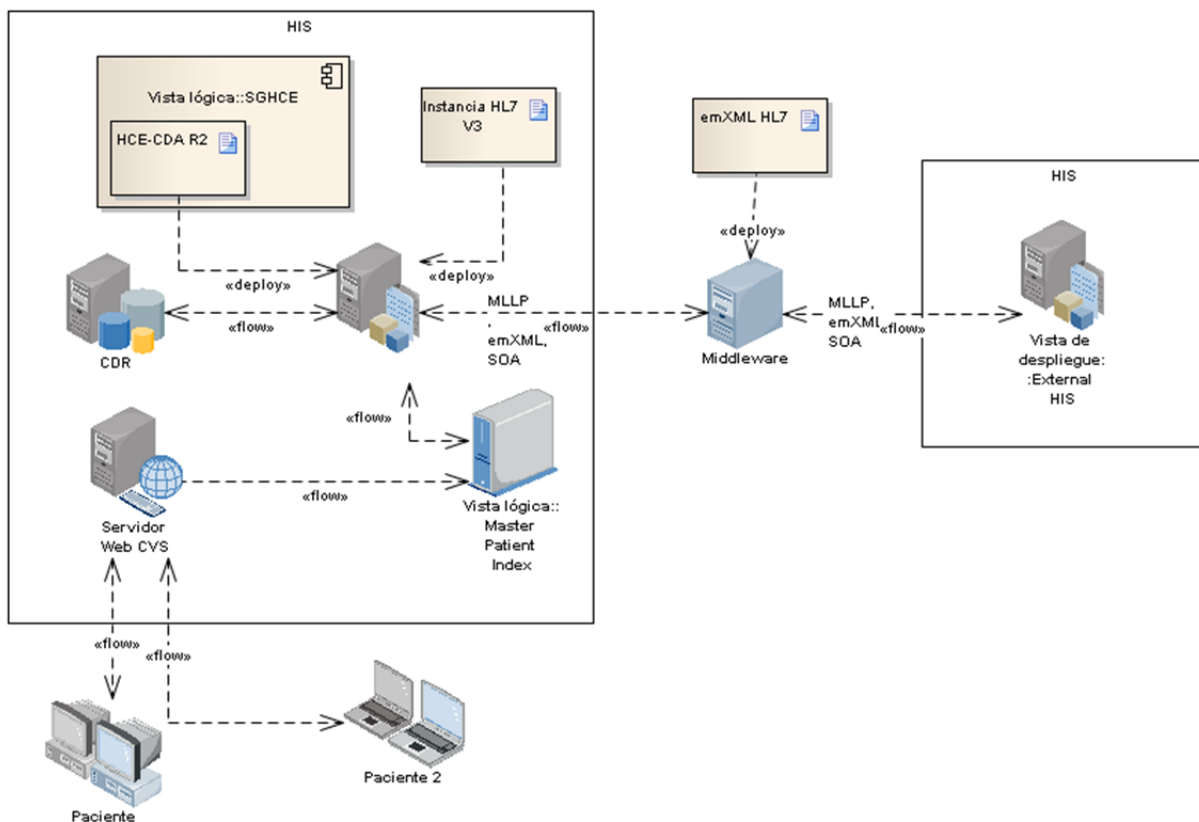


Figura 15. Vista física de la arquitectura del modelo. Fuente: Elaboración Propia

El indexador de paciente es el dispositivo intercomunicado con el servidor de aplicaciones y el servidor web. Este último despliega las herramientas web 2.0 para la gestión de la comunidad de pacientes los cuales se conectan como clientes a dicho servidor.

Las instancias que se despliegan desde el servidor de aplicaciones van dirigidas al Middleware en donde son filtradas y transformadas para ser enviadas a su destino, que puede ser un **HIS externo** o entidad que ejecute su propio sistema de información clínica.

El flujo de información va dirigido a través de protocolos de comunicación de instancias HL7 como lo es MLLP, SOA y emXML.

Así de esta forma se mantiene la interoperabilidad mediante una sola interfaz (Middleware) entre cada sistema que se conecta directamente. La figura 15 esquematiza este escenario de interoperabilidad. Cabe destacar que este mismo es escalable, puesto que más de dos HIS pueden conectarse al enrutador y establecer comunicación independiente de sus plataformas o software.

## 7.5. VISTA DE ESCENARIOS

La vista de escenario también se denomina Vista de Casos de Uso. Es la vista que conceptualmente va centrada de acuerdo a las 4 vistas anteriores y representa la interacción de cada componente del modelo en pro del cumplimiento de requisitos que se desprenden de la propuesta de un modelo conceptual de gestión de HCE.

La vista de escenario (ver figura 16) contemplan la interacción directa de 3 actores (pacientes, profesionales de salud e instituciones de salud externas u otros grupos externos involucrados en proceso de gestión) con el sistema. Esta interacción entre los actores y entre componentes del sistema, buscan responder a los requisitos de lograr la gestión de la información clínica estandarizada a través interoperabilidad entre sistemas.

El sistema debe garantizar la *asistencia médica* al paciente por parte de los *profesionales de la salud*. Esta asistencia conlleva a la *gestión de los registros clínicos*, la cual se procesa a través del apoyo del estándar (*instancias HL7*) y la *indexación de pacientes*, estos últimos sirven también de apoyo a el *intercambio de experiencias* que se da a través del sistema una institución e *instituciones externas*.

la interacción del sistema con otros sistemas o instituciones externa demanda una administración de una comunidad virtual de salud CVS por parte del sistema local u externo en la cual se da el intercambio de experiencias entre pacientes, pacientes e instituciones, y entre instituciones.

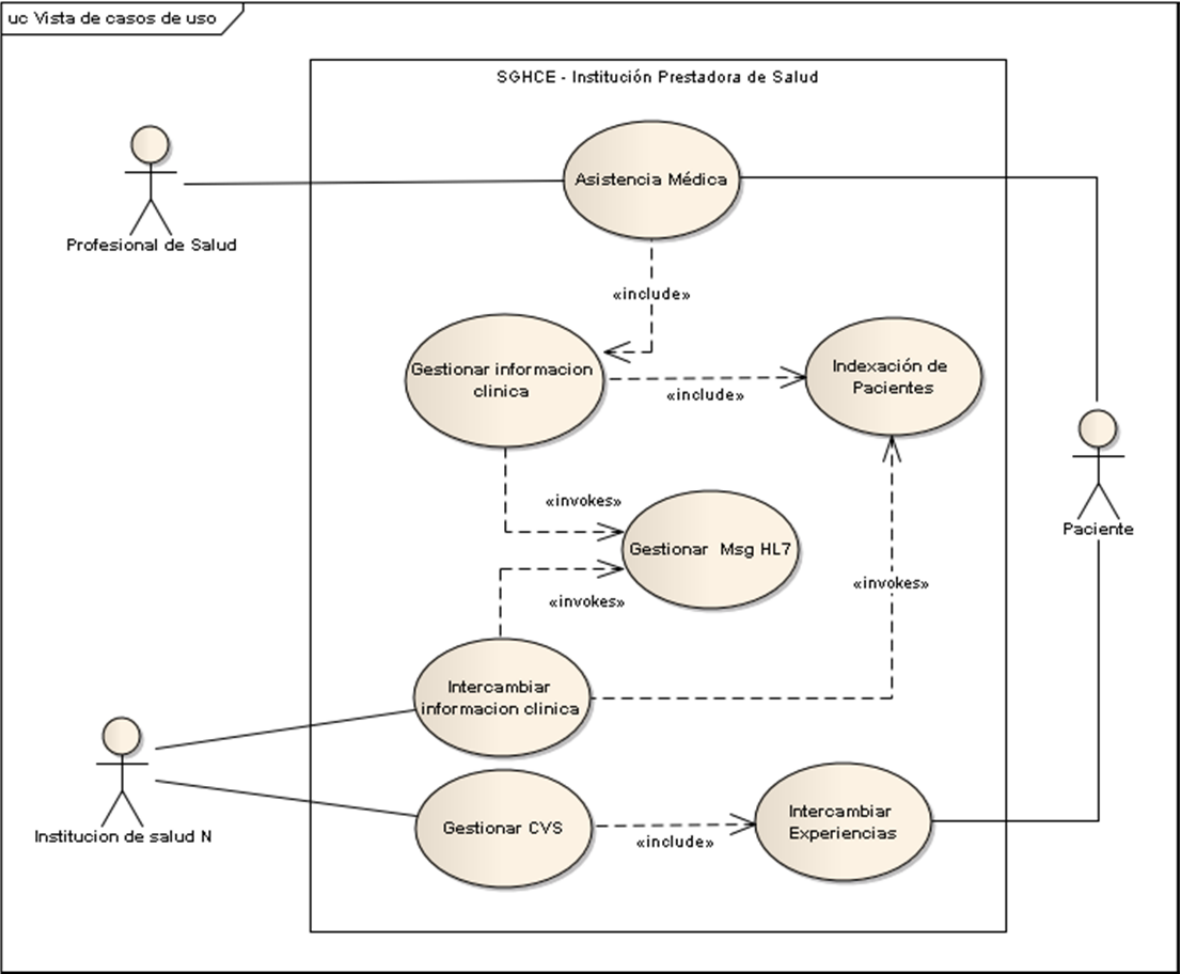


Figura 16. Vista de Escenario o de Casos de Uso

## 8. VALIDACION Y VERIFICACION DEL MODELO [RESULTADOS Y DISCUSION]

El objetivo de la realización de un perfil operativo, fue desarrollar un escenario tecnológico, que permitiera hacer realidad algunas características del modelo propuesto en la presente investigación, así mismo resaltar algunas de sus más importantes características: tal como utilización del **Estándar HL7**, y una evidencia de **Colaboración** entre pares. En otras palabras, la implementación de un perfil operativo tiene como principal fin validar el modelo propuesto y a pesar de que la implementación no contempla la totalidad del modelo, permite explicarlo y validarlo, tomando las funcionalidades básicas del mismo.

