

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7



Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en
Ciencias Informáticas

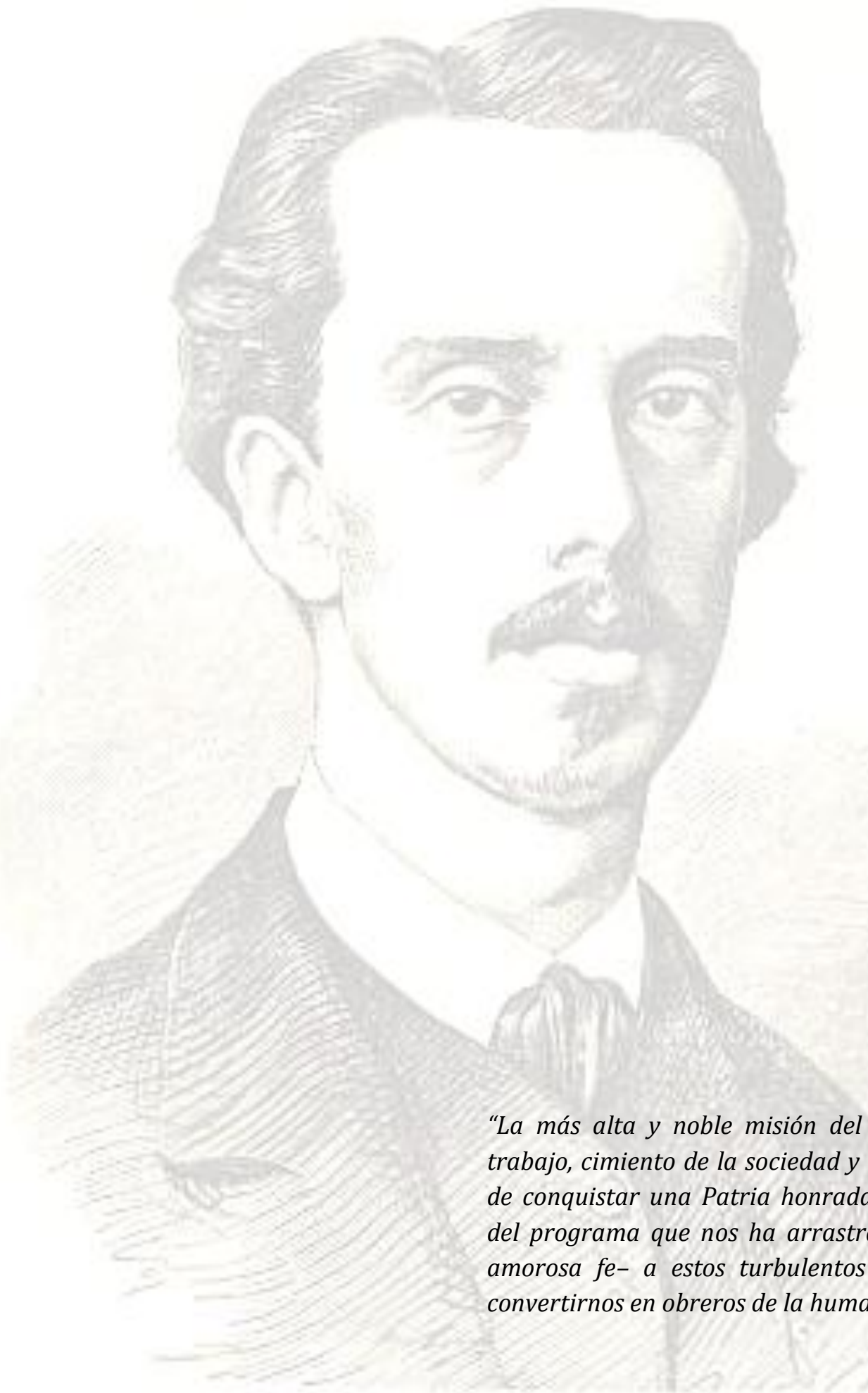
Título: “Propuesta de esquema de interoperabilidad para la
interacción con el Repositorio de Datos Clínicos”

Autor: Yaniurbys Reynaldo Oms

Tutores: Ing. Norge Martínez Almaguer

Ing. Karel Fernández Cedeño

La Habana
“Año 55 de la Revolución”
Curso 2012-2013



“La más alta y noble misión del hombre, es el trabajo, cimiento de la sociedad y el único medio de conquistar una Patria honrada, que es el fin del programa que nos ha arrastrado -lentos de amorosa fe- a estos turbulentos campos para convertirnos en obreros de la humanidad.”

Datos de contacto

Tutor: Ing. Norge Martínez Almaguer

Profesor instructor. Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas, egresado de la UCI en el 2007. Se desempeña actualmente como Jefe de Departamento Tecnologías, Integración y Estándares del CESIM, en la UCI.

Correo electrónico: nmartinez@uci.cu

Tutor: Ing. Karel Fernández Cedeño

Graduado en Ingeniería en Ciencias Informáticas en el 2008. Profesor Instructor, ha impartido las Asignaturas Técnicas de Programación, Ingeniería de Software y Práctica Profesional. Se desempeña actualmente como Analista Principal del Centro de Informática Médica.

Correo electrónico: kfernandez@uci.cu

Dedicatoria

A mi familia, por muchas razones.

A mis abuelos bellos, por su ternura y dedicación, por ser los cimientos de esta familia hermosa que tenemos.

A mis padres, porque me han dado más de lo que han podido, porque me regañaron cuando me equivoqué y eso me hizo una mejor persona, porque no me dieron todos los gustos y eso me enseñó a valorar lo que tengo, porque me enseñaron a compartir, a callar, a no juzgar, porque respetan cada una de mis decisiones, porque han sido el mejor ejemplo en valores y sentimientos.

A mis tíos, por su confianza, por creer siempre en mí, por sus palabras de aliento, por quererme tanto.

A mis hermanas Oby y Naña y mi hermano Elíosl, por ser cómplices de tantas travesuras, por consentirme, por educarme, por enseñarme, por amarme, por complacerme en cada cosa, en cada antojo, cada deseo, porque siempre están ahí para mí.

A mis cuñados Mano y Alain, por malcriarme desde hace tantos años y por amar a mis hermanas y a la niña Astrid por quererme y protegerme como si la menor fuera yo.

A mis sobrinos Manuel y Elienna y a Daniela de Los Ángeles, que está por nacer, quiero ser para ustedes un ejemplo, quiero guiar sus pasos, enseñarlos, cuidarlos y seguir alimentándome de ese amor único que me han dado.

A mis otros papás, mis suegros, que han sido testigos de mis aciertos y desaciertos, que han velado por mí, que me han dado apoyo y que han luchado conmigo y mis problemas como una hija más.

A mi esposo, por su entrega, por su amor, por su comprensión y sobre todo por su paciencia, por mimarme, por alegrarme y por hacer hasta lo imposible por evitar mis tristezas.

En fin, a mi familia que adoro, realmente no me alcanzarán todos los momentos de gloria en mi vida para dedicárselos.

Agradecimientos

Mi primer agradecimiento es para nuestro Comandante Fidel Castro, por inspirarme tantos sentimientos, respeto y dignidad, por ser para mí, el más ilustre de los cubanos, por crear esta Universidad y por hacer posible mi sueño.

A mis tutores, que a fuerza de empeño y dedicación lograron guiarme, no sé si como esperaban, pero valió la pena.

A mi familia en general, por apoyarme y acompañarme en este trayecto que no ha sido nada fácil.

A mis amigas irremplazables, Denisse, Leinita y Zoe, por su cariño y su apoyo, por enseñarme que no importa lo lejos que estemos si la amistad es verdadera. Por regalarme tantas sonrisas, por dejarme que me colara tan dentro, por considerarme alguien especial en sus vidas, por ser más que amigas, mis hermanas.

A todos los que me impulsaron cuando pensaba que no podía, personas que hoy no están aquí, pero sería injusta si no los recordara. Amigos como Edison, Dacal, José Manuel, Milena y Samuel.

A mis amigos del alma, a ese súper piquete que formamos por fiestas y se convirtió en complemento necesario hasta hoy, a esos que aun siendo de grupos diferentes, de apartamentos diferentes incluso de provincias diferentes, logramos mezclar tanto, a ellos que aunque hoy no están todos aquí, aunque nos pasamos meses sin llamarnos, sin escribirnos, sabemos que podemos contar sin medida.

Las niñas Anita, Evita, Isa, Maide, Paloma, Vilmita, Yayi.

Los machitos Alberto, Galiano, Osmany, Rafa, Sosa.

Gracias por hacer inolvidables cada uno de los momentos que compartimos, gracias porque aun cuando seamos viejitos, los recordaré como las personas más especiales que conocí en la Universidad.

*Con mucho cariño a otros que aparecieron y que demostraron que no importa el tiempo que dure la amistad, si es sincera. Y aquí se cuelan mis nuevas adquisiciones:
Jessito, gracias por regalarme tu amistad desmedida e incondicional y por tu nobleza.*

Diana y Yanes, que les ha bastado un curso de convivencia, para demostrarme cuanta paciencia tienen, por aguantar mis regueros, mis ñoñerías, mis inventos, por aceptarte tal como soy.

A mis mimis, Grey, Lea y Nela, que les tocó soportarme en la última etapa, cuando más estrés aparece y cuando más difícil parece ser todo.

A mis mimis machitos, Lore, Manu, Randy y Yoyo, por cuidarme y protegerme como la niña del grupo, por “hacerme” todos los trabajos de clases, por cargar conmigo cuando aparecía mi amiga “La hipoglicemia”.

A todos los grupos por los que he pasado: 7102, 7208, 7304, 7402, 7502.

A las niñas de todos los apartamentos por los que he pasado, imposible quejarme de las nenas con las que me tocó convivir estos años.

Agradezco a todos los profesores que han ayudado a mi formación, en especial a Maggie, mi teacher preferida.

A todos, muchas gracias.

Resumen

La informatización de los servicios médicos, es una de las aplicaciones más importantes de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en función de mejorar la calidad de la atención sanitaria. Para los sistemas de salud, el paciente es el centro y todo gira en torno a él y a su Historia Clínica. En los sistemas informáticos desarrollados para la gestión de la información en la atención sanitaria, el paciente sigue siendo el centro, pero representado en su Historia Clínica Electrónica, que tiene como misión, almacenar de forma digital los episodios clínicos de un paciente. Los sistemas desarrollados en el Centro de Informática Médica, guardan esta información de forma independiente, cada uno con su propio mecanismo de almacenamiento, lo que provoca que se duplique la información, que sea deficiente el acceso a los datos y que no exista una visión integrada de los sistemas.

Uno de los pasos para dar solución a este problema es el desarrollo de un Repositorio de Datos Clínicos. Pero resulta de gran importancia que los encargados de gestionar la integración de los componentes del sistema de salud con el Repositorio de Datos clínicos, conozcan la forma en que estos componentes interactuarán con él. La presente investigación se realiza para obtener un esquema que facilite la interoperabilidad entre los sistemas desarrollados en el Centro de Informática Médica y el Repositorio de Datos Clínicos. Para ello se hizo el análisis de los estándares DICOM y HL7, así como un levantamiento de las condiciones en las que se encuentran los sistemas del Centro de Informática Médica y la información que necesitan intercambiar entre ellos.

Luego de la investigación realizada y de analizar los posibles escenarios de interoperabilidad inmediatos, se describen aspectos tecnológicos, reglas para codificar, enviar y recepcionar los mensajes, reglas de negocio y la descripción gráfica y textual del procedimiento de integración para interactuar con el Repositorio de Datos Clínicos, ofreciendo las vías más rápidas y seguras, lo que permitirá a los sistemas del Centro de Informática Médica contar con información accesible, fiable, completa y en formato utilizable.

Palabras clave: componentes, estándar, Historia Clínica Electrónica, normalizada, interoperar, interactuar, Repositorio de Datos Clínicos, Sistemas de información.

Índice

Introducción	1
CAPÍTULO 1: Fundamentación teórica del esquema de interoperabilidad.....	6
1.1 Sistema de información	6
1.1.1 Sistema de Información Sanitaria	7
1.1.2 Sistemas de Información Hospitalaria (HIS).....	8
1.1.3 Sistemas de Información Radiológica (RIS).....	9
1.1.4 Sistemas de Almacenamiento, Trasmisión y Visualización de Imágenes Médicas (PACS, por sus siglas en inglés).....	9
1.2 Sistema Nacional de Salud.....	9
1.3 Historia Clínica Electrónica	10
1.4 Interoperabilidad	11
1.5 Estándares en el desarrollo de sistemas para la salud	12
1.5.1 Estándares de formato para la comunicación	12
1.5.2 Estándares para el almacenamiento, transmisión y visualización de las imágenes médicas digitales.....	13
1.5.3 Estándares para el almacenamiento de la Historia Clínica Electrónica	14
1.5.4 Integración de Empresas Sanitarias	15
1.6 Tendencias y tecnologías actuales	17
1.6.1 Ámbito internacional	17
1.6.2 Ámbito nacional	19
CAPÍTULO II. Descripción de las soluciones desarrolladas en el CESIM	22
2.1 Componentes del SIS utilizados en los sistemas del CESIM	22
2.2 Estructura de la HCE utilizada en el CESIM	29
2.3 Experiencias de integraciones en el CESIM	30
CAPÍTULO III. Propuesta de esquema de interoperabilidad.....	32
3.1 Aspectos tecnológicos	32
3.1.1 Modo de interacción	32
3.1.2 Puertos de envío y recepción en un escenario de mensajería	34

3.1.3	Especificar IP.....	34
3.1.4	Seguridad de la información	34
3.2	Comunicación funcional.....	35
3.2.1	Reglas para codificar y enviar un mensaje HL7	36
3.2.2	Reglas para la recepción de mensajes HL7	36
3.3	Reglas de negocio	37
3.3.1	Mensajes para la comunicación.....	37
3.4	Descripción gráfica del procedimiento de integración.	38
3.5	Descripción textual del procedimiento de integración.	41
CAPÍTULO IV. Evaluación del esquema propuesto.		44
4.1	Aplicación del esquema.....	44
4.2	Descripción de las herramientas utilizadas en la aplicación de prueba.....	45
4.3	Especificación de los Requisitos funcionales.....	45
Conclusiones		49
Recomendaciones		50
Referencias bibliográficas.....		51
Bibliografía.....		55
Webgrafía		58
Glosario de términos.....		60
Anexos.....		63

Introducción

Durante los últimos años, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), han alcanzado un desarrollo incuestionable aplicado a diferentes esferas de la sociedad. El uso de la informática en la medicina, es una de las aplicaciones más comunes e importantes desde hace varias décadas. Entre sus objetivos se encuentran, prestar servicio y ayudar a los profesionales de la salud para mejorar la calidad de atención (1). Esto ha permitido al sector de la salud, no sólo contar con métodos novedosos, sencillos y eficaces de gestión administrativa en consultas, hospitales y centros de investigación biomédica; sino también disponer de complejas aplicaciones que permiten una rápida formulación del diagnóstico de las enfermedades con un mínimo margen de error en las predicciones de los mismos (2).