Básicamente el escenario clínico planeado, describe la situación de un **Médico General** que pertenece a la **IPS (A)**, quien atiende a un **paciente** adulto mayor de 72 años, por una enfermedad en su sistema circulatorio, Arterioesclerosis<sup>11</sup>. El paciente, previamente ha sido atendido en Interconsulta por un **especialista de Cardiología** en la **IPS (B)**, quien en su momento le ordeno **exámenes especializados de Rayos X simple de tórax** en un **Centro de Apoyo Diagnostico**. Como antecedente clínico, el paciente fue tratado por sus antecedentes de Alzheimer<sup>12</sup> en la **IPS (B)**<sup>13</sup>.

---

<sup>11</sup> Arterioesclerosis: es un síndrome caracterizado por el depósito e infiltración de sustancias lipídicas en las paredes de las arterias de mediano y grueso calibre.

<sup>12</sup> Alzheimer: Enfermedad que se manifiesta como deterioro cognitivo y trastornos conductuales. Se caracteriza en su forma típica por una pérdida progresiva de la memoria y

En este sentido, es muy valioso e importante para el médico general de la IPS A, que lo ve en consulta externa, conocer en detalle, todo el camino clínico que ha recorrido el paciente, atenciones, registros médicos, exámenes, laboratorios, antecedentes, entre otros, y que mejor para el profesional médico, que verlo directamente del documento emitido por el mismo especialista, y aún más valioso, no encargar al paciente con papeles, resultados, traslados innecesarios de un lugar a otro, tenga o no antecedentes clínicos como el del paciente del ejemplo.

La figura 17 muestra claramente el panorama tecnológico y conceptual asociado a la situación clínica antes mencionada.

En el panorama tecnológico de la problemática, se segmentó en dos partes, en el primer segmento funcional, el objetivo fue implementar el modelo de SGHCE, propuesto de manera tal que se evidenciara el intercambio de información, y el esquema de COLABORACION obtenido con el apoyo documental que el sistema ofrece principalmente al médico, consultando el historial del paciente, esto obtenido a través de la interoperabilidad de diferentes sistemas de información en salud heterogéneos.

Funcionalmente se propone así un sub-escenario de interoperabilidad dentro de la infraestructura clínica de varias Instituciones prestadoras de salud, de modo que cualquier paciente que se encuentre en su red, podrá acceder a todos los beneficios en atención que ofrecería un sistema de este tipo.

---

de otras capacidades mentales, a medida que las células nerviosas (neuronas) mueren y diferentes zonas del cerebro se atrofian.

<sup>13</sup> Caso Hipotético, sugerido por el Dr. David Rodríguez, Médico Especialista en Ginecología y Obstetricia

El segundo segmento funcional, bajo el marco de referencia del SGHCE, evidencia como una HIS, estructurado bajo HCE, puede ser muy beneficiosa en la labor de consumir, interpretar y mostrar transparentemente, recursos HIS propios y/o HIS dispersos, gracias a estándares clínicos como el HL7, que permiten su tratamiento y aplicabilidad.

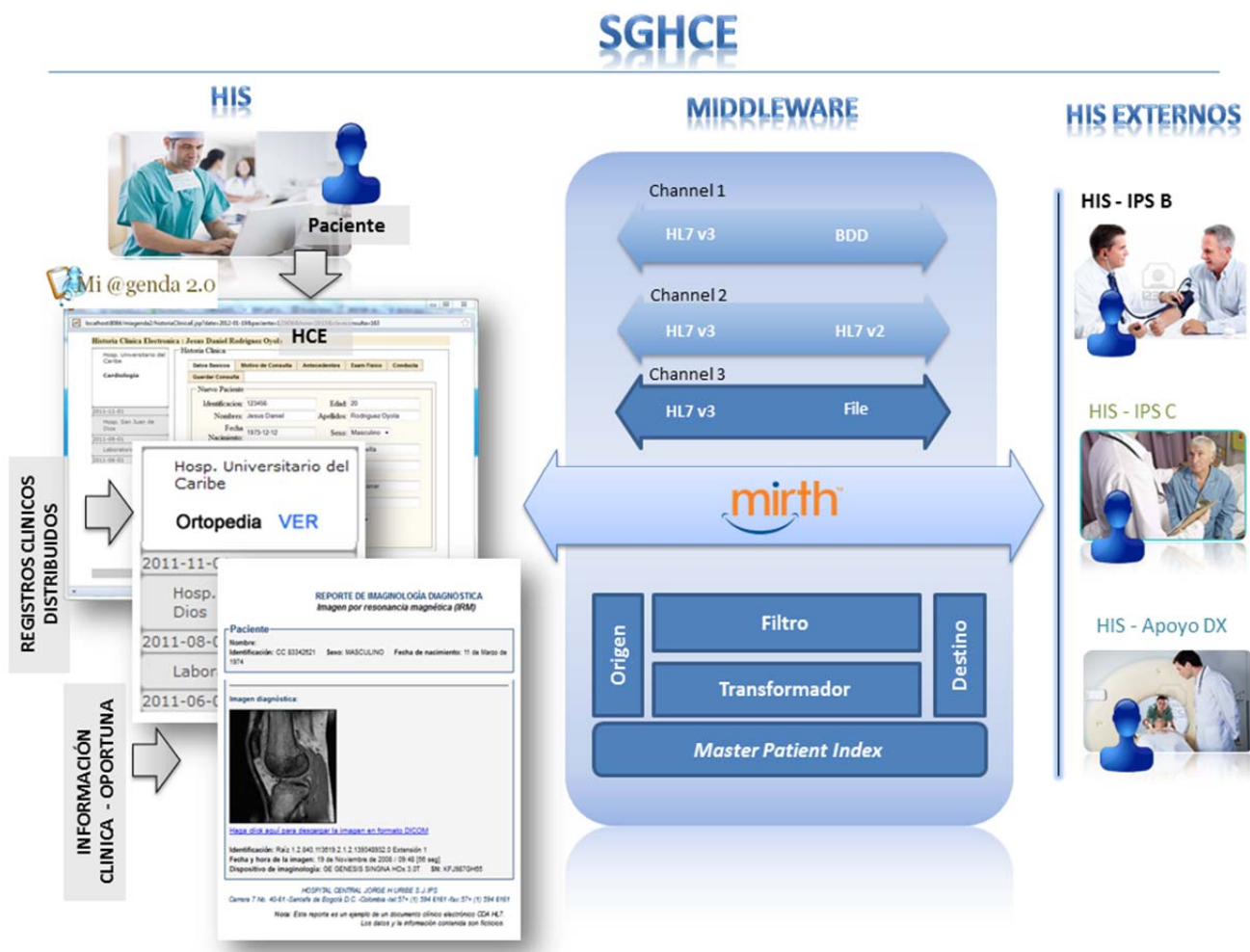


Figura 17: Escenario Perfil Operativo del Modelo de SGHCE

El sub-escenario de interoperabilidad que ofrece el actual caso de estudio (ver figura 17), es logrado con la integración tecnológica entre

dos distintos sistemas a través de la herramienta Mirth (Mirth, 2012). Mirth es un ESB Open Source independiente de la plataforma, orientado a la transmisión de mensajes HL7. La transmisión se realiza a través de canales definidos mediante una interfaz gráfica. Estos canales lo componen conectores de entrada y salida, filtros y transformadores. Los conectores actualmente soportados son: LLP, base de datos, JMS, Web service SOAP, archivo, PDF, FTP, SFTP. Mediante la interfaz gráfica es posible seleccionar que filtros y transformaciones se le aplican al mensaje entrante antes de enviarlo a la salida (Pazos Gutierrez & Barros, 2008).

El Mirth ofrece la posibilidad de crear no solo canales simples (un conector de entrada, y uno de salida), sino canales con múltiples conectores de salida, de forma de realizar un broadcast de la información recibida, o un ruteo de la misma. El broadcast se realiza enviando el mensaje luego de filtrado y transformado a varios conectores de salida (ver figura 17). Es posible dirigir el mensaje a distintas aplicaciones, definiendo para un mismo conector de entrada, un conjunto de conectores de salida cada uno con sus filtros y transformadores (Pazos Gutierrez & Barros, 2008)

Desde el punto de vista operativo el conjunto de servicios de interoperabilidad están dispuestos como canales de comunicación con un origen (Figura 18) y un destino (Figura 19) definidos (XiaoOu, y otros, 2007), esto desde la aplicación MIRTH.