Cuba se inserta y avanza en el mundo de la informática, trazándose como objetivo informatizar las diferentes esferas de la sociedad. Una de sus metas más ambiciosas consiste en dar una alta prioridad a la salud pública, creando mecanismos e instituciones encaminadas a lograr dicho propósito. Persiguiendo así, el incremento de la calidad, la seguridad de la atención médica a la población y al mismo tiempo aportar ingresos al país por conceptos de exportación de productos de software.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), tiene como misión potenciar la Industria Cubana del Software (INCUSOFT). En la facultad 7 de dicha institución, se encuentra el Centro de Informática Médica (CESIM), en el cual se han desarrollado aplicaciones para la gestión de la información en las instituciones sanitarias. Estructuralmente el CESIM se divide en líneas de desarrollo, cada una enfocada a determinado campo dentro de la informática médica. Estas son:

- ✓ Atención Primaria de la Salud (APS)
- ✓ Gestión Hospitalaria (GEHOS)
- ✓ Sistemas Especializados (SES)
- ✓ Tecnología, Integración y Estándares (TIE)
- ✓ Software Médico Imagenológico (SWMI)
- ✓ Sistemas de Apoyo a la Salud (SAS)

INTRODUCCIÓN

Los sistemas desarrollados en el CESIM, a pesar de tener como único objetivo la construcción de herramientas de software que colaboren brindando mejores servicios en función de elevar la salud del paciente, se encuentran con la necesidad de centralizar, proteger y disponer de información normalizada. De ahí que surgiera como primera solución al problema la inclusión de una Historia Clínica Electrónica (HCE), la cual se entiende como un sistema o conjunto de sistemas que posibilitan la creación y almacenamiento digital de los episodios médicos de un paciente (3), como parte del GEHOS. Lo cual, si bien constituyó una solución, en la actualidad puede ser un freno en la evolución de dicho sistema.

Dentro de la HCE, los datos pueden ser almacenados de dos formas: mediante un Repositorio Documental o un Repositorio de Datos Clínicos (RDC). En un Repositorio Documental, se tiene un conjunto de documentos que contienen datos clínicos de un paciente y el contexto en el cual se obtuvieron (4). Los RDC son una base de datos, frecuentemente actualizada, que recibe información clínica de varias fuentes y la guarda de forma unificada y estandarizada.

Los datos comúnmente encontrados en los RDC incluyen: información demográfica que identifica a las personas de forma unívoca, resultados de estudios de laboratorio, reportes de servicios auxiliares, entre otros. El RDC permitirá a los sistemas del CESIM contar con información accesible, fiable, completa y en formato utilizable, para aquellas personas con la autorización para trabajar con ella.

La gestión integrada de los servicios sanitarios y la continuidad en los cuidados médicos requiere la adopción de mensajes, formatos, codificación y estructura de historiales médicos de tal forma que permitan la interoperabilidad de los sistemas de información sanitaria.

Interoperabilidad es la capacidad de dos o más sistemas de intercambiar y utilizar información entre ellos (5). Requiere la creación, aceptación e implementación de estándares para asegurar que los datos estén disponibles y tengan significado a través de la variedad de escenarios clínicos. Un estándar es un conjunto de reglas y definiciones que sirven como modelo o guía y son aplicadas a un dominio específico. Tiene como finalidad la creación de un sistema universal, accesible, fácil de usar y en el que se pueda confiar (6).

En los sistemas desarrollados en el CESIM, se almacena información relativa a los eventos de atención sanitaria de forma independiente, cada uno con su propio mecanismo de almacenamiento, lo que provoca que:

- ✓ Resulte engorrosa la coordinación entre los niveles de atención y los lugares donde se ofrecen servicios: la información no se almacena ni estructura de forma estandarizada y para ser intercambiada debe transformarse a un formato entendible por la parte receptora involucrada en una transacción de información clínica.
- ✓ Se duplique la información: cada sistema contiene en su medio de almacenamiento, los datos necesarios para su funcionamiento, pero cuando un paciente es atendido en diferentes niveles, se le crea nuevamente un historial clínico.
- ✓ Sea deficiente el acceso a los datos: no se puede acceder a los datos clínicos de los pacientes en tiempo real.
- ✓ Aumente la dificultad de entender los mensajes de comunicación de manera correcta.
- ✓ Existan incoherencias en el manejo de vocabularios clínicos y codificadores de terminología médica: el contenido clínico almacenado no utiliza una misma notación, dificultando los procesos de agrupación de información y comunicación con sistemas de terceros.

Considerando todo lo expresado anteriormente se plantea como **problema a resolver** de la investigación: ¿Cómo integrar los sistemas desarrollados en el CESIM con el Repositorio de Datos Clínicos? Definiéndose como **objeto de estudio** el proceso de integración de los sistemas de salud con los Repositorios de Datos Clínicos.

El **campo de acción** está enfocado en el proceso de integración de los sistemas de salud desarrollados en el CESIM con el Repositorio de Datos Clínicos.

Planteándose como **objetivo general**:

Conformar un esquema basado en estándares internacionales del área de la informática aplicada a la salud, que permita la interacción adecuada de los sistemas desarrollados en el CESIM, con el Repositorio de Datos Clínicos.

Para lograr el cumplimiento de este objetivo se proponen las siguientes **tareas de la investigación**:

- 1.1. Evaluar las tendencias en cuanto a la interacción de los sistemas informáticos con los Repositorios de Datos Clínicos.
 - 1.1.1. Evaluar las tendencias y mejores prácticas en cuanto al intercambio de información clínica.
- 1.2. Caracterizar los estándares internacionales relacionados con la salud.

1.3. Analizar los escenarios de interacción con los posibles sistemas actuantes.

1.4. Elaborar la propuesta de esquema.

1.4.1. Generar la descripción de los pasos a seguir para interactuar con el Repositorios de Datos Clínicos.

1.4.2. Implementar un escenario de interacción de un sistema con el Repositorio de Datos Clínicos.

Con el propósito de desarrollar las tareas planteadas, se utilizaron los siguientes métodos de investigación:

De los **métodos teóricos** se utilizó el **analítico-sintético** en el análisis de las teorías y documentos como elementos importantes en el desarrollo del trabajo, así como examinar la bibliografía consultada que ayudaría a la confección del mismo.

De los **métodos empíricos** se utilizó la **entrevista** para analizar el estado actual en el que se encuentran los sistemas desarrollados en el CESIM para enfrentarse a la integración con el RDC y conocer cuáles son los componentes del Sistema de Información Sanitaria que se evidencian en cada uno de los departamentos.

El trabajo consta de una estructura en capítulos donde se pueden encontrar los detalles de la investigación:

Capítulo I

Fundamentación teórica del esquema de interoperabilidad: Se realiza el estudio teórico de la investigación. Se hace referencia a los Sistemas de Información Sanitaria y se presenta un estudio sobre los distintos tipos de estándares que existen para el intercambio de información en las instituciones hospitalarias. Muestra el estado del arte de los estándares de integración de sistemas sanitarios más utilizados en la actualidad y se profundiza en el estudio de la iniciativa Integración de Empresas Sanitarias (IHE, por sus siglas en inglés).

Capítulo II

Descripción de las soluciones desarrolladas en el CESIM: Partiendo de la información obtenida de una entrevista con roles principales de los departamentos del CESIM, se lleva a cabo un análisis comparativo con respecto a la propuesta del Hospital italiano de Buenos Aires para Sistemas de Información Sanitaria y sus componentes.

Capítulo III

Propuesta de esquema de interoperabilidad: Se presenta la propuesta de las pautas a tener en cuenta para lograr el intercambio de información de los sistemas con el RDC, definiéndose aspectos necesarios relacionados con la tecnología, la comunicación efectiva y algunas reglas de negocio. Se propone un esquema de interoperabilidad para la interacción de los sistemas desarrollados en el CESIM con el Repositorio de Datos Clínicos.

Capítulo IV

Evaluación del esquema propuesto: Se implementa una aplicación de pruebas que cumplirá la función de un sistema externo, para comprobar la efectividad de la integración utilizando el esquema de interoperabilidad propuesto. Mediante el flujo de actividades definido, se describe la integración de la aplicación de prueba con el RDC. Se describen además, las herramientas utilizadas y la representación de los requerimientos funcionales básicos implementados. Se logró la interacción con el Repositorio de Datos Clínicos de forma correcta.

CAPÍTULO 1: Fundamentación teórica del esquema de interoperabilidad.

En el presente capítulo, se abordan aspectos teóricos que son la base conceptual para el desarrollo del trabajo, contiene los resultados del estudio de estándares internacionales relacionados con la salud como HL7, DICOM y CDA. Se abordará el tema de IHE como estrategia que expone una serie de perfiles de integración descriptivos de la seguridad y para la interoperabilidad entre sistemas de salud. Se presentarán diversos sistemas de HCE existentes en la actualidad, a nivel nacional e internacional y cómo se encuentran integrados.

1.1 Sistema de información

Un Sistema de Información (SI), es un conjunto organizado de elementos, que pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general, que interactúan entre sí para procesar los datos y la información (incluyendo procesos manuales y automáticos), con el fin de distribuirla de la manera más adecuada en una determinada organización o entidad en función de sus objetivos (7).

Un SI realiza cuatro actividades básicas:

Entrada de información: proceso mediante el cual los SI toman los datos que requieren para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas.

Almacenamiento de la información: es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión anterior.

Procesamiento de la información: depende de las capacidades que el SI contenga en cuanto a la demora de esta acción. El procesamiento está preestablecido en una secuencia específica de operaciones.

Salida de la información: tiene la función de sacar los datos ingresados o ya procesados. Toda salida puede ser la entrada a otro SI (8).

Los SI son aplicados a distintas ramas del desarrollo humano. Existen SI de transacciones, de conocimiento, de apoyo a grupos entre otros. En el área de la salud se han diseñado para apoyar el proceso de atención de pacientes.

1.1.1 Sistema de Información Sanitaria

El Hospital italiano de Buenos Aires es una institución sanitaria con 160 años de experiencia, incluye poco más de 40 especialidades médicas, especializados en la interoperabilidad como parte de la informática médica, brindan más de 60 cursos de postgrado y maestrías presenciales o a distancia relacionados con el tema. Poseen un Portal Personal de Salud, que le permite al paciente conocer su estado y el de sus familiares, así como los resultados de sus estudios clínicos. Cuentan con una HCE, mediante la cual intercambian información clínica los profesionales sanitarios de sus 2 hospitales y sus 23 centros asistenciales, teniendo acceso en tiempo real a la información.

Los Sistemas de Información en Salud (SIS), proveen comunicación entre los miembros del equipo de salud y dan soporte organizacional a las necesidades de información necesarias para realizar operaciones, planeamientos, atención a pacientes y el registro de sus actos.

Los sistemas de información clínicos están formados por múltiples componentes, no solo por piezas de software, sino también, por recursos humanos y tecnológicos. Cada uno de ellos tiene funciones específicas (9).

Los componentes de los SIS, según el Hospital italiano de Buenos Aires, son:

- ✓ **Componente Computacional:** representa todo el soporte tecnológico por medio del cual el SI puede llevar a cabo sus funciones.
- ✓ **Componente de Sistemas Administrativos:** garantiza el soporte administrativo de los procesos asistenciales y la facturación de los actos médicos.
- ✓ **Componente de Sistemas Departamentales Clínicos:** representa los sistemas para registrar y dar soporte a la realización de exámenes complementarios utilizados en las áreas clínicas auxiliares.
- ✓ **Componente de Interoperabilidad:** garantiza la comunicación y la integración entre los SI mediante estándares.

- ✓ **Componente de Servicios Terminológicos:** encargado de dar servicios terminológicos que permiten el equilibrio adecuado entre la libertad del ingreso de textos narrativos y los beneficios del ingreso estructurado de datos en los SI.
- ✓ **Componente de Registro Clínico Electrónico:** representa el sistema que utilizan los miembros del equipo de salud para registrar su quehacer asistencial. Es el lugar primario para la carga de toda la información clínica.
- ✓ **Componente de Registro Personal de Salud:** plantea la generación de un “Portal Personal de Salud” donde la información de todos los componentes se muestra desde la perspectiva y necesidades del paciente, brindando herramientas de potenciación a los mismos.
- ✓ **Componente de Seguridad:** representa el proceso de firma electrónica/digital de los documentos clínicos y se encarga también de administrar los permisos necesarios para el acceso a la información clínica.
- ✓ **Componente de Soporte para la Toma de Decisiones:** constituido por los sistemas diseñados para ayudar al profesional de la salud en la toma de decisiones clínicas.
- ✓ **Componente de Agregación de la Información:** se encarga de administrar la información de un grupo de personas enroladas según diferentes criterios (patologías crónicas, neoplasias, enfermedades infectocontagiosas, entre otras.) para posteriormente generar múltiples intervenciones.
- ✓ **Componente Organizacional:** está dedicado a los aspectos socio-organizacionales de los SIS. Este componente engloba al resto (10)

Actualmente en los sistemas de salud, existen varios SIS, entre los que se destacan los siguientes:

1.1.2 Sistemas de Información Hospitalaria (HIS)

En una institución médica se genera diariamente un gran volumen de información de todo tipo, tanto administrativa como asistencial. Con el objetivo de gestionar esta información y planificar la actividad hospitalaria surgen los HIS, permitiendo registrar toda la información clínica generada, además de garantizar que circule de manera ordenada a través de la red y que la documentación asociada sea almacenada en servidores de gran capacidad, evitando así el deterioro de las mismas (11).

1.1.3 Sistemas de Información Radiológica (RIS)

Tienen la responsabilidad de gestionar la actividad clínica y administrativa del departamento de radiología, maneja la información demográfica de los pacientes, programa las citas y la entrega de los reportes de diagnóstico. Es el sistema de información que dispone de las herramientas adecuadas para el control de todo el proceso radiológico.

Reducen significativamente los errores asociados al registro manual de la información, aumentando de este modo el nivel de calidad en la atención al paciente y la seguridad de la información. Informatiza la gestión de la información referente a la actividad radiológica de un paciente, desde la petición del estudio hasta el informe del mismo, pasando por la recogida de las incidencias y consumos que conlleva la realización de la exploración (12).

1.1.4 Sistemas de Almacenamiento, Trasmisión y Visualización de Imágenes Médicas (PACS, por sus siglas en inglés)

Con el desarrollo de la imagenología digital en la medicina, surgen los sistemas PACS, los cuales están conformados por una serie de componentes de software capaces de interactuar entre sí y con otros SI como los HIS y los RIS. Su objetivo principal es permitir el funcionamiento del servicio de imágenes sin la necesidad de la impresión de placas radiológicas ni de papeles para la información clínica asociada a las imágenes, supliendo los altos costos en tiempo y dinero que ello representa.

Con el uso de estos sistemas no es necesaria la presencia de los especialistas en la captura de imágenes, éstas pueden ser vistas desde cualquier estación de trabajo del hospital para su diagnóstico, ya sea individual o simultáneamente, gracias a que son almacenadas en un servidor central y están disponibles en todo momento (13).

1.2 Sistema Nacional de Salud

En Cuba, el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), es el organismo rector del Sistema Nacional de Salud (SNS). Encargado de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en cuanto a la Salud Pública, el desarrollo de las Ciencias Médicas y la Industria Médico Farmacéutica. El SNS es un sistema único, integral y descentralizado para la atención de salud de la población y su pilar fundamental lo constituye la atención primaria de la salud (14).

La informatización del SNS está dada por el conjunto de métodos, técnicas, procedimientos y actividades gerenciales dirigidas al manejo de la información, la cual comprende el estado de salud de la población, la información sobre el conocimiento de las ciencias de la salud y la toma de decisiones clínico-epidemiológicas, operativas y estratégicas.

1.3 Historia Clínica Electrónica

La HCE, pretende insertar las TIC en el núcleo de la actividad médica y tiene como consecuencia un importante cambio en el concepto de la Historia Clínica (HC). La HCE deja de ser un registro con la información generada en la relación entre un paciente y un profesional, para formar parte de un sistema integrado de información clínica (15). Una HCE es un repositorio de información, mantenido electrónicamente con los datos de salud de toda la vida de un paciente, guardados de tal manera que puedan servir para múltiples usuarios del registro médico. Agrega herramientas de manejo de información que provee recordatorios clínicos y alertas enlazados a bases de conocimientos para el soporte a la toma de decisiones. A su vez, brindan opciones de análisis de datos agregados, tanto para el gerenciamiento del cuidado como para la investigación. Actualmente, los profesionales de la salud, registran información de pacientes sanos y enfermos (16).

Una HCE debe ser:

Única: cada persona dispondrá de una sola HCE independientemente de donde requiera atención.

Unificada: integra todas las actividades en el área de la salud.

Universal: disponible en todo el mundo por medio de la red informática (Internet) (17).

El Instituto de Medicina de los Estados Unidos define cinco niveles previos de automatización hospitalaria a la creación y mantenimiento de la HCE.

Nivel 1: la institución hospitalaria posee una o varias áreas automatizadas.

Nivel 2: se alcanza en relación con la tecnología utilizada y permite una recuperación visual de la información.

Nivel 3: se considera a partir de la implantación de redes automatizadas en la institución.

Nivel 4: exige la HCE, que recoge además de los datos habituales, toda aquella información procedente del área de la atención primaria, secundaria u otros niveles de atención, donde se registran los datos

aportados, incluso por las especialidades como la Estomatología y la Psicología. Ello presupone la existencia de una comunicación entre diferentes niveles institucionales de salud, e implica un consenso en cuanto al uso de sistemas, codificadores y software.

Nivel 5: abarca mucho más información: datos de salud, hábitos, antecedentes en la atención primaria y en la atención en entidades donde se practica la medicina alternativa, a la que ha recurrido el paciente (18).

Para cualquier desarrollo o adaptación de una HCE deben definirse normas de:

- ✓ Contenidos y estructura (arquitectura).
- ✓ Representación de datos clínicos (codificación).
- ✓ Comunicación (formatos de mensajes).
- ✓ Seguridad de datos, confidencialidad y autenticación (19).

1.4 Interoperabilidad

Según la *National Alliance for Health Information Technology* (NAHIT), la interoperabilidad es la habilidad de los sistemas de información computarizados y las aplicaciones de software, de comunicarse intercambiando datos en forma precisa, efectiva y consistente en tiempo real y de usar esa información intercambiada (20).

Para que desde el sistema más simple al más complejo y desde el nivel de datos al de aplicaciones haya interoperabilidad, existen varios requerimientos que deben ser satisfechos:

- ✓ Poder intercambiar información (**interoperabilidad sintáctica o funcional**).
- ✓ Utilizar la información intercambiada (**interoperabilidad semántica**).
- ✓ Definir reglas de negocio que permitan comprender qué información se va a intercambiar y qué desencadenará dicho intercambio (**interoperabilidad de negocio**).

La interoperabilidad semántica es la capacidad de los sistemas informáticos de comunicar, incorporar y usar información generada por sistemas externos. Una solución para la misma sería utilizar una terminología de referencia común con la que todos los sistemas puedan comunicarse, manteniendo al mismo tiempo sus propias terminologías locales intactas.

Para que diferentes sistemas puedan integrar la información de un paciente, se necesita que la misma se transfiera de un sistema a otro. Esta transferencia se realiza a través de interfaces adaptadas y personalizadas, pero la cantidad de interfaces de los sistemas a unir aumenta exponencialmente y resultaría engorroso el manejo de las mismas.

Una comunicación segura y efectiva requiere que el emisor y receptor de la información compartan un marco de referencia común que permita la interacción. Los estándares proveen este marco común, promoviendo una uniformidad en la denominación de los componentes del sistema de salud, ya sean diagnósticos, personas e intervenciones (21).

1.5 Estándares en el desarrollo de sistemas para la salud

1.5.1 Estándares de formato para la comunicación

Health Level Seven (HL7)

Es el estándar de intercambio electrónico de información clínica, de diferentes tipos, entre sistemas de informática médica independientes, fundado en 1987. Define el formato de las "transacciones" entre diferentes componentes, de forma que dos sistemas completamente independientes puedan comunicarse entre sí, simplificando la integración de información entre sistemas médicos. Debe su nombre a que fue concebido como estándar para la capa 7 (Nivel de aplicaciones), del modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, por sus siglas en inglés), donde la unidad de información es el mensaje. Por ello es relativamente independiente del tipo de conexión física y protocolo de comunicación usado; se ocupa exclusivamente del proceso de dar formato a los datos para convertirlos en mensajes que cualquier aplicación que cumpla la norma, pueda entender (22).

Su uso como estándar de comunicaciones permite una independencia de los sistemas en una plataforma de hardware o de software y facilita la creación de interfaces entre cada sistema. Define transacciones para los distintos dominios del negocio y conforma un método para el intercambio de mensajes entre computadoras en el área de salud, por ejemplo: transmisión de órdenes de prestación, observaciones clínicas, datos clínicos (incluyendo resultados de estudios), admisión, transferencia o alta de pacientes; información demográfica o para facturación; reportes y consultas.

A partir del año 2000, HL7 cuenta con un proceso para definir una serie de herramientas de interoperabilidad (mensajes, documentos electrónicos, reglas, modelos de referencia), esto ha dado origen

a varios estándares que facilitan los procesos de intercambio de información de salud. Debido a ello, actualmente, se habla de Estándares HL7. Algunos de estos estándares son:

- ✓ **Mensajería HL7 Versión 2:** Estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos de salud.
- ✓ **Mensajería HL7 Versión 3:** Estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos de salud basada en el RIM (*Reference Information Model*).
- ✓ **CDA HL7** (*Clinical Document Architecture*): Estándar de arquitectura de documentos clínicos electrónicos.
- ✓ **SPL HL7** (*Structured Product Labeling*): Estándar electrónico de etiquetado de medicamentos.
- ✓ **HL7 Medical Records:** Estándar de administración de Registros Médicos.
- ✓ **GELLO:** Estándar para la expresión de reglas de soporte de decisiones clínicas.
- ✓ **Arden Syntax:** Es el estándar sintáctico (*if then*) para compartir reglas de conocimiento clínico.
- ✓ **CCOW:** Es un *framework* estándar para compartir contexto entre aplicaciones. En más de 40 países se utiliza este importante estándar para la comunicación de los sistemas sanitarios (23).

1.5.2 Estándares para el almacenamiento, transmisión y visualización de las imágenes médicas digitales.

Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM)

Por la creciente necesidad de estandarizar un método para la transmisión, visualización y almacenamiento de las imágenes médicas digitales y la información asociada a estas entre equipos de diferentes proveedores, surge en 1983 el estándar DICOM.

El estándar describe el formato de archivos y la especificación de los datos primordiales de un paciente en la imagen, describiendo un lenguaje común a distintos sistemas médicos. De esta forma, las imágenes vienen acompañadas de mediciones, cálculos e información descriptiva relevante para diagnósticos. DICOM facilita el desarrollo y expansión de los PACS posibilitando su comunicación con otros sistemas de información en las instituciones de salud.

Promueve el intercambio de información digital entre los equipos médicos sin importar el distribuidor, estableciendo el Servicio de Mensajería DICOM (DIMSE por sus siglas en inglés), protocolo que define cómo

debe ser construido el mensaje para su traslado y entrega por la red entre las entidades implicadas en la comunicación (24).

1.5.3 Estándares para el almacenamiento de la Historia Clínica Electrónica

El uso de estándares para la HCE, influye no sólo en la necesaria comunicación entre el sistema de gestión de HCE con los demás sistemas, sino también en el modelo de persistencia a utilizar. De esta forma los episodios clínicos generados deben archivar en un formato legible a los médicos y no atar a otros sistemas a un modelo de datos específico, además de ser tan flexible como para evolucionar con la misma dinámica propia de la atención médica. Es usual la utilización de enfoques híbridos a partir del uso de los protocolos más utilizados a nivel internacional. HL7/CDA y OpenEHR son las dos vías más utilizadas actualmente.

CDA

Arquitectura de Documento Clínico (CDA, por sus siglas en inglés), es un subdominio del HL7, basado en eXtensible Markup Language (XML), que describe la estructura y semántica de documentos clínicos con el objetivo de facilitar su intercambio en un entorno de interoperabilidad. Fue diseñado para dar prioridad a mejorar el cuidado de los pacientes. Soporta especialmente el intercambio de documentos legibles entre sistemas, permitiendo presentar la información de forma adecuada a usuarios con diferentes requisitos o conocimientos. Promueve la duración, almacenaje e interpretación de la información más allá de formatos o tecnologías vigentes (25).

OpenEHR

OpenEHR es una especificación arquitectónica abierta y estándar para la implementación de la HCE. Los datos de las atenciones médicas son almacenados en un repositorio y están accesibles a los usuarios autorizados. La especificación de OpenEHR alcanza un nivel de desacoplamiento total, lo cual la hace muy flexible, pues los datos clínicos son guardados como tal, especificados a través de un modelo de arquetipos. De esta manera, existe un repositorio de arquetipos matrices a partir del cual son creados los tipos de datos de la HCE, el mismo puede ser consultado y sus resultados mostrados a través del uso de plantillas. En este punto existe una integración con CDA, pues las plantillas CDA son utilizadas para la recuperación de datos (26).

1.5.4 Integración de Empresas Sanitarias

Integrating the Healthcare Enterprise, que se abrevia como IHE y que podría traducirse al castellano como Integración de Empresas Sanitarias, es una iniciativa de profesionales de la sanidad y empresas proveedoras de equipos y software médicos, cuyo objetivo es mejorar la comunicación entre los sistemas de información que se utilizan en la atención al paciente. IHE proporciona una metodología práctica que asegura la interoperabilidad entre SIS (27).

IHE está organizada en un número creciente de dominios clínicos y operativos. Define Perfiles de Integración que utilizan estándares ya existentes para la integración de sistemas de manera que proporcionen una interoperabilidad y un flujo de trabajo adecuado. Cada perfil describe una necesidad clínica de integración de sistemas y la solución para llevarla a cabo. Define los componentes funcionales, los cuales reciben el nombre de Actores IHE, y especifica con el mayor grado de detalle las transacciones que cada Actor deberá llevar a cabo, basadas siempre en estándares como DICOM y HL7 (28).

IHE hace que el uso de las tecnologías de la información avanzadas ayude en gran medida al personal sanitario a la hora de mejorar la calidad y eficiencia de la atención sanitaria, aumenta la seguridad del paciente al garantizar la integridad de la información médica, reduce el tiempo empleado en la solución de problemas tales como, la pérdida de datos y la aparición de estudios no correspondientes (29).

1.5.4.1 Perfiles de integración IHE

Los Perfiles de Integración IHE, describen una necesidad clínica de integración de sistemas y la solución para llevarla a cabo. Cada Perfil de Integración IHE tiene el objetivo de organizar y aprovechar las capacidades de integración, que se pueden lograr mediante la aplicación coordinada de las normas de comunicación expuestas en los diferentes estándares. Ellos proporcionan definiciones precisas de cómo las normas pueden aplicarse para satisfacer las necesidades específicas de una situación clínica determinada.

La gestión de la intercomunicación entre los sistemas a través de perfiles de integración IHE resulta menos costosa comparado con la alternativa de crear interfaces específicas para cada instalación, que además requieren de su mantenimiento a lo largo de la vida útil del sistema. Los perfiles de integración definen claramente cómo deben encajar todas las piezas basándose en estándares aceptados globalmente.

A continuación algunos dominios definidos por IHE y sus perfiles de integración:

El dominio **Calidad, Investigación y Salud Pública (QRPH, por sus siglas en inglés)**, establece la infraestructura necesaria para compartir información relacionada con la mejora de la calidad de la atención a partir de sistemas de HCE. Perfiles relacionados:

- ✓ **CRD** (*Clinical Research Document*): establece el contenido y el formato necesario para cargar desde el sistema de HCE usado en rutina, información relacionada con un estudio clínico determinado.
- ✓ **RPE** (*Retrieve Process for Execution*): permite a un profesional de la salud acceder a una definición de proceso y ejecutar actividades automatizadas.

Dispositivo de Atención al Paciente IHE (PCD, por sus siglas en inglés), fue formado para hacer frente a la integración de dispositivos médicos en la empresa de salud, desde el punto de atención a la HCE. Algunos de sus perfiles:

- ✓ **DEC** (*Device Enterprise Communication*): apoya la publicación de la información obtenida de los dispositivos de punto de atención médica, para aplicaciones tales como sistemas de información clínica y los sistemas electrónicos de historiales médicos, utilizando un formato de mensajería consistente.
- ✓ **RTM** (*Rosetta Mapping Terminology*): establece un conjunto de herramientas (hojas de cálculo Excel y archivos XML) que se asignan en la semántica de propiedad, comunicados por los dispositivos médicos utilizando la norma ISO / IEEE 11073.