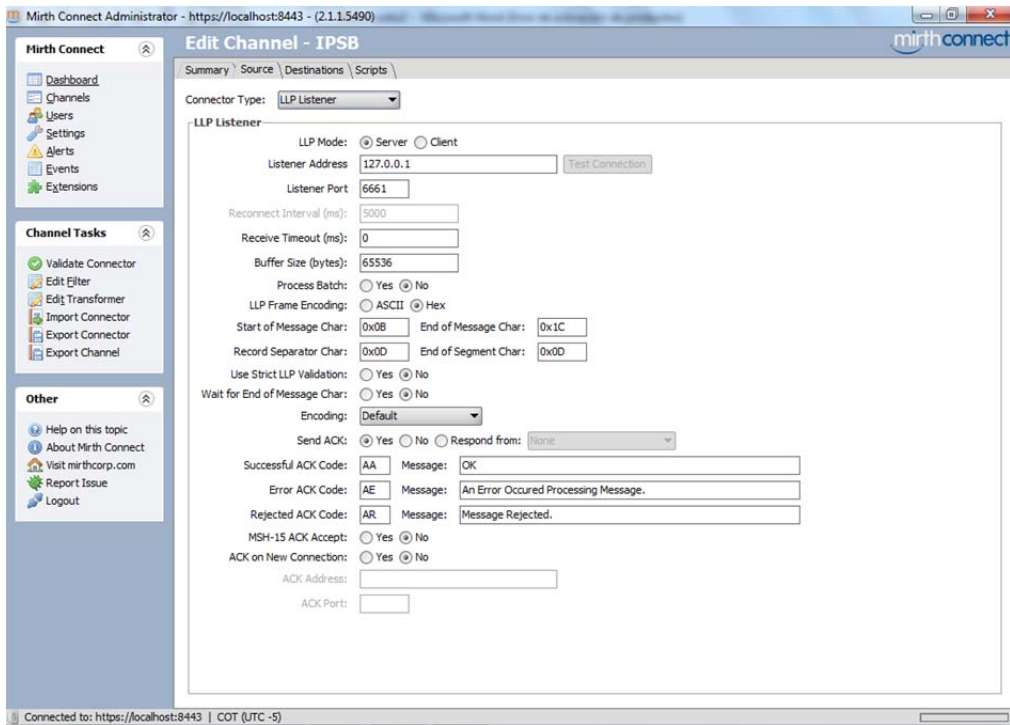


Figura 18: Configuración del recurso de Origen – Mirth

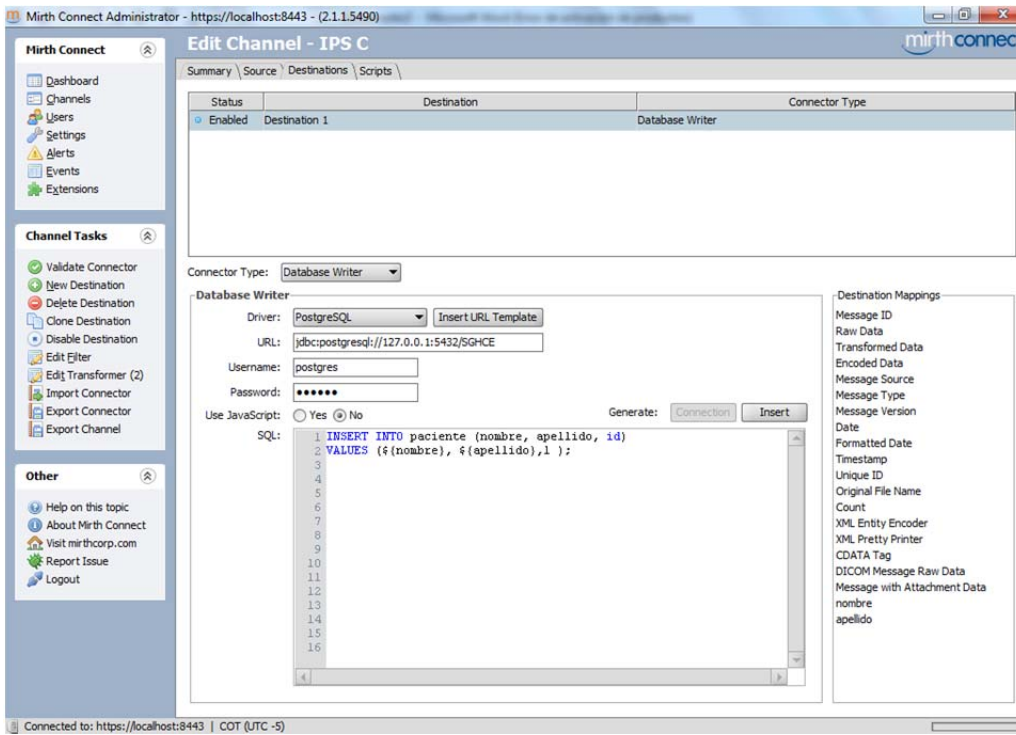


Figura 19: Configuración del recurso de Destino – Mirth

El Middleware implementado para funcionar como enrutador transaccional, se pre-configura un canal que consuma un mensaje HL7 v2, definiendo un transformador (Figura 20) el cual permite mapear los atributos del origen, y permitir manipularlos por parte del middleware.

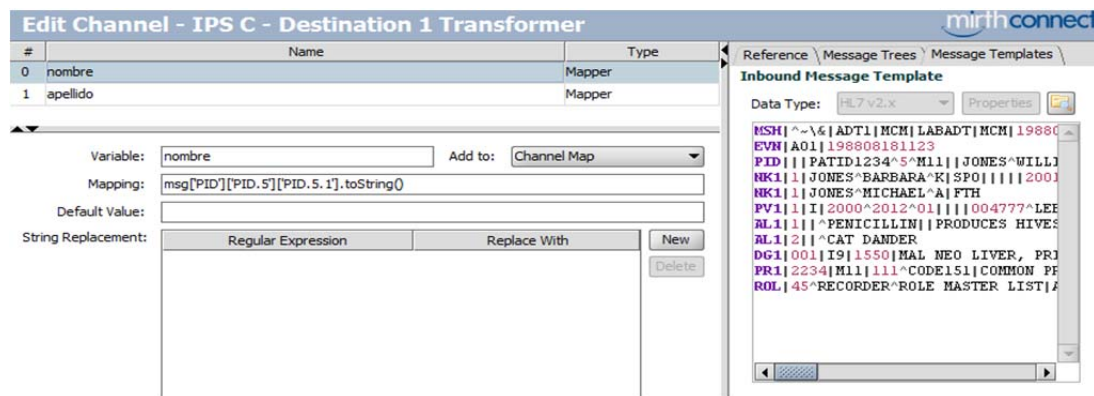


Figura 20: Configuración del transformador – Mirth

A partir del canal ya definido, y configurado se procede a realizar el despliegue (Figura 21) del canal, lo que básicamente consiste en que el middleware, genera un servicio del tipo Lis tener, abierto a recibir mensajes desde el puerto definido en el origen.

Status	Name	Rev Δ	Last Deployed	Received	Filtered	Queued ▲	Sent	Errored	Alerted	Connection
Started	IPS C	0	2012-01-20 08:00	8	0	0	6	2	0	Waiting
Stopped	testBDD	0	2012-01-19 07:53	24.823	0	0	24.823	0	0	Disconnected

Figura 21: Despliegue del canal - Panel de Control – Mirth

Con esto, se logra tener configurado el canal de comunicación, ahora, se procede a definir el mensaje (Figura 22) a enviar. La herramienta que servirá de simulador de envío, reemplazando al HIS de cualquiera de las tres IPS del caso de estudio.

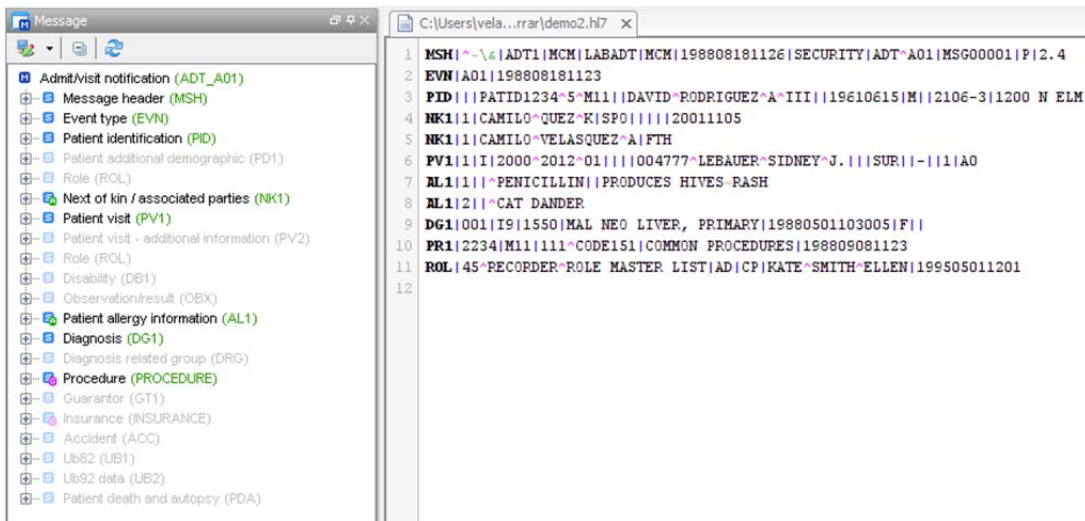


Figura 22: Mensaje HL7 v2

Usando protocolos de comunicación mediante el protocolo LLP (InterfaceWare) sobre TCP-IP, protocolo de comunicación basado, en él envío continuo de un stream de bytes, se utilizó el software también Libre, HL7 Browser (Figura 23) como mecanismo emisor de mensajes HL7 de acuerdo a la Versión 2 del estándar.