Coordinación de Atención al Paciente (PCC, por sus siglas en inglés), se ocupa de los aspectos generales de atención clínica, como el intercambio de documentos, procesamiento de pedidos, y la coordinación con los dominios de especialidad. Perfiles relacionados:

- ✓ **XDS-MS** (*Cross-Enterprise Sharing of Medical Summaries*): es un mecanismo para automatizar la compartición de Resúmenes Médicos (*Medical Summaries*) entre organizaciones sanitarias. Estos Resúmenes Médicos son unos documentos clínicos que contienen los aspectos más relevantes de la información del paciente, y su estructura y contenido es específico de cada región o país según queda especificado en la sección *Document Content*.

- ✓ **BPPC** (*Basic Patient Privacy Consents*): aporta un mecanismo para registrar los distintos consentimientos del paciente, marcar documentos siguiendo distintas políticas de privacidad y describe además cómo los distintos consumidores de estos documentos deben aplicar estas políticas (30).

1.6 Tendencias y tecnologías actuales

A continuación se describen algunos sistemas sanitarios que gestionan información con la HCE a nivel nacional e internacional relacionados con la investigación.

1.6.1 Ámbito internacional

Ffehr

Es un proyecto para construir un sistema de gestión de HCE. El propósito inicial del proyecto es diseñar una interfaz de usuario común, con alto grado de aceptación en los médicos de Filipinas, y en el futuro, en todo el mundo. Es basado en servicios web. Entre sus objetivos de diseño se encuentran:

- ✓ Implementar el sistema como extensión del navegador Firefox.
- ✓ Poder salvar documentos en formato HL7/CDA.
- ✓ Los documentos deben ser seguros, respetuosos de la privacidad del paciente, basados en estándares abiertos.
- ✓ Basado en arquitectura cliente-servidor.
- ✓ Validación de documentos con respecto a las modificaciones locales que se le realicen a los esquemas CDA.
- ✓ La extensión se presentará como un editor de texto sencillo con la posibilidad de cargar plantillas pre elaboradas.
- ✓ Poder crear reportes a partir de la información en los documentos.

Se debe destacar que el proyecto aún no ha concluido su desarrollo. Está diseñado para ser una interfaz hombre-máquina, pero no se define cómo se integraría a una solución ya desplegada (31).

FreeMedForms

FreeMedForms es un administrador de Registros Médicos Electrónicos (EMR, por sus siglas en inglés). Es multiusuario y se desarrolla desde octubre de 2008 como software de código abierto. El objetivo es crear un administrador de EMR donde los documentos de los pacientes estén en formato XML. Con él se puede

programar su agenda personal y crear citas para uno o más pacientes, utilizando la tecnología de MySQL. FreeMedForms tiene un módulo de prescripción, varias bases de datos de tratamiento están disponibles hasta el momento: Francia, Canadá, Estados Unidos y Bélgica. Este módulo puede detectar interacciones farmacológicas, así como las interacciones medicamentosas en el paciente. Sus datos están abiertos y verificables, distribuido bajo Licencia Pública General (GPL, por sus siglas en inglés) en su versión 3 (32).

GNUmed

GNUmed es una iniciativa para desarrollar un HIS disponible en todos los sistemas operativos. GNUmed inicialmente cubre la gestión de HCE, está diseñado para ser seguro, respetuoso de la privacidad del paciente, basado en estándares abiertos, flexible, fácil de usar y basado en una arquitectura cliente-servidor para su uso sobre redes de computadoras. Para su desarrollo se utiliza Python como lenguaje de programación y el gestor de bases de datos PostgreSQL. Es desarrollado por una comunidad abierta de programadores (33).

SUEIDISS

Es la Sociedad Uruguaya de Estandarización, Intercambio e Integración de Datos e Información en Sistemas de Salud. Se maneja principalmente el estándar HL7 v3 y otros (ejemplo identificación de personas), con los cuales busca obtener un conjunto coherente y abarcador de recomendaciones para utilizar con éxito en sistemas de salud. Se realizaron pruebas utilizando certificados digitales, así como se recomienda el perfil ATNA (*Audit Trail and Node Authentication*), el testeado de las implementaciones de los estándares (ej. CDA) y su posterior lectura por parte de otra institución. Algunas de las plataformas en las que se realizaron pruebas fueron .NET. En cuanto al tema de tecnologías se consolidó la utilización de servicios web como mecanismos de comunicación (34).

Galileo

NoemaLife es un Grupo ítalo-alemán cuya misión es proveer soluciones de software diseñadas para mejorar los procesos clínicos. Galileo ha sido específicamente diseñado para asegurar una correcta integración entre los diferentes componentes y, al mismo tiempo, una arquitectura abierta, que permita una flexible y fácil integración con los sistemas de terceros. Este objetivo ha sido alcanzado gracias a una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA, por sus siglas en inglés) de última generación, un modelo de datos basado en el estándar HL7 y un poderoso sistema de mensajería y transcodificación de datos. La

integración con sistemas de terceros se lleva a cabo mediante un potente Gateway que permite la transcodificación y transmisión de los datos en los estándares comúnmente utilizados: HL7, DICOM. Galileo es nuevo, sin embargo ya es ampliamente utilizado por más de cien Hospitales de Europa y América Latina (35).

Proyecto de Historia Clínica Digital del Sistema Nacional de Salud de España (HCDSNS)

Considerado como uno de los instrumentos de relación del sistema sanitario público español, se desarrolla desde el 2008, basado en una SOA, el formato de intercambio de datos XML, utilizan los estándares DICOM y HL7 CDA y la terminología elegida Snomed-CT.

HCDSNS tiene como objetivos:

- ✓ Garantizar al ciudadano el acceso por vía telemática a los datos de salud,
- ✓ Garantizar a los profesionales sanitarios el acceso a determinados conjuntos de datos.
- ✓ Dotar al SNS de un sistema seguro de acceso que garantice al ciudadano la confidencialidad de los datos de carácter personal relativos a su salud.

Los agentes que lo componen proclaman que el ciudadano debe ser el centro del sistema sanitario público (36).

Estos sistemas se basan en estándares internacionales aplicados al área de la salud, como HL7, CDA y DICOM. Pero no presentan una descripción de cómo debería funcionar el intercambio de información entre instituciones sanitarias, aunque especifican que lo realizan mediante servicios web.

1.6.2 Ámbito nacional

Experiencias de desarrollo de HCE en la UCI

En el CESIM, se desarrollan diferentes sistemas para gestionar la información clínica. Para la **Gestión Hospitalaria**, se desarrolla el Sistema de Información Hospitalaria alasHIS, que cuenta con algunos módulos como el de Admisión, que se basa fundamentalmente en la apertura de HCE, transferencias, egresos e ingresos; Consulta Externa, que hace un listado de pacientes para los diferentes tipos de consultas; Hospitalización, que gestiona la evolución médica de los pacientes; Enfermería, que se basa principalmente en el control de tratamientos, signos vitales y distribuciones de enfermería y el módulo de

Bloque Quirúrgico que se centra en la gestión de hojas de anestesia, elaboración de planes quirúrgicos y consultas pre anestésicas.

La HCE es única, cuenta con una biblioteca de clases que respalda la creación, lectura, validación y persistencia de documentos CDA v2 y de mensajes HL7 v2.3.1 para el intercambio de estos. Por cada documento que se genere hay una plantilla que se guarda como archivo CDA. Dispone de la posibilidad de realizar firmas digitales a través de un componente desarrollado en el marco del Visor de HCE.

La **Atención Primaria de Salud** actualmente no cuenta con una HCE. Los datos del paciente son almacenados de forma cronológica en una base de datos en PostgreSQL. En dicho departamento se trabaja en la creación de una HCE orientada a problemas del nivel primario de salud. Y se toma la línea base de la HCE desarrollada en el departamento de GEHOS.

Los **Sistemas Especializados en Salud** no presentan una HCE definida, desarrollan diferentes aplicaciones como el Sistema de Evaluación del Neurodesarrollo en Niños (SENDEN), que está encaminado fundamentalmente a la pediatría y la gestión de enfermedades presentadas por los niños. Rehabilitación que está constituido por dos modelos fundamentales: el de Atención Primaria, donde la HCE que se utiliza se clasifica en ambulatoria debido a que el período de cuidados se prolonga a lo largo de la vida del paciente y la Atención Secundaria, donde se utiliza una HCE de Internación que consta de un período limitado donde el paciente tiene una atención episódica como la emergencia y la internación. Estomatología que tiene características de atención primaria y Nefrología que cubre principalmente los servicios de enfermedades renales crónicas. Todos estos sistemas constituyen consultas especializadas en instituciones hospitalarias, por lo que como una estrategia de desarrollo en el centro se agregan estas consultas como una hoja de un servicio especializado en la HCE de GEHOS, ya que todos se encuentran en el mismo entorno y están relacionados entre sí.

Actualmente existen dos variantes para la integración de la información de los sistemas desarrollados en el CESIM. Acoplarse sobre la misma línea base del GEHOS, es la primera de estas alternativas, y es la utilizada por los sistemas SIAPS y los productos desarrollados en SES. La segunda variante es el intercambio de información entre los servicios del HIS y el RIS mediante servicios web.

- ✓ Con el desarrollo de la fundamentación teórica se realizó un estudio de los principales conceptos y temas importantes para la investigación. Es necesario que los productos desarrollados en el CESIM se integren y logren interoperabilidad entre ellos, por lo que se necesitan los estándares existentes en el

área de la medicina, en este caso para el almacenamiento y la comunicación como DICOM, HL7 y CDA. IHE no constituye un estándar, es una normativa internacional válida y efectiva para la comunicación. Se analizaron sistemas desarrollados para resolver los problemas de integración existentes entre los sistemas sanitarios, pero la mayoría no han sido terminados, o no constituyen software libre o código abierto.

CAPÍTULO II. Descripción de las soluciones desarrolladas en el CESIM

En el presente capítulo se realiza un levantamiento de la información y caracterización de los productos y desarrollos actuales en los sistemas del CESIM. Se lleva a cabo un análisis comparativo con respecto a la propuesta del Hospital italiano de Buenos Aires para SIS.

2.1 Componentes del SIS utilizados en los sistemas del CESIM

Con el objetivo de conocer en qué medida los sistemas desarrollados en el CESIM se rigen por la estructura basada en componentes, propuesta por el Hospital italiano de Buenos Aires para SIS; y con el propósito de conocer qué información necesitan intercambiar entre ellos, se realizaron entrevistas a un grupo de roles de los proyectos del CESIM, entre ellos: analistas, arquitectos y jefes de proyecto. La información resultante de la entrevista:(Ver Anexo 1)

Departamento **Gestión Hospitalaria:**

1. **Componente Computacional:** este componente es utilizado al definir el soporte tecnológico necesario para que el sistema lleve a cabo sus funciones
2. **Componente de Sistemas Administrativos:** garantiza el soporte administrativo de los procesos asistenciales (gestión de pacientes y de productos) pero no tienen facturación de los actos médicos.
3. **Componente de Sistemas Departamentales Clínicos:** este componente es utilizado mediante módulos que coinciden con especialidades de la medicina.
4. **Componente de interoperabilidad:** no son interoperables, intercambian información con el RIS a través de servicios web.
5. **Componente de Servicios Terminológicos:** poseen terminologías comunes como el Clasificador Internacional de Enfermedades (CIE), pero no utilizan un servidor de terminologías.
6. **Componente de Registro Clínico Electrónico:** el sistema que utilizan para el quehacer diario del personal de salud es la HCE.
7. **Componente de Registro Personal de Salud:** no cuentan con un Registro Personal de Salud, se levantó como requisito para la segunda fase.

8. **Componente de Seguridad:** este componente es aplicado haciendo uso de la firma de seguridad electrónica y autenticación basado en roles y permisos.
9. **Componente de Soporte para la Toma de Decisiones:** no trabajan con la técnica de Minería de datos, ni Inteligencia Artificial, poseen un módulo de Estadísticas.
10. **Componente de Agregación de la Información:** este componente lo utilizan mediante *data warehouse*.
11. **Componente Organizacional:** este es el último de los componentes dedicado a los aspectos socio-organizacionales, se tienen en cuenta las estrategias para vencer las resistencias al cambio, capacitación de los usuarios, brinda el soporte técnico diferenciado y asegura además la disponibilidad de los sistemas.

Departamento **Sistemas Especializados en Salud:**

1. **Componente Computacional:** este componente es utilizado al definir el soporte tecnológico necesario para que el sistema lleve a cabo sus funciones.
2. **Componente de Sistemas Administrativos:** garantiza el soporte administrativo de los procesos asistenciales (gestión de pacientes y de productos) pero no tienen facturación de los actos médicos.
3. **Componente de Sistemas Departamentales Clínicos:** este componente solo es utilizado en el sistema de Nefrología.
4. **Componente de interoperabilidad:** no son interoperables, los sistemas SYNTA, Nefrología, CSI, SIUM y Estomatología intercambian información con el RIS a través de servicios web.
5. **Componente de Servicios terminológicos:** poseen terminologías comunes, como el CIE 10 y el Clasificador en la Rehabilitación de Deficiencias y Discapacidad Física (CIF), pero no utilizan un servidor de terminologías.
6. **Componente de Registro Clínico Electrónico:** el sistema que utilizan para el quehacer diario del personal de salud es el visor de HCE del GEHOS y el sistema de Nefrología trabaja con una HCE propia.
7. **Componente de Registro Personal de Salud:** no cuentan con un Registro Personal de Salud.
8. **Componente de Seguridad:** autenticación basada en roles y permisos.
9. **Componente de Soporte para la Toma de Decisiones:** no trabajan con la técnica de Minería de datos, ni Inteligencia Artificial.

10. **Componente de Agregación de la Información:** este componente lo utilizan mediante *data warehouse* en los sistemas de Estomatología y en SYNTA respectivamente.
11. **Componente Organizacional:** Este es el último de los componentes dedicado a los aspectos socio-organizacionales, no se tienen en cuenta las estrategias para vencer las resistencias al cambio, y no asegura la disponibilidad de los sistemas, pero prevé la capacitación de los usuarios y brinda el soporte técnico diferenciado

Departamento **Atención Primaria de Salud:**

1. **Componente Computacional:** este componente es utilizado al definir el soporte tecnológico necesario para que el sistema lleve a cabo sus funciones.
2. **Componente de Sistemas Administrativos:** garantiza el soporte administrativo de los procesos asistenciales (gestión de pacientes) pero no cuentan con módulos para la facturación de los actos médicos.
3. **Componente de Sistemas Departamentales Clínicos:** este componente es utilizado mediante módulos que coinciden con especialidades de la medicina.
4. **Componente de interoperabilidad:** no son interoperables, se encuentran en un proceso de integración con el HIS mediante HL7/CDA.
5. **Componente de Servicios terminológicos:** poseen terminologías comunes, como el CIE, pero no utilizan un servidor de terminologías
6. **Componente de Registro Clínico Electrónico:** utilizan para el quehacer diario del personal de salud el visor de HCE del GEHOS.
7. **Componente de Registro Personal de Salud:** no cuentan con un Registro Personal de Salud.
8. **Componente de Seguridad:** utilizan la firma de seguridad electrónica y autenticación basado en roles y permisos.
9. **Componente de Soporte para la Toma de Decisiones:** este componente es aplicado en el módulo Sistema de Soporte para la Decisión Clínica (CDSS, por sus siglas en inglés), trabajan con la técnica de Minería de datos y de Inteligencia Artificial.
10. **Componente de Agregación de la Información:** no aplican este componente.
11. **Componente Organizacional:** este es el último de los componentes dedicado a los aspectos socio-organizacionales, debido a que aún no se encuentra desplegado el producto, no se aplica

dicho componente, que reúne aspectos como la capacitación a los clientes y las estrategias para vencer resistencias al cambio.

Departamento de Producción de **Software Médico Imagenológico**:

1. **Componente Computacional:** este componente es utilizado al definir el soporte tecnológico necesario para que el sistema lleve a cabo sus funciones.
2. **Componente de Sistemas Administrativos:** garantiza el soporte administrativo de los procesos asistenciales pero no cuentan con módulos para la facturación de los actos médicos.
3. **Componente de Sistemas Departamentales Clínicos:** este componente es utilizado mediante módulos que coinciden con especialidades de la medicina.
4. **Componente de interoperabilidad:** no son interoperables, intercambian información con el HIS y el PACS a través de servicios web.
5. **Componente de Servicios terminológicos:** no poseen terminologías comunes ni utilizan el servidor de terminologías.
6. **Componente de Registro Clínico Electrónico:** el quehacer diario del personal de salud es almacenado en base de datos, las cuales generan fichas de reporte.
7. **Componente de Registro Personal de Salud:** no cuentan con un Registro Personal de Salud.
Componente de Seguridad: autenticación basado en roles y permisos.
8. **Componente de Soporte para la Toma de Decisiones:** no trabajan con la técnica de Minería de datos, ni Inteligencia Artificial.
9. **Componente de Agregación de la Información:** no utilizan este componente, no poseen *data warehouse*.
10. **Componente Organizacional:** este es el último de los componentes dedicado a los aspectos socio-organizacionales, se tienen en cuenta las estrategias para vencer las resistencias al cambio, capacitación de los usuarios, brinda el soporte técnico diferenciado y asegura además la disponibilidad de los sistemas.

A partir de las entrevistas realizadas, se muestra en las siguientes tablas en qué medida, en un intervalo definido de 0 a 1, los sistemas desarrollados en el CESIM cumplen con los componentes que conforman los SIS, según la propuesta del Hospital italiano de Buenos Aires.

Definiendo para la evaluación que:

0 → El sistema no aplica el componente.

0.5 → El sistema aplica solo una parte definida en el componente.

1 → El sistema aplica todo lo especificado en el componente.

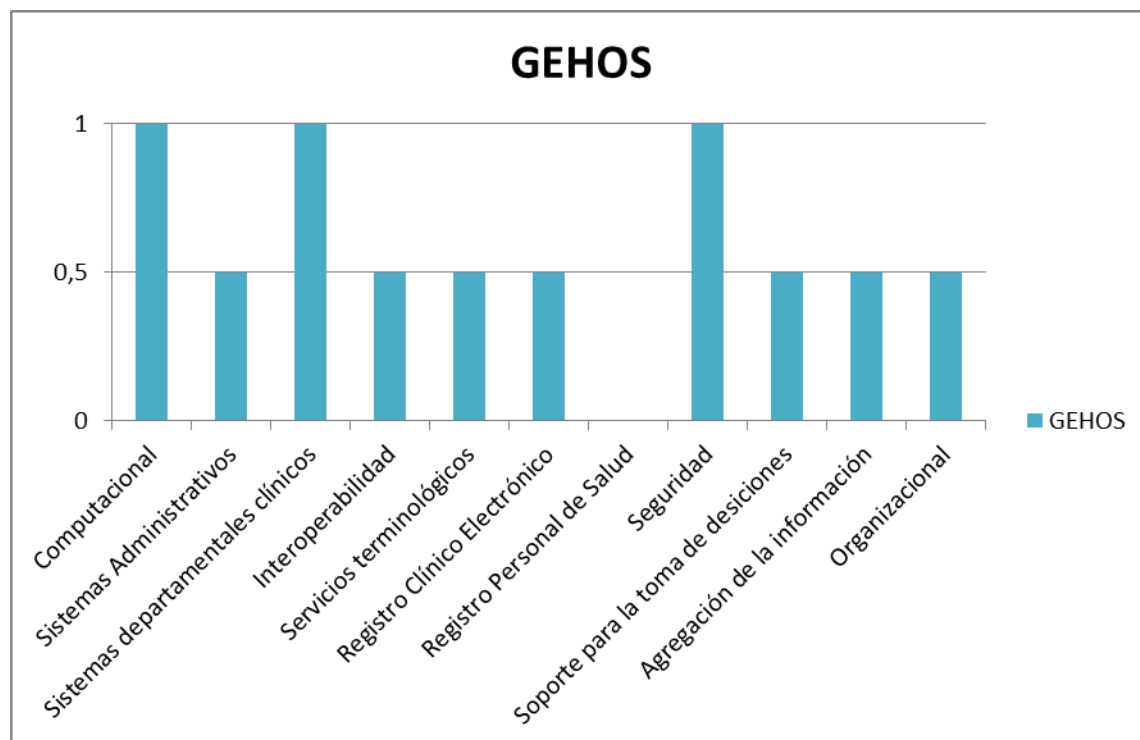


Figura 1. Representación gráfica de la utilización de los componentes del SIS en la Gestión Hospitalaria.

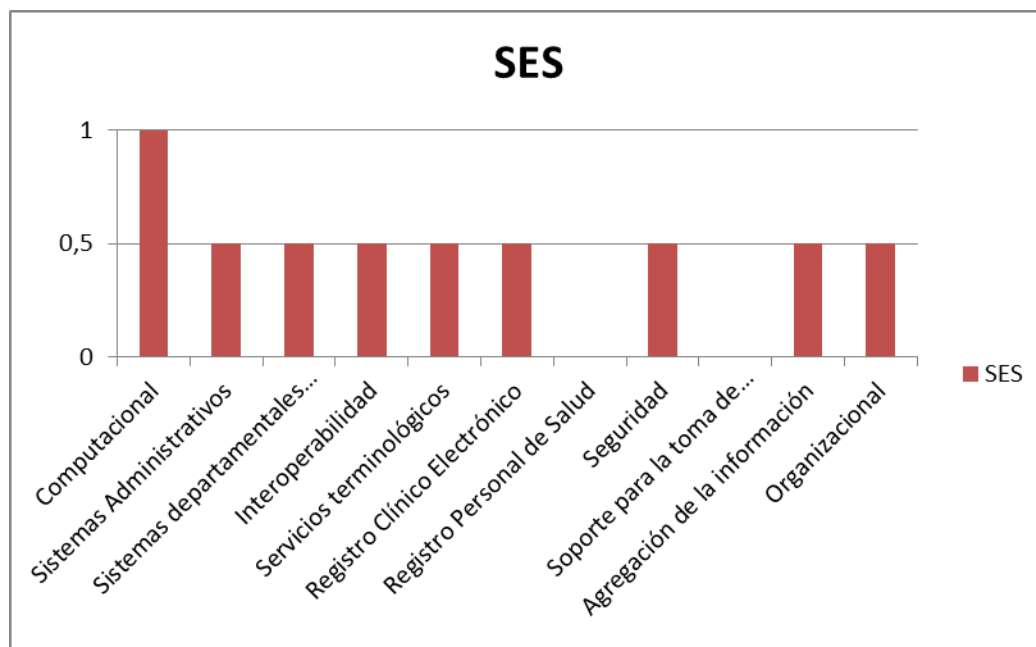


Figura 2. Representación gráfica de la utilización de los componentes del SIS en los Sistemas Especializados en Salud.

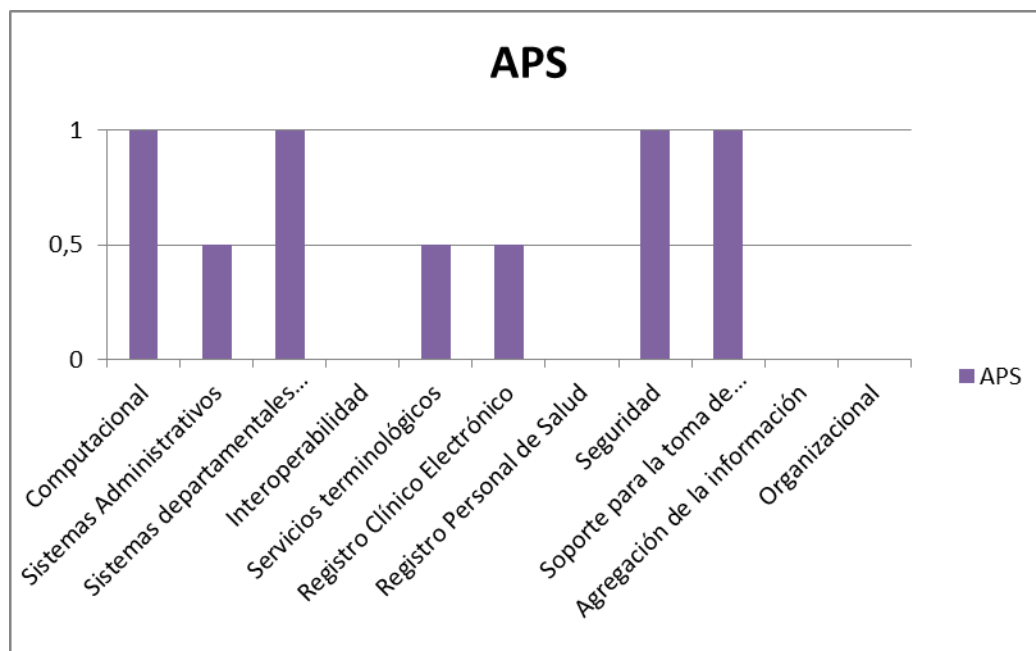


Figura 3. Representación gráfica de la utilización de los componentes del SIS en la Atención Primaria de Salud.

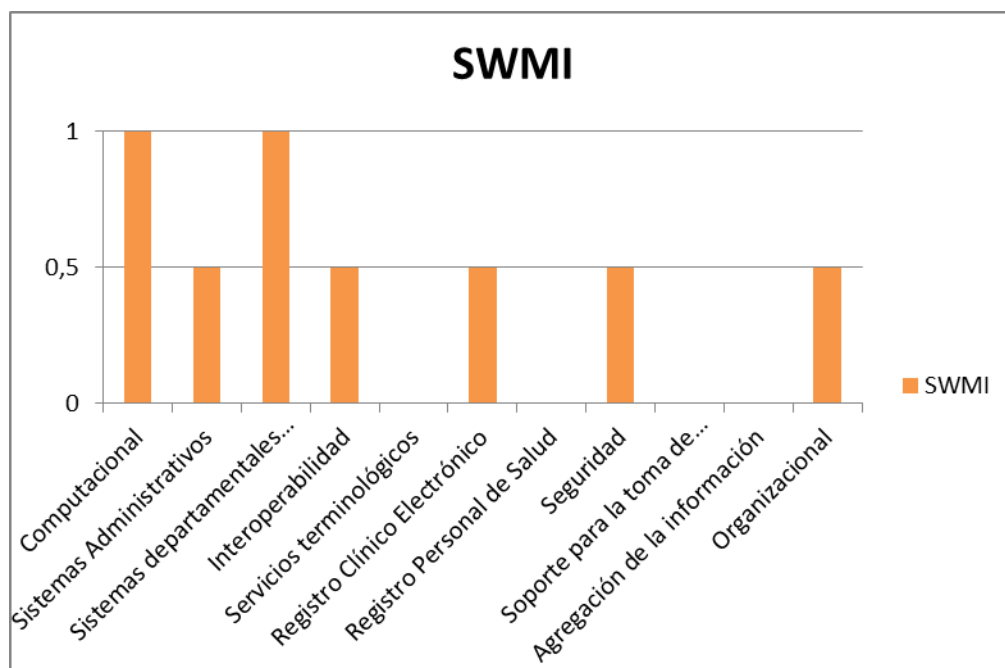


Figura 4. Representación gráfica de la utilización de los componentes del SIS en el Departamento de productos de Software Médico Imagenológico.

Se aplicó una suma a los puntos alcanzados de cada producto por componentes y se obtuvo la siguiente tabla:

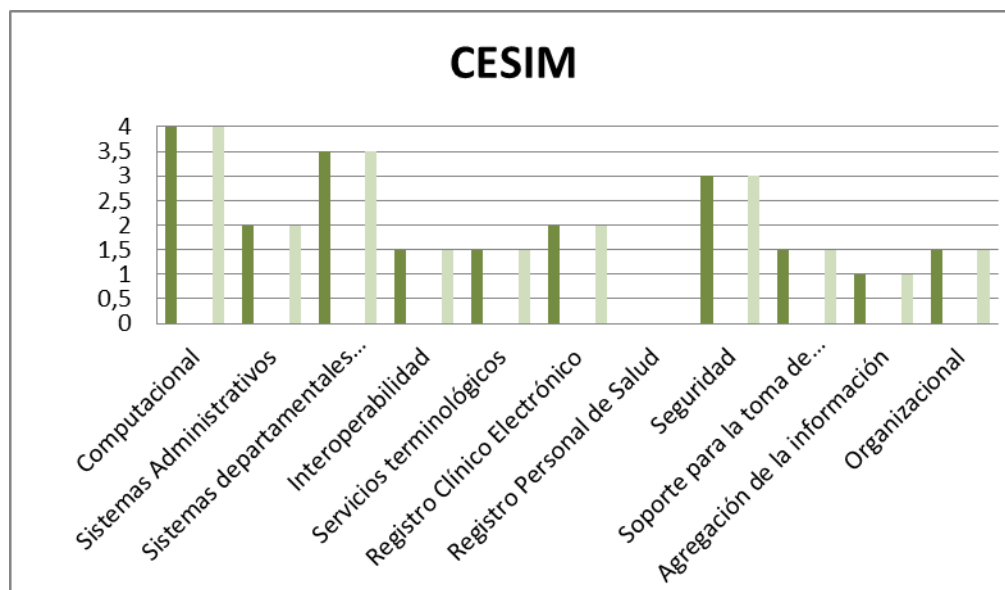


Figura 5. Representación gráfica de la utilización de los componentes del SIS en los sistemas desarrollados en el CESIM.

El análisis demostró de forma general que:

Los componentes más utilizados son:

- ✓ Componente Computacional.
- ✓ Componente de Sistemas Departamentales Clínicos.

Los componentes menos utilizados son:

- ✓ Componente de Soporte para la Toma de Decisiones.
- ✓ Componente de Agregación de la Información.