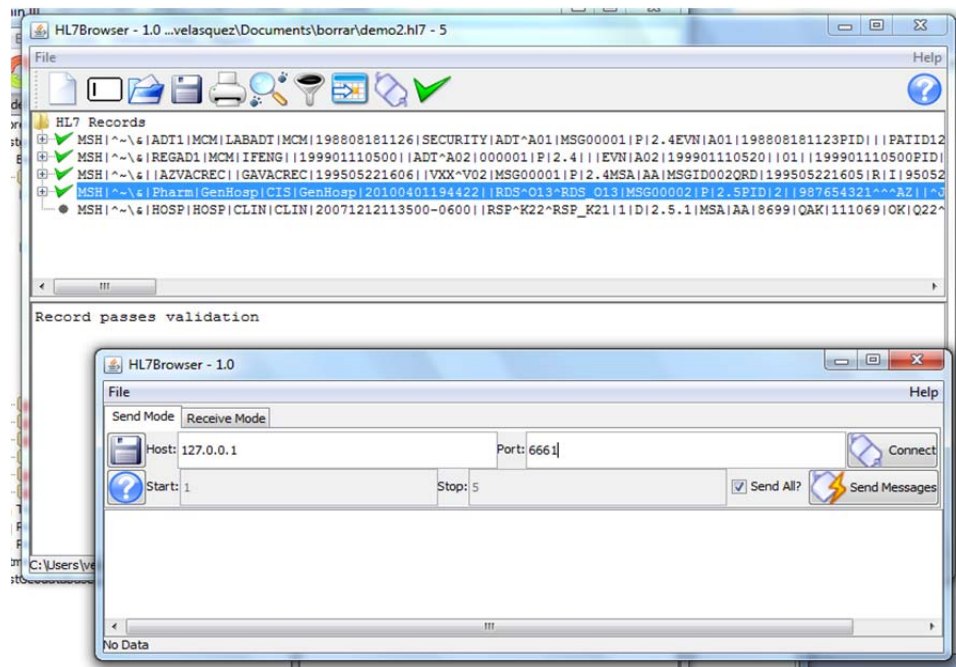


Figura 23: Software Libre de Edición, Validación y Envío de Mensajes HL7

Ahora el primer paso en el envío, es necesario sincronizar la conexión del simulador de envío, y el listener del transformador, lo cual se logra indicándole el host y el puerto de destino al software HL7 Browser.

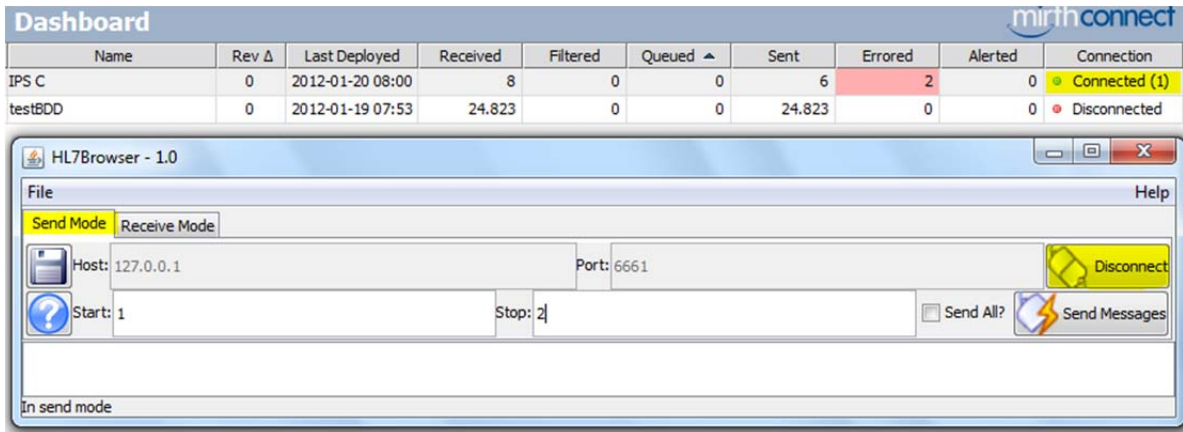


Figura 24: Sincronización del Origen y El enrutador transaccional

Luego de realizar el envío, el enrutador transaccional, responde al origen con un mensaje (ACK) (Figura25) o mensaje de acuse de recibido, el cual fue previamente configurado (Figura 18).

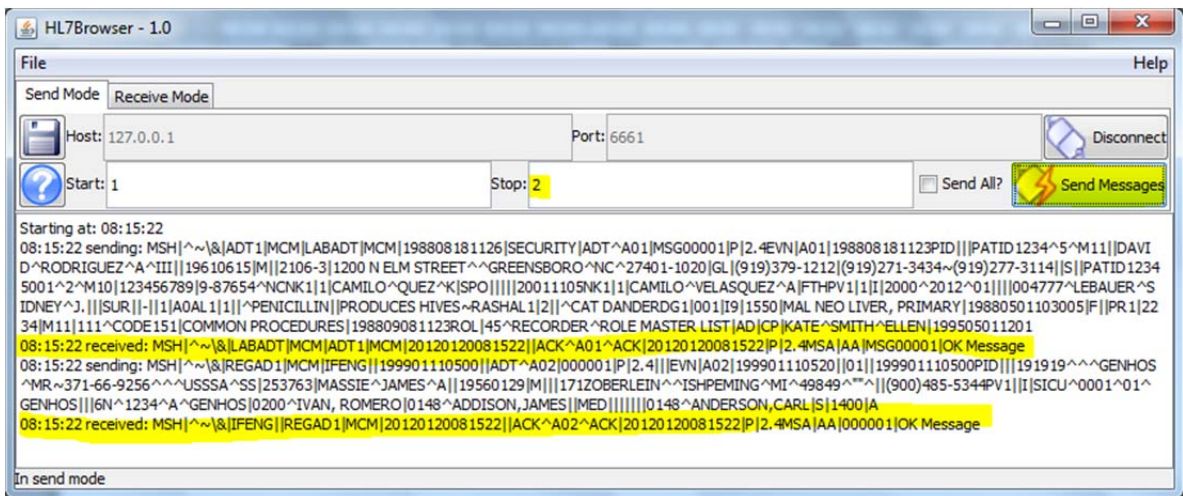


Figura 25: Mensaje ACK de acuse de Recibido del Mensaje

Ahora luego de que el mensaje viaja a través del enrutador, este se dispone a generar un log, donde se evidencia toda la trazabilidad del mensaje o los mensajes enviados (Figura 26).

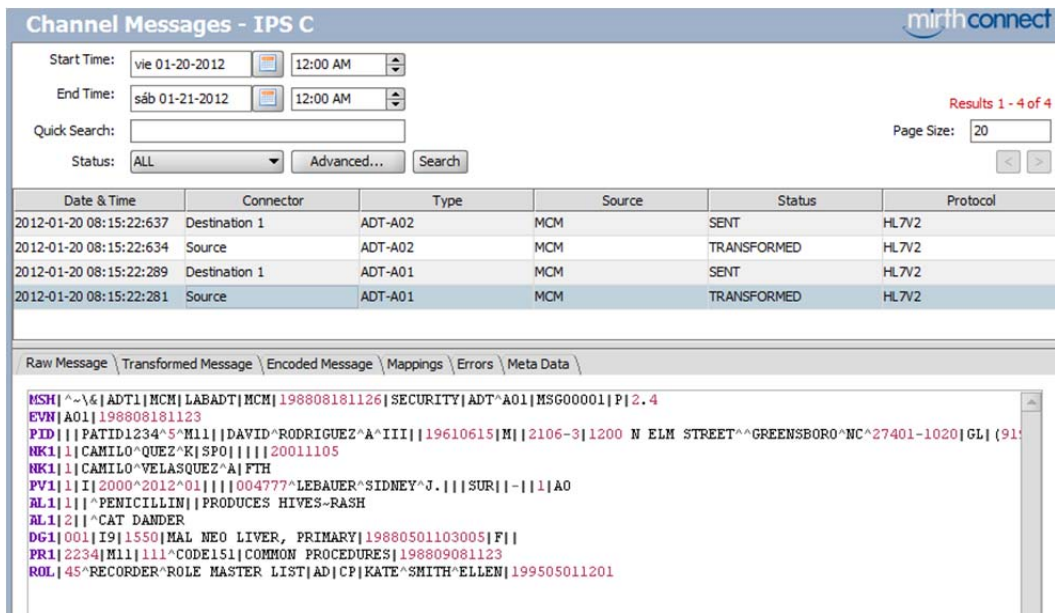


Figura 26: Log de trazabilidad del mensaje enviado - Mirth

Finalmente se observa la función pre-definida en el canal de destino, donde se dispone, que al recibir cualquier mensaje del tipo HL7v2, debe actualizar una base de datos, para este caso Postgres SQL (Figura 27), evidenciando así la funcionalidad en el intercambio de información clínica, la interoperabilidad entre sistemas y la aplicabilidad y funcionalidad de un enrutador transaccional.

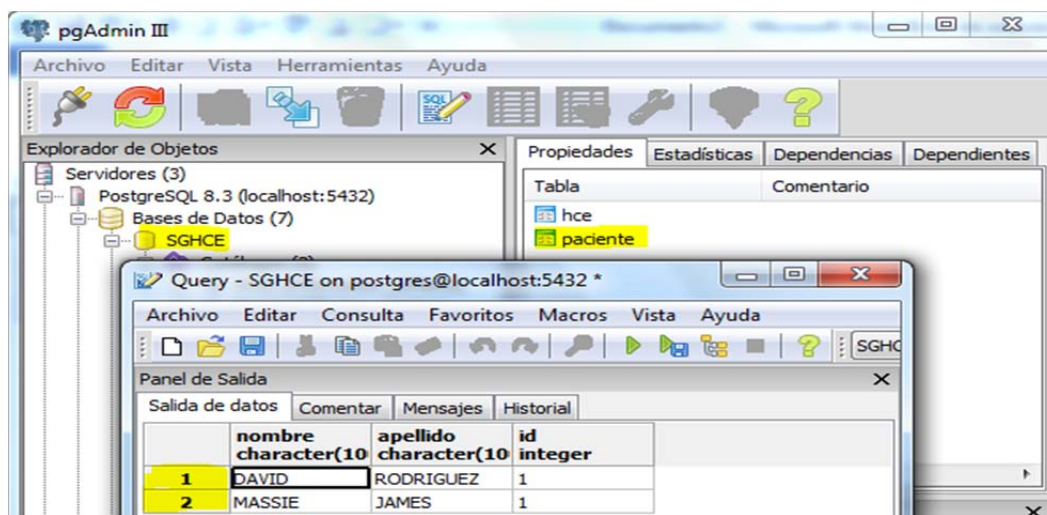


Figura 27: Base de datos Postgres - Recurso de destino del mensaje

El sub-escenario de implementación y utilización del estándar se pasa a utilizar la infraestructura de acceso a servicios desde una aplicación propia, desarrollada previamente por los autores y adaptada especialmente para el modelo: Mi Agend@ 2.0<sup>14</sup>, aplicación Web desarrollada bajo JAVA (JSP) con la arquitectura MVC y el software de persistencia JPA, la cual realiza la invocación a los servicios, u archivos XML estructurados o no estructurados, generados incluso como se mostró anteriormente por el enrutador transaccional.

El primer pasó, consistió en ubicar documentos clínicos de ejemplo que permitieran evidenciar la potencia y capacidades de un documento concebido bajo un CDA específico. Como evidencia se decidió referenciar un ejemplo de un mensaje HL7 v3 (Figura 28), cortesía del Ingeniero Mario Enrique Cortes M<sup>15</sup> donde se observa como un documento clínico electrónico, es fácilmente entendible por una maquina por su estructura XML, y por un ser humano gracias a un archivo XSLT anexo.

Otro de los ejemplos de consulta a un HIS externo se referencio el archivo estructurado, bajo un CDA predefinido perteneciente al proyecto de pre-grado que también se encuentra en desarrollo, y el cual permite, luego de digitalizar una historia clínica clásica, encapsularla en forma de bytes entre un mensaje HL7 (XML) un archivo PDF con la historia clínica del paciente (Avila Ruiz & Anaya Cantero, 2012).

---

<sup>14</sup> Segunda versión de la Aplicación WEB de gestión de agendas medicas e historia clínica electrónica, desarrollada por los autores en el año 2010, Registro de derechos de autor No: 13-23-134 del 2009

<sup>15</sup> Consultor en informática médica normalizada, experto en interoperabilidad y estándares HL7 y actualmente Gerente en Datasasalud IT Ltda Fundador y miembro de la junta directiva en HL7 COLOMBIA. Asesor externo, para la consecución técnica del actual proyecto.

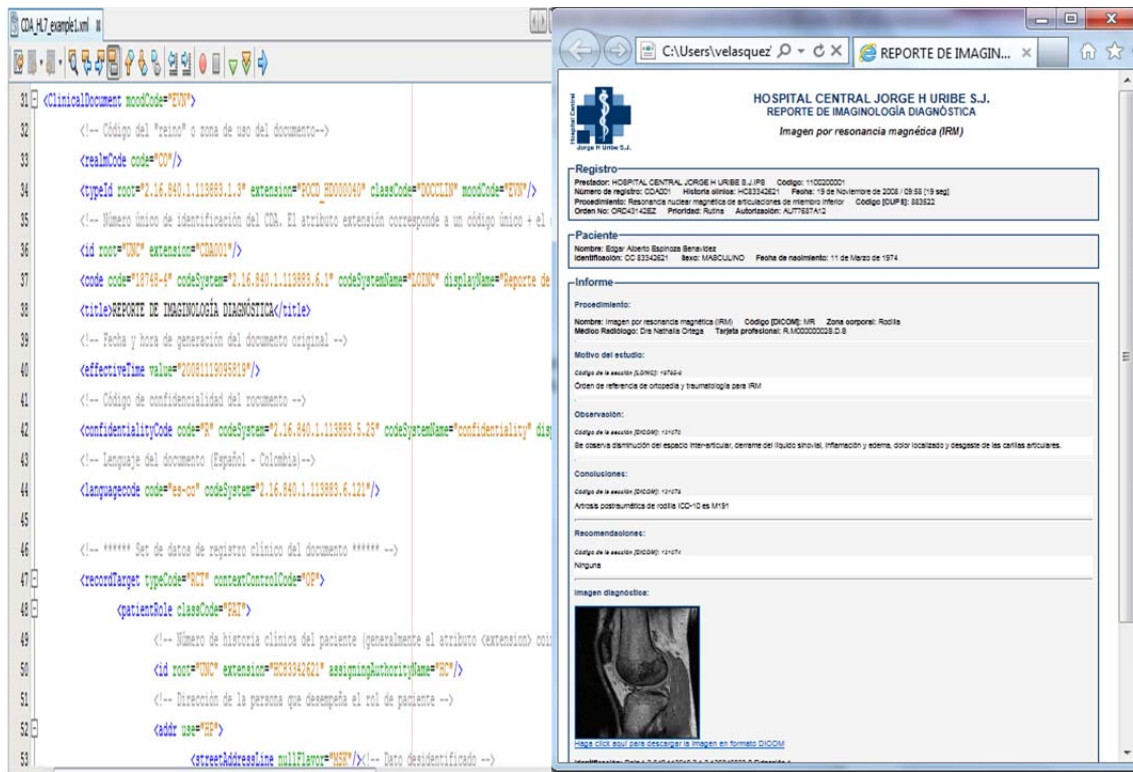


Figura 28: Mensaje HL7 v3 - vista XML - Vista Navegador XML+XSLT

Para el caso práctico en el software HIS, se observa la interfaz web de registro en la HCE (Figura 29), desde la cual el médico realiza la atención del paciente, y tiene a la mano cualquiera de las atenciones que le hayan realizado a dicho pacientes en otras instituciones de la red de hospitales que estén indexadas con el enrutador transaccional. Todo a partir de un listado a las referencias a documentos de tres IPS externas y se muestra el registro clínico de una de ellas.

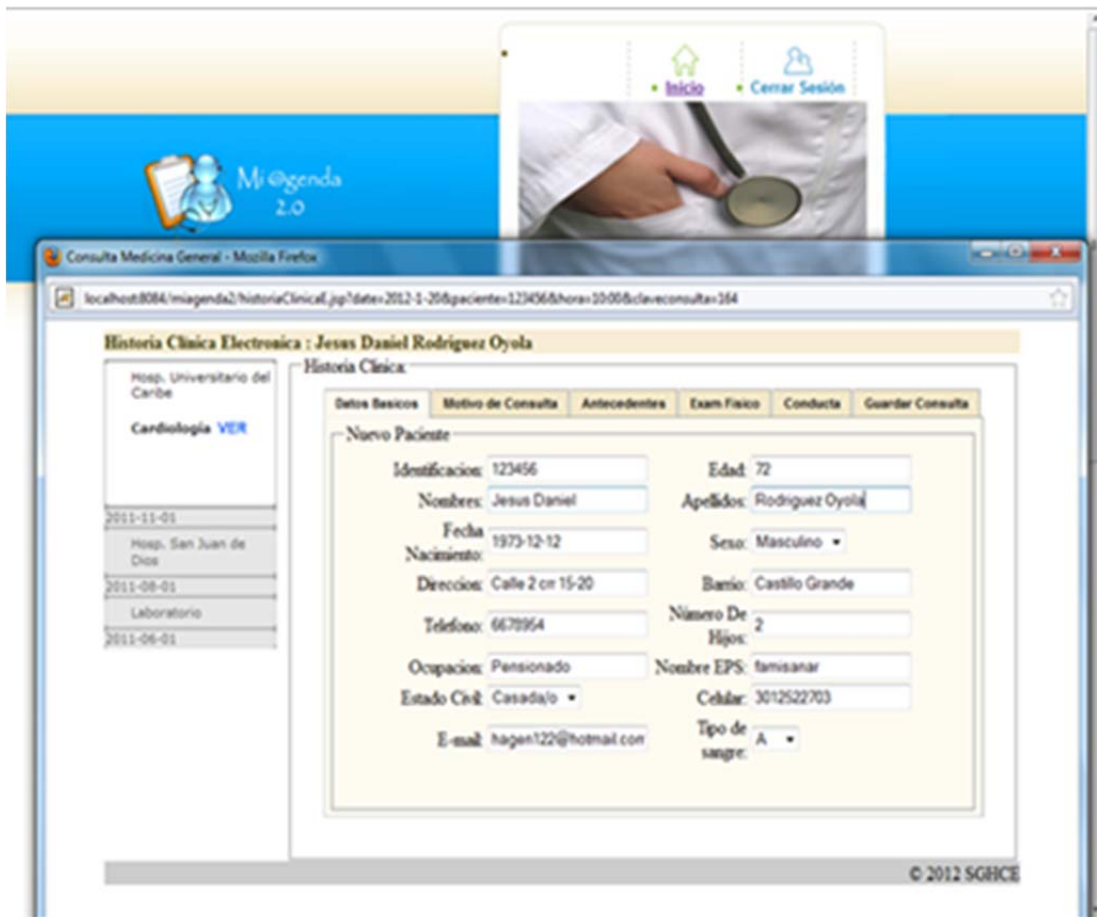


Figura 29: Interfaz Historia Clínica Paciente – Mi Agend@

En este Proyecto se ha utilizado toda la experiencia que en su día se adquirió con el diseño desarrollo e implementación del software Mi Agend@, proyecto que se abordó bajo la línea de investigación E-Health, conjuntamente con el profesor Julio Rodríguez, actual tutor de este proyecto y director del grupo de investigación E-soluciones. La figura 30 muestra el diagrama de despliegue, donde evidencia el hardware utilizado en la implementación del sistema y las relaciones entre sus componentes.