No es utilizado por ninguno de los productos:

- ✓ Componente de Registro Personal de Salud.

Referente a los componentes relacionados con la integración entre los sistemas desarrollados en el CESIM, se puede deducir que:

Ninguno de los productos tiene definida la interoperabilidad y la integración entre el HIS-RIS es mediante servicios web. Los sistemas poseen terminologías comunes como CIE, pero ninguno utiliza un servicio de terminologías comunes. El GEHOS utiliza una HCE para registrar su quehacer asistencial, el resto de los sistemas utilizan el visor de HCE del GEHOS, con excepción de los productos de SWMI que almacenan dicha información en bases de datos, las cuales generan reportes.

Resultados de las entrevistas:

De forma general, los productos desarrollados en los GEHOS, SES, APS y SWMI gestionan los procesos asistenciales de pacientes y productos, intercambian la información con otros sistemas por medio de servicios web, garantizan la seguridad mediante la autenticación basada en roles y permisos, no presentan facturación de los actos médicos, no disponen de un Registro Personal de Salud, ni utilizan técnicas de minería de datos e inteligencia artificial para la toma de decisiones.

2.2 Estructura de la HCE utilizada en el CESIM

Teniendo en cuenta la estructura de la HCE (ver Anexo 2), se realizó una encuesta en el departamento de SWMI con el objetivo de conocer qué información es necesaria para su HCE.

A continuación se presentan los datos que utilizan los productos del RIS en su HCE:

1. ANAMNESIS O INTERROGATORIO.

Datos personales o de filiación

Nombre y apellidos

Edad

Sexo

Nacionalidad, religión

Dirección, teléfono

Fecha y hora del interrogatorio

Antecedentes personales

Hábitos fisiológicos (Peso)

Patológicos (Alergias)

Antecedentes hereditarios y familiares

2. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.

3. DIAGNÓSTICO DEFINITIVO.

4. TRATAMIENTO.

5. FIRMA Y ACLARACIÓN DEL REDACTOR DE LA HC.

2.3 Experiencias de integraciones en el CESIM

La única experiencia efectiva en el CESIM es la integración HIS-RIS-PACS. Al estar conectados los sistemas HIS, RIS, PACS, un especialista del campo de la imagenología pudiera tener acceso desde la estación de visualización del PACS, no solo a la información que brinda la imagen, sino que podría acceder a otras como la HCE del paciente, la cual puede estar administrada por el RIS o el HIS según el caso (37).



Figura 6: Integración HIS-RIS-PACS

Además el RIS le proporciona al PACS toda la información sobre las citas existentes, esto implica que cualquier estudio que se realice en el PACS ha de tener una cita previa en el RIS. A su vez el PACS le notificará al RIS y este al HIS que el estudio ha sido realizado y completado para posteriormente proporcionar al radiólogo las imágenes de la exploración realizada, de forma que éste pueda elaborar el informe correspondiente y enviarlo al RIS. Una vez finalizado este proceso, el RIS envía una copia al PACS y la notificación al HIS de que el informe ha sido realizado (38).

- ✓ En el CESIM se tiene como única propuesta de integración la HCE desarrollada en el GEHOS, la cual se definió en un momento para sus productos. A medida que se desea intercambiar la información con otros de los sistemas resulta engorroso ya que los mismos no se encuentran trabajando bajo la misma línea y sería necesario realizar cambios que afectarían y atrasarían el desarrollo de sus productos.

CAPÍTULO III. Propuesta de esquema de interoperabilidad

En el presente capítulo se muestra la propuesta de las pautas a tener en cuenta para lograr la interacción de los sistemas desarrollados en el CESIM con el Repositorio de Datos Clínicos, definiéndose aspectos necesarios relacionados con la tecnología, la comunicación efectiva y algunas reglas de negocio para agilizar el proceso de integración. Se propone un esquema de interoperabilidad que posibilite la integración de los sistemas del CESIM y el RDC.

En un RDC se podría almacenar, clasificar y compartir la información sanitaria de forma normalizada y todos los sistemas pudieran interoperar con el mismo. No responde a un nivel de atención particular, sino que guarda la información clínica de cualquiera de los sistemas que la manejan. De este modo mantiene en un único lugar toda información asociada a la enfermedad del paciente y permite alimentar a todos los sistemas que requieran de su información.

Para establecer la integración son analizadas las necesidades actuales de cada uno de los sistemas presentes, siendo identificadas las actividades a desarrollar para llevar a cabo la integración.

3.1 Aspectos tecnológicos

Se hace necesario tener en cuenta los aspectos tecnológicos como primeros pasos para lograr el intercambio de información.

3.1.1 Modo de interacción

La vía de comunicación es mediante mensajes del estándar HL7, estructurados por un conjunto de segmentos, campos y componentes. Estos segmentos pueden ser requeridos u opcionales según el mensaje que se esté creando y estarían conformados por campos. Cada segmento es identificado por un código de tres caracteres único, conocido como la identificación del segmento.

Por ejemplo, un mensaje de aceptación, también conocido como acuse de recibo estaría conformado por los segmentos: Encabezado (MSH), Aceptación (MSA) y Error (ERR). El intercambio será mediante el Protocolo de Capa Inferior (MLLP, por sus siglas en inglés), el cual es exclusivo del entorno sanitario (39).

MLLP encapsula el mensaje HL7 para su envío por la red sirviendo de interfaz entre las aplicaciones HL7 y el medio de transmisión. El mismo agrega una serie de delimitadores al mensaje para poder conocer cuando comienza y termina y cuando vienen varios mensajes.

Los caracteres de control que fija MLLP para transmitir un mensaje son los siguientes:

Marca de inicio de mensaje: VT (hexadecimal 0x0B)

Marca fin de mensaje: FS (hexadecimal 0x1C)

Marca de separación: CR (hexadecimal 0x0D)

La representación de una trama física en la red, sería la siguiente:

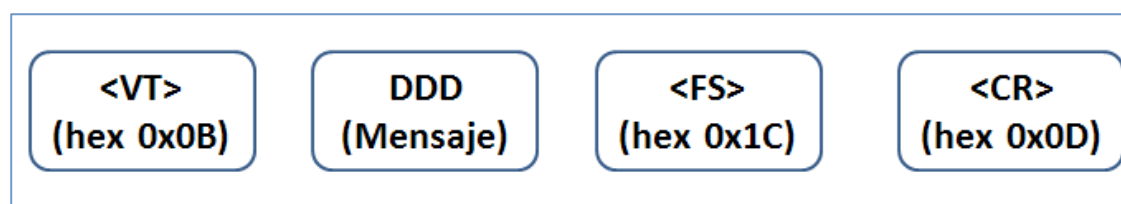


Figura 7: Estructura del mensaje utilizando MLLP

Dado que MLLP no es un protocolo que incluya ningún mecanismo de rechazo de mensaje o de notificación de aceptación, este aviso se realizará a través de un mensaje ACK de aceptación HL7. Todas las interacciones deberán ser contestadas por un ACK de este tipo. Las excepciones a esta norma son las consultas o solicitudes, que definen su propio ACK de contestación con una carga útil a nivel de aplicación.

Estructuración del mensaje de aceptación (ACK)

Este mensaje se encuentra conformado por el segmento MSH. El mismo es de obligada inclusión en todos los mensajes HL7, entre sus campos requeridos se encuentran:

- ✓ Identificador de la aplicación que envía el mensaje (msh3).
- ✓ Identificador de la institución emisora del mensaje (msh4).
- ✓ Identificador de la aplicación receptora del mensaje (msh5).
- ✓ Identificador de la institución que recibe el mensaje (msh6).

- ✓ Fecha en que se crea el mensaje (msh7).
- ✓ Identificador único del mensaje (msh10). Este identificador será utilizado por el sistema receptor para enviar el acuse de recibo. En el caso del mensaje ACK que es objeto de esta explicación, no se envía un mensaje de confirmación.
- ✓ Código tipo de proceso, especificado en la tabla 0103 del capítulo 2 del estándar HL7 (msh11).

Posteriormente se agrega el segmento MSA conformado por los campos de carácter obligatorio:

- ✓ Código de aceptación, especificado en la tabla 0008 del estándar HL7 (msa1).
- ✓ Identificador del mensaje, que contiene el identificador del mensaje para el cual se está generando la confirmación (msa2) (40).

3.1.2 Puertos de envío y recepción en un escenario de mensajería

El RDC define en un rango de puertos, del 500 al 511, cuáles serán sus puertos de escucha, de envío y de acuse de recibo y se encargará de que cada aplicación los conozca, de forma tal que la información que le envíen al mismo solo será receptada por dichos puertos. A su vez la aplicación deberá definir un puerto mediante el cual recepcionará los mensajes recibidos.

3.1.3 Especificar IP

La aplicación debe presentar un IP a través del cual accederá al RDC, este a su vez tendrá un IP propio por el cual recepcionará y enviará la información, dichos IP son conocidos previamente.

3.1.4 Seguridad de la información

Según el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE), la Seguridad de la Información se puede definir como el conjunto de medidas, técnicas, organizativas y legales que permiten a la organización asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de su Sistema de Información (41). Se entiende por "sistema seguro" el que cumple las características siguientes:

- ✓ **Integridad:** la información solo puede ser modificada por las personas autorizadas.

En el RDC la información no es eliminada, solo se inserta y modifica por miembros de la aplicación cliente, depende de estos que sean las personas autorizadas.

- ✓ **Confidencialidad:** la información solo debe ser accedida por las personas autorizadas para hacerlo.

El RDC no conoce si la persona que está accediendo a él sea la correcta, solo tiene en cuenta que la petición provenga del sistema externo reconocido como de confianza. Depende de éstos garantizar que accedan al Repositorio las personas autorizadas mediante roles y permisos.

- ✓ **Disponibilidad:** los activos informáticos son accedidos por las personas autorizadas en el momento requerido.

Si la persona que está interactuando con el RDC es parte del sistema externo asociado a él, entonces tendrá acceso a la información, de lo contrario escuchará la petición pero no dará respuesta.

- ✓ **No Repudio:** no se puede negar la autoría.

El RDC guardará en un fichero los datos asociados al sistema que insertó la información, con fecha y hora del evento.

- ✓ **Autenticidad:** garantía que la información ha sido generada por agentes autorizados.

El RDC no satisface la autenticidad, corresponde a los sistemas externos garantizar que accedan al RDC las personas autorizadas mediante roles y permisos.

- ✓ **Control de Acceso:** mecanismo mediante el cual se define el nivel de acceso de un sujeto sobre la información.

El RDC no define el nivel de acceso de las personas autorizadas, tiene en cuenta que sea personal del sistema asociado, pero es responsabilidad del sistema externo especificar los permisos necesarios mediante roles.

3.2 Comunicación funcional

Se realizó un levantamiento por los sistemas desarrollados en el CESIM, específicamente por el HIS, el RIS, los sistemas de APS y los SES, para conocer qué terminología utilizaban en la codificación de su información, el análisis arrojó los siguientes resultados:

- ✓ El HIS utiliza CIE 9, CIE 10.
- ✓ El RIS utiliza CIE 10.

- ✓ Los sistemas de APS utilizan CIE 10, CIAP (Codificación de la Información para la Atención Primaria).
- ✓ Los SES utilizan CIE 10, CIF (Clasificador en la Rehabilitación de Deficiencias y Discapacidad Física).

De forma general se conoce que los sistemas utilizan terminologías comunes específicas para sus aplicaciones, se decide que la terminología mediante la cual se manipulará la información en el RDC, para el envío o el almacenamiento de la misma será CIE 10.

3.2.1 Reglas para codificar y enviar un mensaje HL7

Para determinar la representación de un mensaje abstracto se aplican las siguientes reglas de codificación:

- ✓ Codificar cada segmento en el orden especificado por el formato abstracto del mensaje.
- ✓ Poner el ID del segmento al comienzo del mismo.
- ✓ Cada campo debe ser precedido por el separador de campos (esta regla no es necesaria para la codificación a XML).
- ✓ Codificar cada campo en el orden especificado por la tabla de definición de segmentos.
- ✓ Los campos que no están presentes no requieren ningún carácter.
- ✓ Los campos que están presentes pero con valor igual nulo deben ser codificados utilizando ' '.
- ✓ Si los componentes, subcomponentes o repeticiones al final del campo no están presentes, su separador correspondiente puede ser omitido.
- ✓ Si no hay campos al final de un segmento los separadores restantes pueden ser omitidos (esta regla no es necesaria para la codificación XML) (42).

3.2.2 Reglas para la recepción de mensajes HL7

Para la correcta recepción de los mensajes se aplican las siguientes reglas:

- ✓ Si un segmento que se espera no se recibe, tratar todos los campos involucrados como no presentes.
- ✓ Si se recibe un segmento que no se esperaba ignorarlo, no es un error.

- ✓ Si se reciben campos no esperados al final de un segmento, ignorarlos, no es un error (43).

3.3 Reglas de negocio

El RDC definirá un identificador para cada aplicación, de forma tal que pueda reconocer si es un sistema asociado a él. Cada aplicación debe contar con una persona responsable de almacenar dicho identificador, dejando plasmado en un acta de entrega (fecha, hora, lugar, involucrados, acuerdos), que solo él tiene conocimiento previo del mismo.

3.3.1 Mensajes para la comunicación.

Para comunicarse con el RDC, el sistema externo envía un mensaje, ya sea para almacenar o recuperar información sanitaria. Se definieron algunos de los mensajes del estándar HL7 en su versión 2.3.1. Dichos mensajes, estructurados por un conjunto de segmentos, incluirán los datos clínicos que el sistema desea.

ADT_A01: Insertar información del paciente.

En este mensaje se inserta información de los pacientes, además de insertar todos sus datos personales, se insertan datos de médicos, datos sobre la consulta del médico, hospital de servicio del paciente, sobre la ubicación del hospital, los datos de la cama de los pacientes en caso de ingreso, entre otros.

ADT_A08: Actualización de información del paciente.

En este mensaje se actualiza la información de los pacientes, además de actualizar todos los datos personales, datos de médicos, datos sobre la consulta del médico, hospital de servicio del paciente, sobre la ubicación del hospital, los datos de la cama de los pacientes en caso de ingreso, entre otros datos.

ADT_A28: Insertar información de persona.

En este mensaje se inserta información de las personas, como su identificador, el nombre, apellidos, fecha de nacimiento, dirección, país, número de teléfono, lugar de nacimiento, nacionalidad, entre otros datos.

ADT_A31: Actualización de información de persona.

En este mensaje se actualiza información de las personas como su identificador, el nombre, apellidos, fecha de nacimiento, dirección, país, número de teléfono, lugar de nacimiento, nacionalidad, entre otros datos.

CRM_ C01: Registro de Estudios Clínicos del paciente.