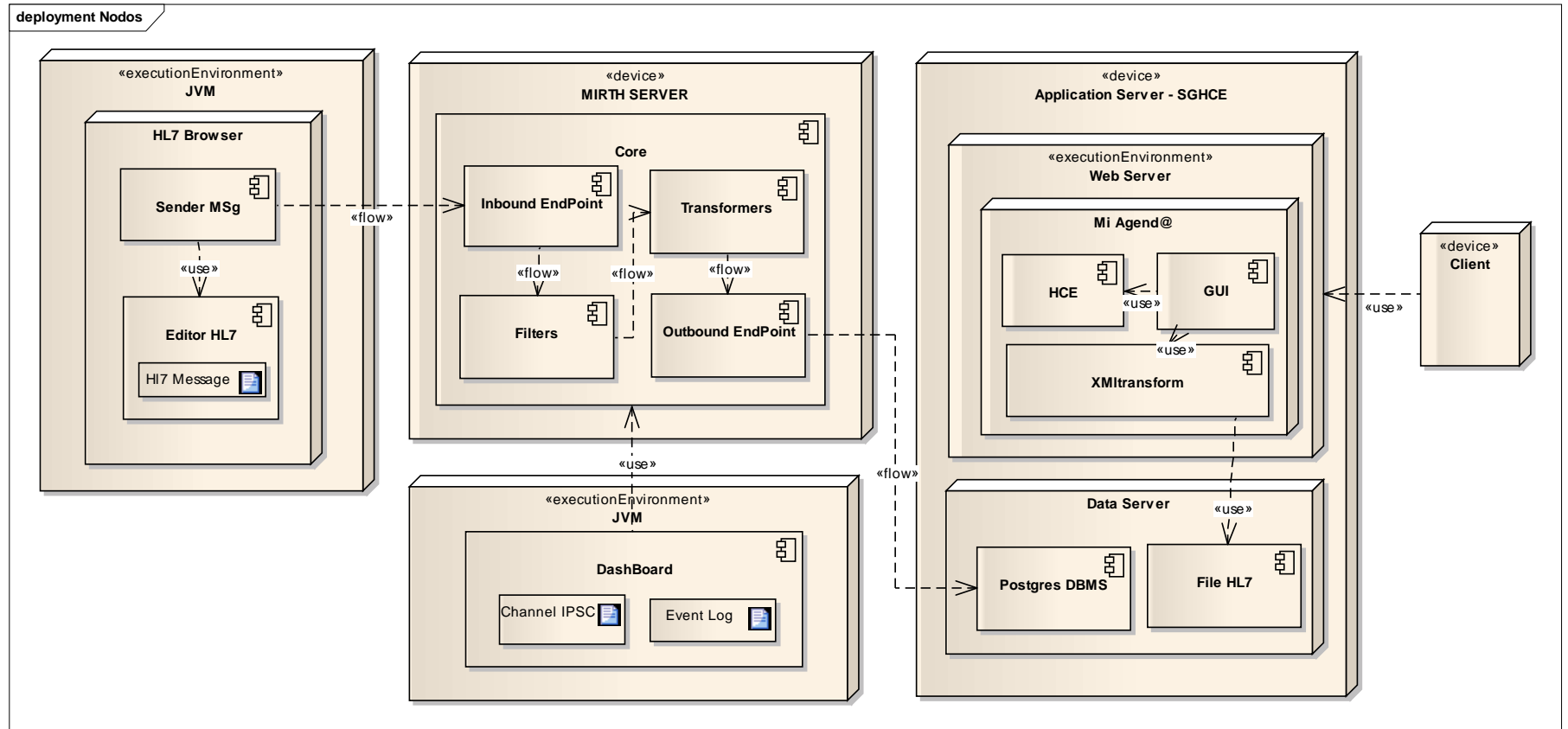


Figura 30: Diagrama de Despliegue Perfil Operativo

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos durante el desarrollo del presente trabajo han sido satisfactorios y concordantes con lo esperado en cuanto a probar la utilidad del modelo propuesto y evidenciar una de sus características principales: estandarización a través del estándar clínico HL7 y atender un ambiente colaborativo para beneficio de la calidad en atención de la institución de salud, el apoyo en la labor del profesional de salud y el bienestar del paciente.

Respecto al estándar implementado, resulta un paso más en el acercamiento tecnológico a nivel local, pues cada país cuenta con una comunidad encargada de promover el conocimiento, uso e implementación del estándar HL7 y todos los esfuerzos que permitan generar propuestas innovadoras, encaminadas a cambiar o mejorar los esquemas tradicionales a través del uso del estándar HL7 son valiosos para el crecimiento de la informática de la salud.

Los estudios llevados a cabo en los diferentes apartados, han permitido dar cumplimiento a los objetivos propuestos, principalmente el de modelar un sistema integral de gestión de Historia Clínica Electrónica (HCE), que permita a instituciones de salud optimizar la disponibilidad, intercambio y el acceso a la información sanitaria. Soportado en el estándar HL7 V3, bajo el marco de las comunidades virtuales sanitarias, esto evidenciado a través de los capítulos 6, 7,8 y 9. El capítulo 2 y 3 muestran el estudio detallado de cada uno de los temas que constituyen este proyecto, y la documentación de la revisión minuciosa del estado del arte. Seguido del análisis y discusión de la información, fue concebido los requisitos funcionales del estándar, registrados en el capítulo 5 y finalmente a través del perfil operativo fue posible demostrar y validar algunas de las características más importantes del modelo en el capítulo 8.

Los resultados obtenidos, producto de cada uno los objetivos planteados son consistentes y la mayoría de ellos coinciden plenamente con los obtenidos por otros métodos y realizados por experimentados profesionales del área de la informática de la salud, la ingeniería de sistemas e incluso la informática médica; claro está que el modelo propuesto cuenta con la ventaja de ser una estratégica combinación de diferentes escenarios de éxito, (Normalización de información clínica, aplicación de estándares en salud, ambientes colaborativos en salud). Todo a partir de un marco de referencia fácil de seguir, adaptar o implementar, que admite criterios y opiniones pero a la vez aporta resultados con una riqueza de información muy útil para el sector académico y asistencial.

En las recomendaciones, el modelo propuesto puede ser útil para que las instituciones de salud puedan adaptarlo o implementarlo en su totalidad, visionando así instituciones de salud con documentos clínicos normalizados basado en un estándar clínico y consecuentemente una red de instituciones colaborativas que apoyen y fortalezcan cada día más la calidad en los servicios de salud. Sin embargo, convendría profundizar y desarrollar las siguientes tareas para trabajos futuros:

Al contemplar información sensible, los trabajos orientados a la seguridad de la Información clínica, serán valiosos, donde indudablemente pueden surgir nuevas propuestas que atiendan y garanticen un intercambio de información cada vez más seguro.

A nivel de interoperabilidad, como escenario distribuido, el middleware o motor transaccional contempla conectividad en sistemas heterogéneos, y sería interesante adaptar escenarios móviles de salud que interactúen bajo el modelo. Por ejemplo con dispositivos que apoyen las tareas de seguimiento y monitoreo de datos sintomáticos de salud remotos, telemedicina entre otros.

Un tema que fue de interés para los autores pero se salía de los objetivos principales del proyecto, se encuentra la inclusión y sinergia de estándares

financieros como el XBRL<sup>16</sup> con estándares clínicos, para la atención de procesos administrativos.

Cabe mencionar que por su misma concepción como modelo conceptual, en donde se definen lineamientos y capas de abstracción susceptibles de estudiar más a fondo, permite proponer a un nivel de detalle mayor cada uno de los componentes que atienden las características ya expuestas.

Entre las limitaciones del proyecto, principalmente se evidencia que el modelo propuesto abarca todo un sistema de gestión, que involucra la participación activa de todos los actores del ámbito de la salud (pacientes, profesionales, estado, empresas de salud privadas), por ello implementarlo en su totalidad, demanda importantes recursos, en tiempo y dinero.

La importancia del presente proyecto radica en el hecho de presentar una iniciativa que brinde la posibilidad de llegar a una óptima calidad en salud, a través de una eficiente gestión de la información clínica, convirtiendo al paciente en el “protagonista” del cuidado de la salud, llevándolo a un nuevo nivel asistencial, mediante la posibilidad de interacción entre pares.