El mensaje permite guardar o recuperar el registro de estudios clínicos del paciente que contiene todos los datos personales del paciente como datos clínicos, todo lo relacionado a las consultas y al médico que lo atendió, entre otros datos.

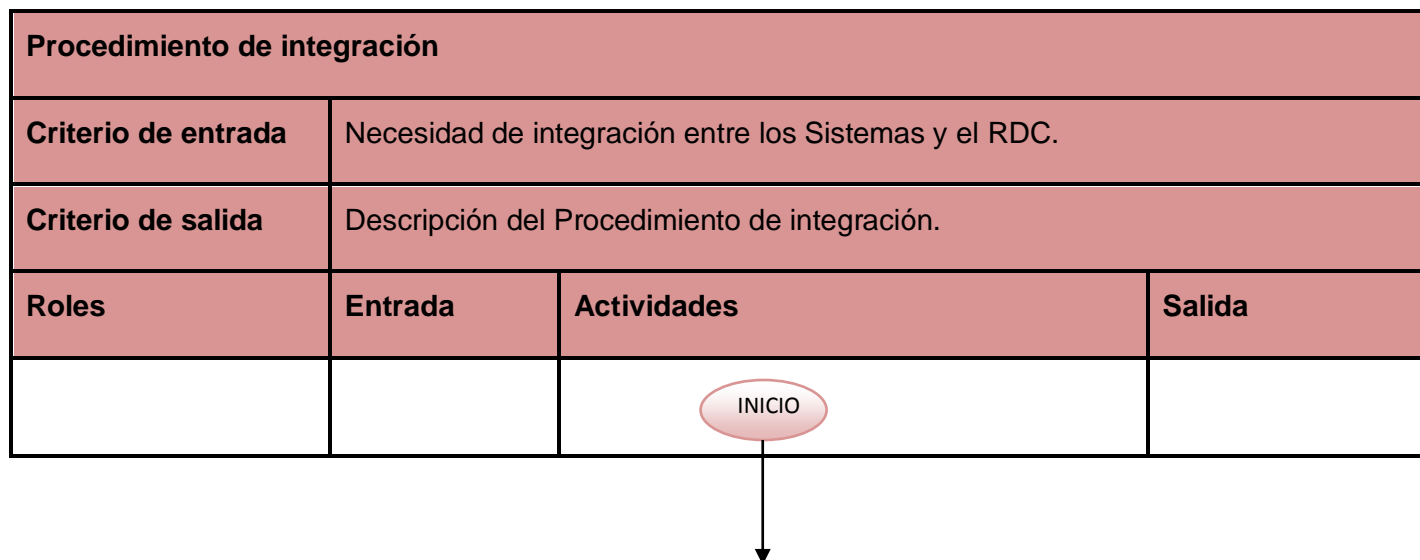
RCI_I05: Solicitud de información clínica del paciente.

El mensaje permite guardar la notificación de las citas que contienen los datos personales del paciente como datos clínicos, todo lo relacionado a la cita, así como las observaciones de dicha cita, qué médico la realizó, el diagnóstico médico, el lugar en que se realizó la cita, entre otros datos y además permite recuperar información clínica de un paciente.

RDE: Solicitud de información de Datos de Estudio

El mensaje permite recuperar datos de estudios, tales como la fecha en que se realizó el estudio, la modalidad del estudio, nombre de la institución que realiza el estudio, si tiene reporte o no, entre otros.

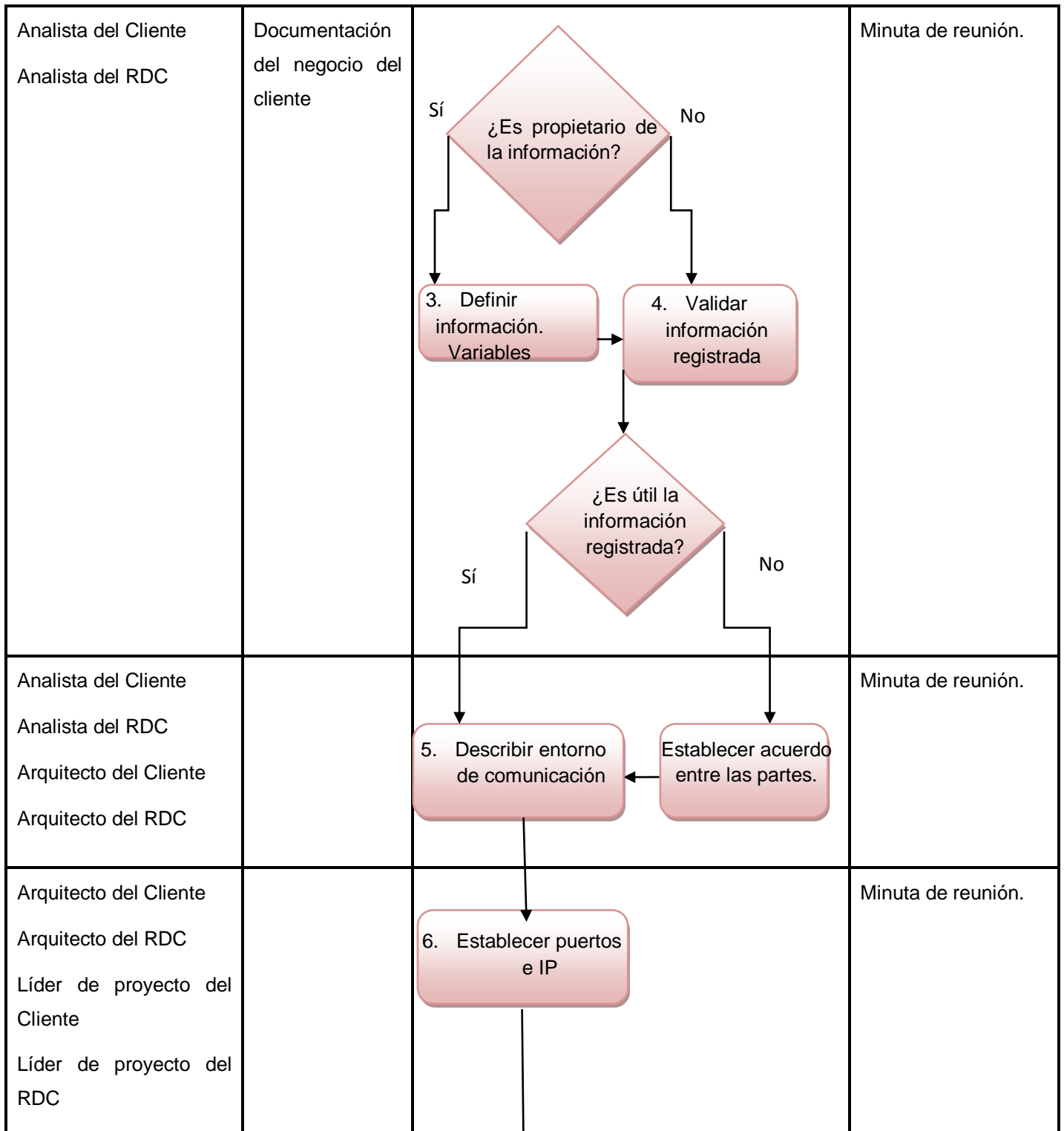
3.4 Descripción gráfica del procedimiento de integración.



CAPÍTULO III

<p>Analista del Cliente</p> <p>Analista del RDC</p> <p>Líder de proyecto del Cliente</p> <p>Líder de proyecto del RDC</p>		<p>1. Encuentro de apertura</p>	<p>Cronograma del proceso del proyecto.</p> <p>Acta de inicio.</p> <p>Minuta de reunión.</p>
<p>Analista del Cliente</p> <p>Analista del RDC</p>	<p>Documentación del negocio del cliente</p>	<p>2. Evaluar necesidad de información</p>	<p>Registro de información.</p> <p>Identificar propietario de la información.</p> <p>Minuta de reunión.</p>

↓



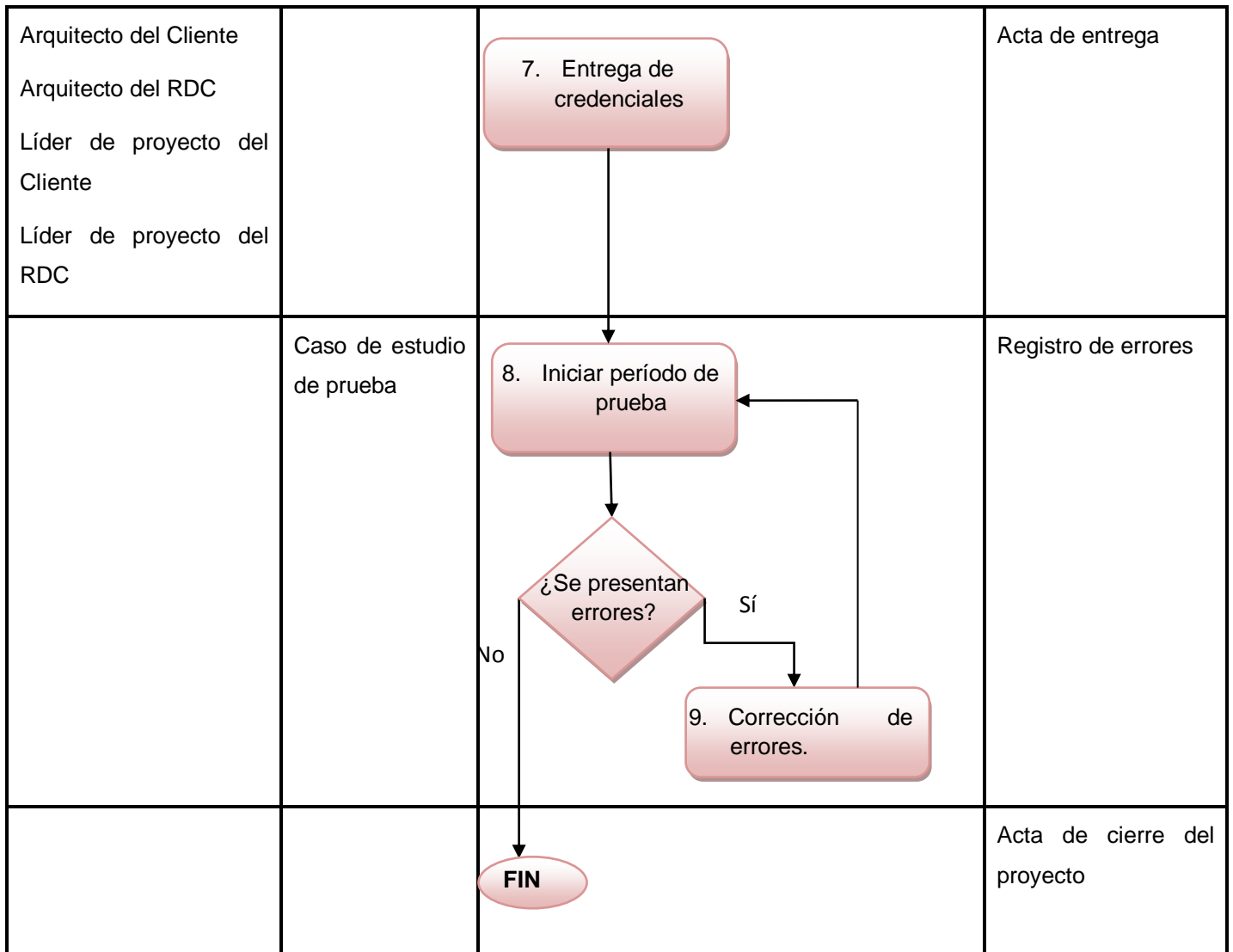


Tabla # 1. Representación gráfica del procedimiento de integración.

3.5 Descripción textual del procedimiento de integración.

Criterios de Entrada	Necesidad de integración entre los Sistemas y el RDC.
-----------------------------	---

Criterios de Salida		Descripción del Procedimiento de integración.
No.	Descripción	Salida
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encuentro de apertura. Realizar una reunión con los analistas y los líderes de proyecto del cliente y del RDC, respectivamente. El personal del sistema externo y el del RDC firman acuerdo de cómo deberá realizarse el intercambio de datos. 2. Entrega de la documentación pautada. 	<p>Cronograma del proceso del proyecto.</p> <p>Acta de inicio.</p> <p>Minuta de reunión.</p>
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar la información que necesita el sistema externo asociado. 2. En caso de que el cliente sea el propietario de la información, ir a la actividad 3. 3. En caso de que el cliente no sea el propietario de la información, ir a la actividad 4. 	<p>Registro de la información necesaria.</p> <p>Se identifica el propietario de la información.</p> <p>Minuta de reunión.</p>
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Define la información que utilizará, ir a la actividad 5. 	<p>Minuta de reunión.</p>
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se valida la información registrada. 2. Se verifica la utilidad de la información. 3. En caso de que la información sea útil para el sistema que la solicita, ir a la actividad 5. 4. En caso de que la información no sea útil para el sistema que la solicita, se establece un acuerdo entre las partes, ir a la actividad 5. 	<p>Minuta de reunión.</p>
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se describe el entorno de comunicación. 	<p>Minuta de reunión</p>

6	1. Se establecen los puertos y el IP.	Minuta de reunión
7	1. Se entregan las credenciales.	Acta de entrega
8	<p>1. Se inicia el período de prueba.</p> <p>2. En caso de que no se presente ningún error, salir del proceso (ir al fin). Se puede establecer la comunicación.</p> <p>3. En caso de que se presente algún error, se debe informar del mismo a la persona que se definió para responder por dicho fracaso, ir a la actividad 9.</p>	<p>Registro de errores</p> <p>Acta de cierre del proyecto.</p>
9.	1. Se corrigen los errores que se presentaron en el período de prueba, ir a la actividad 8.	

Tabla # 2. *Representación textual del procedimiento de integración.*

Cuando el sistema externo envía una petición, para insertar, actualizar o recuperar información, el RDC verifica que la entrada tenga los datos previamente definidos y que la acción que se le pide pueda realizarse. En el caso óptimo de que se realice correctamente la petición se enviará un mensaje de aceptación, en caso contrario, si por algún factor dentro del RDC se provoca un error, y la interacción no puede completarse, se notifica a través de un mensaje de rechazo ACK, es necesario entonces que la información que fue enviada al RDC se guarde en un fichero, de forma tal que cuando éste pueda realizar la acción, acceda a ella y complete la petición realizada por el sistema externo.

- ✓ Se describe tecnológicamente cómo van a interactuar los sistemas externos con el RDC. Se determinó como terminología apropiada para el intercambio de información el CIE en su versión 10. Se propone un esquema de actividades para lograr una adecuada comunicación entre los sistemas desarrollados en el CESIM y el Repositorio de Datos Clínicos.

CAPÍTULO IV. Evaluación del esquema propuesto.