La significancia de brindar un marco de referencia para la implementación de SGHCE, conlleva a la simplificación de labores relacionadas con la atención en salud, apoyando las labores asistenciales y optimizando los procesos administrativos, además indirectamente, facilitando el mantenimiento, modificaciones y consulta de la información clínica, y dando solución de los problemas de espacio riesgo en el deterioro de la información clínica.

---

<sup>16</sup> XBRL pretende estandarizar el formato de la información de negocio y financiera que circula digitalmente. Para ello se basa en la definición de taxonomías, conjunto de metadatos que describen los datos a reportar, el formato y la estructura que estos tienen, así como las relaciones entre dichos datos. Técnicamente estas taxonomías son esquemas XML, que deberán cumplir las normas establecidas por la especificación XBRL, publicada por XBRL Internacional.

En la culminación del presente proyecto, cabe destacar resultados no esperados que de una u otra forma representaron apoyo para llevar a cabo la misma.

En el tema de implementación y fomento del uso del estándar HL7, no se esperaba encontrar con investigaciones en curso que se llevan en diferentes Universidades: tal es el caso de investigadores de la Universidad de Córdoba (Avila Ruiz & Anaya Cantero, 2012) y de la Universidad Manuela Beltrán (Cepeda Martinez, 2012), y mucho menos lograr el contacto y la asesoría del Ingeniero Mario Enrique Cortes fundador de la organización HL7 en Colombia, quienes a través de sus trabajos, ideas y experiencia, permitieron una discusión y socialización de resultados muy productiva, evidenciando además que la presente propuesta es un aporte más, al emergente tema de uso del estándar HL7 Colombia.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Abdul-Rahman, A., & Hailes, S. (2000). Supporting Trust in Virtual Communities. *International Conference on System Sciences*, 6. Hawaii.

Afsarmanesh, H., Masís, V. G., & Hertzberger, L. O. (2004). Virtual Community Support in Telecare. *Citeseerx*, 211--220.

Alfonso Lanza, J. L. (2005). La historia clínica electrónica: ideas, experiencias y reflexiones. *ACIMED - Revistas Medicas Cubanas*.

ANSI. (2010). *ANSI (American National Standards Institute)*. Recuperado el 27 de Octubre de 2010, de <http://www.ansi.org/>>

apesoft.org. (s.f.). *Asociacion Peruana de Productoresd eSoftware*. Recuperado el 5 de 09 de 2011, de <http://www.apesoft.org/catalogo.htm>

Avila Ruiz, R. P., & Anaya Cantero, K. (2012). *Diseño e Implementación de Historia Clínica Integrando el Estándar CDA HL7 y Dispositivos Móviles Para Optimizar La Consulta Externa En La Clínica La Trinidad Del Municipio De Santa Cruz De Lorica – Córdoba*. Montería.

Bates, G. S. (25 de Marzo de 2010). Can Electronic Clinical Documentation Help Prevent Diagnostic Errors? *The New England Journal of Medicine*.

Bolaños, R., & Lopez, D. (14 de Marzo de 2010). Guía de implementación HL7 para sistemas de notificación obligatoria en salud pública en Colombia. *Revista ICESI*.

Cáceres. (2002). *Historia Clínica - Auditoría Médica de Calidad*. Organización Panamericana de la Salud OPS, La Paz.

Camacho, E. (Abril de 2004). *Arquitectura de Software: Guia de Estudio*.

Cantale, C. R. (2 de Octubre de 2006). *La Historia Clínica Orientada a Problemas*. Recuperado el Noviembre de 2010, de IntraMed: <http://www.intramed.net/contenidoover.asp?contenidoID=42838>

Carnicero Giménez de Azcárate, J. (2003). De la Historia Clínica A la Historia de Salud Electrónica. *Informes SEIS*, 66.

CEN. (1 de 2012). *Comite Europeo de Normalizacion* . Recuperado el 2012, de <http://www.cen.eu/cen/Pages/default.aspx>

Cepeda Martinez, I. N. (2012). *Implementacion del estandar HL7 en una epicrisis*. Bucaramanga.

Clercq, E. D. (Septiembre de 2008). Problem-oriented patient record model as a conceptual foundation for a multi-professional electronic patient record. *Revista Internacional de Informática Médica*, 77(9), 565-575.

Congreso de la Republica. (31 de 12 de 2008). *Actualicece.com*. Recuperado el 17 de 2 de 2011, de Disponible en: <<http://www.actualicese.com/normatividad/2008/12/31/ley-1266-de-31-12-2008/>>

Cortes, M. (6 de 11 de 2009). *Mensajería HL7 V3*. Recuperado el 5 de 11 de 2011, de Datasalud: [http://www.datasalud.net/home/index.php/info/biblioteca/doc\\_details/4-mensjeria-electronica-parte-2](http://www.datasalud.net/home/index.php/info/biblioteca/doc_details/4-mensjeria-electronica-parte-2)

Cortes, M. (7 de 5 de 2011). *Clínica., HL7 v3 - Digitalización de documentos impresos de Historia*. Recuperado el 6 de 10 de 2011, de <http://hl7es.blogspot.com/2011/05/hl7-v3-digitalizacion-de-documentos.html?showComment=1326059516304#c1825276694964626133>

Cortes, M. (2011). *Registros Clínicos Electrónicos*. Cali, Colombia.

Curetogether. (2010). *Curetogether*. Recuperado el 19 de 09 de 2010, de <http://curetogether.com>

Da Costa, C. (2008). Otros documentos : la historia clínica. *Biblioteca Universia*.

Da Costa, C. C. (1997). Computación Médica: Pasado, Presente y Futuro. *Dialnet: Revista general de información y documentación*, 63-92.

De laTorre, I. (2010). Categorización de los estándares de la Historia Clínica Electrónica. *Revista Esalud*, 6(23).

Demiris, G. (2006). The diffusion of virtual communities in health care: concepts and challenges. *ELSEVIER, Patient Education and Counseling*, 178-188.

DGIS. (2009). *Conceptos Generales del Expediente Clínico Electrónico*. Direccion General de Informacion en Salud, Mexico.

Dolin, R. H. (2006). HL7 Clinical Document Architecture, Release 2. *JAMIA*, 13, 30-39.

eSanidad. (28 de 10 de 2010). *Ubicuidad de la Historia Clinica Electronica*. Obtenido de <http://www.dintel.org/web/Eventos/CongresosEspana/eSanidad/2010/ponencias/manzanero.pdf>

Escobar, F. (2003). *Modelos de Historia de Salud Electronica*. Informe Electronico, Sociedad Española de Informatica de la Salud.

EUTIMIA. (2011). *Comunidad Virtual de Autoayuda EUTIMIA*. Obtenido de <http://www.eutimia.com/cuentanos/>

Funndacion, HL7 Colombia. (2010). *HL7 Colombia*. Recuperado el 30 de 10 de 2010, de <http://www.hl7.org.co>

García, J. D. (2006). La seguridad en la E-Salud. *RevistaeSalud*, 2(5).



Google. (2011). *Google Health*. Recuperado el 20 de 09 de 2011, de <http://www.google.com/intl/es-ES/health/about/index.html>

Google. (5 de 12 de 2012). *Blog Oficial Google*. Obtenido de <http://googleblog.blogspot.com/2011/06/update-on-google-health-and-google.html>

Grundel, L. (Marzo de 2010). *Introduccion a HL7* . Recuperado el 2011, de [http://www.hl7.org.co/hl7\\_files/ivmeeting/CDAR2.pdf](http://www.hl7.org.co/hl7_files/ivmeeting/CDAR2.pdf)

Guzmán, F. (Diciembre de 2009). Historia Clinica: elementos fundamentales del acto medico. *Advocatus*(13), 177-191.

Health, Y. (2011). *Yahoo! Health*. Recuperado el 09 de 10 de 2011, de <http://health.yahoo.net>

Henri, F., & Pudelko, B. ( December de 2003). Understanding and analysing activity and learning in virtual communities. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 474–487.

Hernández, J. M. (Enero-Abril de 2006). HISTORIA CLÍNICA. *Asociación Española de Bioética y Ética Médica AEBI*, XVII(59).

HL7 Colombia, F. (s.f.). *HL7 Colombia*. Recuperado el 10 de 10 de 30, de Sitio web en:<<http://www.hl7.org.co>>

HL7 Inc. (Mayo de 2008). *XML Implementation Technology Specification, Release 2*. Obtenido de [http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/its\\_r2/its\\_r2Spec.html#hl7cho](http://www.hl7.org/v3ballot/html/infrastructure/its_r2/its_r2Spec.html#hl7cho)

HL7 Inc. (2010). *Health Level Seven HL7*. Recuperado el 28 de 10 de 2010, de <<http://www.hl7.org> >

HON. (2010). *Health On the Net Foundation*. Recuperado el 24 de 09 de 2010, de <http://www.hon.ch/HONcode/Patients/Visitor/visitor.html>

HTB Oracle. (2011). Recuperado el 11 de 2010, de Disponible en:<<http://www.oracle.com/us/dm/h2fy11/oracle-htb-sharing-infor-313352.pdf>>

IHTSDO. (12 de 10 de 2011). *The International Health Terminology Standards Development Organisatio*. Recuperado el 12 de 2011, de <http://www.ihtsdo.org/snomed-ct/>

InterfaceWare. (s.f.). *LLP - Lowel Layer Protocol*. Recuperado el 10 de 01 de 2012, de HL7 Technical Details - Common HI7 Transport: <http://www.interfaceware.com/llp.html>

ISO, O. I. (2011). *ISO Organización Internacional de Estandarizació*. Obtenido de Sitio oficial en:<<http://www.iso.org>>

Jimenez, J., & Gutierrez, J. (2009). Estructura organizativa de las comunidades virtuales de salud en español: Estudio exploratorio. *RevistaEsalud*, 5.

Kaminker, D. (16 de Agosto de 2007). Estrategias de Interoperabilidad a través del Intercambio Estandarizado de Datos. *Foro TICS 2007 HL7 Argentina*. Buenos Aires, Argentina.

Kirn, S. (2002). The OnkoNet Mobile Agents Architecture. *Proc. Workshop on Mobile Computing in Medicine (MCM 02), BJHC*, (págs. 105-118).

Ko, J. L., & Srivastava, M. (Noviembre de 2010). Wilreless Sensor Network for Healthcare. *IEEE Xplore Digital Library*, 98(11), 1947-1960 .

Londoño, L. (2002). Interficies De Las Comunidades Virtuales. Formulación de métodos de análisis y desarrollo de los espacios en las comunidades en red. *Tesis de doctorado, Universidad de Politécnica de Catalunya*.

Martí, L. (29 de Enero de 2010). Comunidades virtuales: ¿un nuevo nivel asistencial? *Medical Economics: Gestión en Atención Primaria*, 38.

Meo, P. D., Quattrone, G., & Ursing, D. (8 de 9 de 2010). Integration of the HL7 Standard in a Multi-agent System to Support Personalized Access to E-health Services. *IEEE Computer Society Digital Library*.

Ministerio de la Protección Social. (2004). *Cartilla Regimen Contributivo*. Bogota.

Ministerio de la Protección Social. (2006). *Cartilla Regimen Subsidiado en Salud*. Bogota.

Ministerio de la Protección Social. (2007). *Pautas de Auditoría para el mejoramiento de la Calidad de la Atención en Salud*. Bogota: Imprenta Nacional de Colombia.

Ministerio de Salud. (1999). *RESOLUCION 1995 DE 1999*. Resolucion, Ministerio de Salud.

Ministerio de Salud. (Diciembre de 2000). *Resolución 3374 de 2000*.

Ministerio de Salud. (2002). *Resolucion: 1474: Mejoramiento Continuo de la Calidad y atencion centrada en el paciente*.

Mirth. (2012). *Mirth Powering HealthCare Interoperability*. Recuperado el 5 de 1 de 2012, de <http://www.mirthcorp.com/>

Monteagudo, J. L., & Hernandez, C. (2003). *Estándares para la historia clínica electrónica. V Informe SEIS:De la historia clínica a la historia de salud electrónica*. SEIS, Pamplona.

Monteagudo, L., & Hernandez, C. (2003). *Estándares para la historia clínica electrónica. V Informe SEIS:De la historia clínica a la historia de salud electrónica*.

Montoya Múnera, E., & García Loaiza, B. A. (Diciembre de 2011). Integración de Repositorios Digitales en salud. *Revista de ciencia, educación, innovación y cultura apoyadas por Redes de Tecnología RENATA*, 1(2), 118 - 145.

OMS, O. M. (2005). Encuesta Mundial sobre Cibersalud.

OpenEHR. (2010). *OpenEHR. ISO EHR Standards*. Recuperado el 27 de 10 de 2010, de Sitio Oficial en:<<http://www.openehr.org/home.html>>

OPS, O. P. (2001). Calidad de los Servicios de Salud en América Latina y el Caribe. *Programa de Organización y Gestión de Sistemas y Servicios de Salud (HSO)*.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (s.f.). Indicadores de Salud: Elementos Básicos para el Análisis de la Situación de Salud. *Boletín Epidemiológico*, 22(4).

Patientslikeme. (2011). *Patientslikeme*. Recuperado el 19 de 09 de 2011, de <http://www.patientslikeme.com/>>

Pazos Gutierrez, P., & Barros, S. (2008). Arquitectura Orientada a Servicios para Sistemas que utilizan HL7. *Instituto de Computación Facultad de Ingeniería, Universidad de la República*.

Pilemalm, S., Lindell, P., Hallberg, N., & Eriksson, H. (Mayo de 2007). Integrating the Rational Unified Process and participatory design for development of socio-technical systems: a user participative approach. *Design Studies, Volume 28, Issue 3*, 263-288.

Pinzón, C. E. (Abril de 2006). La Historia Clínica Informatizada. Evaluación de los casos colombiano y español. *MEdUnad*, 9(1).

Porter, G., & Trzeciak, R. (23 de Septiembre de 2010). Securing Information in the Health-Care Industry: Network Security, Incident Management, and Insider Threat. *Software Engineering Institute-Carnegie Mellon*.

Powell, J. (2005). Electronic Health Records Should Support Clinical Research. 7.

RAE, R. A. (2001). *Diccionario de la lengua española*, 22. Recuperado el 20 de Agosto de 2010, de <http://www.rae.es/rae.html>

Rheingold, H. (1993). *The Virtual Community, Homesteading on the Electronic Frontier*. Massachusetts: Editorial Addison-Wesley Company Incorporated.

Romero, E. (2007). A Granular Prototype for Telemedicine Based on HL7 Information Model. *Memorias del II Congreso Colombiano de Computación*.

Sáez, A. (2008). *Evolución del Estándar. Taller de interoperabilidad: HL7 CDA R2*. España.

Salud, B. V. (2011). *Biblioteca Virtual de Salud. Colombia*. Recuperado el 5 de 9 de 2011, de <http://cvirtual-colombia.bvsalud.org/tiki-index.php?page=HomePage>

Sánchez, V., & Saorín, T. (2001). Las Comunidades Virtuales y Los Portales como Escenarios de Gestión Documental y Difusión de Información. 215-22.

Smedberg, A. (18 de marzo de 2010). Web Communities for Preventive Health Care - Experienced Usability and Health Impact among Smokers and Overweight People. *IEEE Xplore Digital Library*, 153 - 158.

Social, M. d. (8 de 7 de 1999). *Resolucion 1955 de 1999*. Recuperado el 5 de 10 de 2011, de Alcaldía de Bogota: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16737>

Spain HL7, S. T.-C. (23 de 2 de 2007). *Guía para el desarrollo de documentos CDA*. Obtenido de <http://www.hl7spain.org/documents/comTec/cda/GuiaElementosMinimosCDA.pdf>

Stusser, R. (Octubre-Diciembre de 2006). La informatización de la atención primaria en salud. *Revista cubana Med Gen Integr*, 22(4).

The Center. (2010). *The Center for Health Enhancement Systems Studies*. Recuperado el 20 de 09 de 2010, de Disponible en:<[https://chess.wisc.edu/chess/projects/about\\_chess.aspx](https://chess.wisc.edu/chess/projects/about_chess.aspx)>

The Well. (2011). *THE WELL*. Recuperado el 6 de 2011, de <http://www.well.com/>

UNAL, U. N. (2004). Historias Clínicas. *Guía de series documentales*.

Vishnu, B. d. (7 de 8 de 2007). *Understanding HL7 Version 3 from Developer perspective*. Recuperado el 2011, de [http://blogs.oracle.com/vishblogs/entry/understanding\\_hl7\\_v3\\_from\\_developer#](http://blogs.oracle.com/vishblogs/entry/understanding_hl7_v3_from_developer#)

XiaoOu, P., Li-Fan, K., Rung-Ji, S., Faipei, L., Chi-Huang, C., Kuo-Hsuan, H., y otros. (2007). Dynamic Messages Creation Method for HL7 based Healthcare Information System. *e-Health Networking, Application and Services, 2007 9th International Conference*. Taiwan.

## CONTENIDOS ANEXOS

### ANEXO 1: GLOSARIO

**Sanidad:** Conjunto de servicios para preservar la salud de los habitantes de una nación, de una provincia.

**Par:** Conjunto de dos personas o dos cosas de una misma especie.

**Información clínica:** Informe detallado del diagnóstico, tratamiento y seguimiento de un paciente en particular.

**Salud pública:** para el Ministerio de la Protección Social del estado, representa la responsabilidad estatal y ciudadana de protección de la salud como un derecho esencial, individual, colectivo y comunitario logrado en función de las condiciones de bienestar y calidad de vida.

**Régimen contributivo:** forma de afiliación del sistema de salud colombiano, en donde la afiliación se da mediante un contrato de trabajo, los afiliados tiene capacidad de pago y deben hacer un aporte mensual (cotización) al sistema.

**Régimen subsidiado:** forma de afiliación que cobija a personas sin capacidad de pago al sistema y que además reciben un subsidio total o parcial por parte del mismo sistema.

**Entidades Aseguradoras:** entidades responsables de administrar los riesgos relacionados por enfermedades generales y/o accidentes laborales.

**Proceso asistencial:** proceso dentro del ámbito clínico que involucra al paciente, profesionales de salud e instituciones clínicas, el cual inicia con la entrada del paciente al sistema de salud para atender un problema de salud y termina con la solución de dicho problema.

**Atención médica:** o asistencia sanitaria (en España), conjunto de actividades que consisten en prevenir o tratar las enfermedades de los pacientes por medio de los servicios médicos que brindan instituciones y profesionales de la salud.

**Multi-axial:** realizado u obtenido en varios ejes.

**OpenEHR:** estándar abierto para HCE