El presente capítulo tiene como objetivo comprobar el funcionamiento del esquema de interoperabilidad propuesto para la interacción con el Repositorio de Datos Clínicos. Para ello se implementó una aplicación de prueba que funciona como un sistema externo al comunicarse con el RDC.

4.1 Aplicación del esquema.

Con el objetivo de evaluar el proceso de integración entre un sistema externo y el RDC, teniendo en cuenta el flujo de actividades propuesto en el esquema de interoperabilidad, se llevó a cabo un simulacro de integración entre un sistema de pruebas, al cual se le llamó Sistema de pruebas y el RDC.

1. Encuentro de apertura.

Luego de pautar cómo se realizaría el proceso de integración, ambas partes firman los acuerdos.

2. Evaluar la necesidad de información.

Teniendo en cuenta que no se trata de un sistema real, se conoce previamente la información que se enviará al RDC, no se tiene que definir quién es el propietario de la información y se asume además que dicha información es útil al sistema de prueba. Por lo que se pasa directamente a la actividad # 5.

5. Describir el entorno de comunicación.

6. Establecer puertos e IP.

Conociendo que la información es útil y necesaria, se define el entorno de comunicación. El RDC define los puertos mediante los cuales escuchará las peticiones y enviará los mensajes, al igual que el Sistema de pruebas. De igual forma se establece un IP para ambas partes, conociendo previamente que a través de ellos se realizará e intercambio.

Se establecieron los siguientes IP para la aplicación de prueba y el RDC respectivamente.

- ✓ 10.56.6.23
- ✓ 10.56.6.25

Se definieron los siguientes puertos:

- ✓ Puerto de entrada: 501
- ✓ Puerto de salida: 502

7. Entrega de credenciales.

8. Inicio del período de pruebas.

Durante esta actividad aparecieron errores relacionados con el establecimiento incorrecto del IP del Sistema de pruebas, razón por la cual el RDC no era capaz de escuchar los mensajes que estaban siendo enviados al mismo. Una vez corregido el error, fue posible establecer comunicación con el RDC.

4.2 Descripción de las herramientas utilizadas en la aplicación de prueba.

- ✓ **Servicio de mensajería HL7:** desarrollado en el departamento de Tecnologías, Integración y Estándares del CESIM en el año 2011, para el envío y recepción de los mensajes HL7 en la versión 2.3.1
- ✓ **Microsoft Visual Studio:** soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros.

4.3 Especificación de los Requisitos funcionales

A continuación se listan los requerimientos funcionales que deben implementar los sistemas externos para la interacción con el RDC

RF1. Insertar información del paciente.

RF2. Actualizar la información del paciente.

RF3. Insertar información de una persona.

RF4. Actualizar la información de una persona.

RF5. Registrar los Estudios Clínicos del paciente.

RF6. Solicitar la información clínica del paciente.

RF7. Solicitar la información de los Datos de Estudio.

Nº	Funcionalidad	Descripción	Complejidad
1.	Insertar información de un paciente.	Permite insertar información de los pacientes y todos los datos de la persona, se insertan datos de médicos, datos sobre la consulta del médico, hospital de servicio del paciente, sobre la ubicación del hospital, los datos de la cama de los pacientes en caso de ingreso, entre otros.	Media
2.	Actualizar información del paciente.	Permite actualizar la información de los pacientes y todos sus datos personales, datos de médicos, datos sobre la consulta del médico, hospital de servicio del paciente, sobre la ubicación del hospital, los datos de la cama de los pacientes en caso de ingreso, entre otros datos.	Media
3.	<i>Insertar información de una persona.</i>	Se inserta información de las personas como el identificador de la misma, el	Media

		nombre, apellidos, fecha de nacimiento, dirección, país, número de teléfono, lugar de nacimiento, nacionalidad, entre otros datos.	
4.	Actualizar información de una persona.	Se actualiza información de las personas como su identificador, el nombre, apellidos, fecha de nacimiento, dirección, país, número de teléfono, lugar de nacimiento, nacionalidad, entre otros datos.	Media
5.	<i>Registrar los Estudios Clínicos del paciente.</i>	Permite guardar o recuperar el registro de estudios clínicos del paciente que contiene todos los datos personales del paciente como datos clínicos, todo lo relacionado a las consultas, al médico que lo atendió, entre otros datos.	Media
6.	<i>Solicitar la información clínica del paciente.</i>	Permite guardar la notificación de las citas que contienen los datos personales del paciente como datos clínicos, todo lo relacionado a la cita, las	Media

		observaciones de dicha cita, qué médico la realizó, el diagnóstico, el lugar en que se realizó la cita, entre otros datos y además permite recuperar información clínica de un paciente.	
7.	<i>Solicitar la información de los Datos de Estudio.</i>	Permite recuperar datos de estudios, tales como la fecha en que se realizó el estudio, la modalidad del estudio, nombre de la institución que realiza el estudio, si tiene reporte o no, entre otros.	Media

Tabla # 3. Descripción de los Requisitos funcionales.

- ✓ Se definieron las funcionalidades básicas que deben implementar los sistemas externos, de forma previa a la interacción con el RDC. Se realizó un simulacro de comunicación entre una aplicación de prueba y el RDC siguiendo el flujo de actividades definidos en el esquema de interoperabilidad propuesto. Inicialmente aparecieron errores relacionados con una incorrecta declaración de IP, corregidos los mismos se demostró que era posible lograr la interacción con el RDC.

Conclusiones

- ✓ Se identificó que el mecanismo de comunicación más utilizado entre los sistemas analizados es mediante servicios web, basados fundamentalmente en HL7 como estándar aplicado al área de salud.
- ✓ Se reconocieron los posibles sistemas a integrar con el Repositorio de Datos Clínicos, así como la información requerida por cada uno de ellos, asumiendo como única terminología para el entendimiento con el RDC, el Clasificador Internacional de Enfermedades en su versión 10.
- ✓ Se elaboró la propuesta de un esquema, donde se describen las actividades a seguir para alcanzar la interoperabilidad con el Repositorio de Datos Clínicos.
- ✓ Se implementó una aplicación de prueba para comprobar en qué medida, siguiendo el esquema propuesto, era factible la comunicación con el Repositorio de Datos Clínicos, los resultados obtenidos fueron satisfactorios.

Recomendaciones

Para continuar con la investigación se recomienda:

- ✓ El uso del esquema propuesto para la interacción de los sistemas desarrollados en el CESIM con el Repositorio de Datos Clínicos.
- ✓ Actualizar el esquema a partir de las experiencias obtenidas en las interacciones realizadas.

Referencias bibliográficas

1. **REDVED.** Revista Electrónica de Veterinaria. La informática en la medicina. . [En línea] 22 de Octubre de 2007. [Citado el: 14 de Noviembre de 2012.] <http://informaticaenlamedicina.blogspot.com>.
2. **Sánchez Romero, Maikel.** *Infraestructura de software para el almacenamiento y consulta de la Historia Clínica Electrónica del sistema alas HIS.* La Habana : s.n., 2010. Tesis de maestría.
3. *Historia Clínica Electrónica.* **Luna, Daniel y González, Bernaldo.** 2, Buenos Aires : Revista del Hospital italiano de Buenos Aires, 2007, Vol. 27.
4. **Pazos Gutiérrez, Pablo.** *Marco de trabajo genérico para crear sistemas de Historia Clínica Electrónica basados en documentos clínicos HL7-CDA.*
5. **Aires, Hospital italiano de Buenos.** *Historia Clínica Electrónica. Curso Universitario Sistema de Información en los Sistemas de Salud.* Buenos Aires : s.n., 2009, Vol. 6.
6. **Rodríguez López, Martha y Rodríguez García, Raymundo.** *Propuesta de aplicación de los perfiles de integración de IHE entre los sistemas alas PACS–alas RIS–alas HIS.* Universidad de las Ciencias Informáticas. pág. pág 13, Trabajo de diploma.
7. **Aires, Hospital italiano de Buenos.** *Los Sistemas de información en Salud. Curso Universitario Sistemas de Información.* Buenos Aires : s.n., 2009, 2.
8. **Aires, Hospital italiano de Buenos.** *Los SI en Salud. Curso Universitario Sistema de información en los Sistemas de Salud.* Buenos Aires : s.n., 2009, 2.
9. **Aires, Hospital italiano de Buenos.** *Los componentes del SIS. Curso Universitario. Sistemas de información en Salud.* Buenos Aires : s.n., 2009, 3.
10. —. *Los componentes del SIS. Curso Universitario. Sistemas de información en Salud.* 2009, 3.
11. **Rodríguez López, Martha y Rodríguez García, Raymundo.** *Propuesta de aplicación de los perfiles de integración de IHE entre los sistemas alas PACS–alas RIS–alas HIS.*
12. **Zayas Bazan, Yaquelin.** *La seguridad de la información clínica. Perfiles de seguridad IHE.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2012.
13. **Zayas Bazan, Yaquelin.** *La seguridad de la información clínica. Perfiles de seguridad IHE.* La Habana : s.n., 2012. pág. pág 16.

14. **Cuba, Red Telemática de Salud en.** INFOMED. Portal de Salud de Cuba. Sistema de Salud. [En línea] 2005. [Citado el: 28 de Enero de 2013.] http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html.
15. **Baca, Leonor, y otros.** *LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA Y MODELOS. La historia clínica informatizada.*
16. **Aires, Hospital italiano de Buenos.** La Representación del conocimiento médico. *Curso Universitario. Sistemas de información en Salud.* 2009, 5.
17. Validación de una historia clínica electrónica para pacientes graves. [En línea] Enero de 2013. [Citado el: 12 de Enero de 2010.] http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol6_2_07/mie06207.htm..
18. **Sánchez AA, Iglesias JL, Perdomo G, Hernández JL, Mendoza D.** VALIDACIÓN DE UNA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA PARA PACIENTES GRAVES. La Habana : Hospital Dr. Luis Díaz Soto.
19. **Monteagudo JL, Hernández C.** Estándares para la historia clínica electrónica. [En línea] 12 de Mayo de 2005. <http://www.seis.es/informes/2003>.
20. **Indarte, Selene.** Interoperabilidad. [aut. libro] Capítulo 15. *Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud.* 15.
21. **Monteagudo Peña, José Luis y Hernández Salvador, Carlos.** *Estándares para la Historia Clínica Electrónica. España.* 2010. pág. 36.
22. **Borges Cabrera, Y. y González Díaz, R.** “Arquitectura de un Sistema para la Transmisión de Información Radiológica Inter-Hospitalaria”. Universidad de las Ciencias Informáticas.
23. **Borges Cabrera, Y. y González Díaz, R.** “Arquitectura de un Sistema para la Transmisión de Información Radiológica Inter-Hospitalaria”. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010.
24. **Rodríguez López, Martha y Rodríguez García, Raymundo.** *Propuesta de aplicación de los perfiles de integración de IHE entre los sistemas alas PACS–alas RIS–alas HIS.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. pág. pág 7.
25. **Sánchez Romero, Maikel.** *Infraestructura de software para el almacenamiento y consulta de la Historia Clínica Electrónica del sistema alas HIS.* 2010. pág. 28.
26. **Leyva Fagundo, Yadira y Águila Hernández, Yudith.** *Tendencias de sistemas de Historia Clínica Electrónica.* La Habana : s.n., 2010.
27. **Borges Cabrera, Y. y González Díaz, R.** *Arquitectura de un Sistema para la Transmisión de Información Radiológica Inter-Hospitalaria.* Universidad de las Ciencias Informáticas. . La Habana : s.n., 2010. Tesis de pregrado.

28. **Zayas Bazan, Yaquelin.** *La seguridad de la información clínica. Perfiles de seguridad IHE.* La Habana : s.n., 2012.
29. **Rodríguez López, Martha y Rodríguez García, Raymundo.** *Propuesta de aplicación de los perfiles de integración de IHE entre los sistemas alas PACS–alas RIS–alas HIS.* La Habana : s.n., 2010.
30. IHE. SUBCOMITÉ TÉCNICO DE COORDINACIÓN DE LA ATENCIÓN AL PACIENTE. [En línea] Enero de 2007 . [Citado el: 17 de Marzo de 2013.] <http://www.ihe-e.org/sc/PCC.htm>.
31. **Sánchez Romero, Maikel.** *Infraestructura de software para el almacenamiento y consulta de la Historia Clínica Electrónica del sistema alas HIS.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. pág. 27.
32. **Eric Maeker, MD.** Free med forms. [En línea] 23 de Diciembre de 2012. [Citado el: 21 de Febrero de 2013.] <http://Association.asso.freemedforms.com>.
33. **Sánchez Romero, Maikel.** *Infraestructura de software para el almacenamiento y consulta de la Historia Clínica Electrónica del sistema alas HIS.* 2010. pág. 26.
34. **González López, D. y Fernández Orozco.** *Arquitectura de un sistema para la edición de informes de estudios imagenológicos.* Universidad de las Ciencias Informáticas. . La Habana : s.n., 2010.
35. **Noemalife.** *La solución para la comunidad clínica. Galileo e-health solution.* Italia-Alemania : s.n., 2009. pág. 12.
36. **Etreros Huerta, Javier y Alonso Villar, Carmen y otros.** *El sistema de historia clinica general del SNS.* España : s.n., 2008.
37. **Vega Izaguirre, Leodan y Planos González, Alejandro.** *Alas RIS Sistema de gestión de información radiológica.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2008.
38. **Rodríguez López, Martha y Rodríguez García, Raymundo.** *Propuesta de aplicación de los perfiles de integración de IHE entre los sistemas alas PACS–alas RIS–alas HIS.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. pág. 93.
39. **sanidad, Consejería de.** *Elementos comunes de mensajería Modelo de Integración de la Gerencia Regional de Salud.* 2011. pág. 60.
40. **Rodríguez, García, Raymundo.** *SLD239 SERVICIO DE MENSAJERÍA HL7 PARA LOS SISTEMAS SANITARIOS DEL ÁREA DE RADIOLOGÍA.* . Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2013. Artículo Científico.
41. **Mifsud, Elvira.** Observatorio tecnológico. [En línea] 26 de Marzo de 2012. [Citado el: 8 de Mayo de 2013.] <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/software-general/1040-introduccion-a-la-seguridad-informatica?start=1> .

42. **Rodríguez López, Martha y Rodríguez García, Raymundo.** *Propuesta de aplicación de los perfiles de integración de IHE entre los sistemas alas PACS–alas RIS–alas HIS.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. pág. 57.
43. **Rodríguez, López, Martha y Rodríguez, García, Raymundo.** *Propuesta de aplicación de los perfiles de integración de IHE entre los sistemas alas PACS–alas RIS–alas HIS.* 2010. pág. 58.

Bibliografía

Aires, Hospital italiano de Buenos. 2009. Curso de Introducción a la Informática Biomédica. *Curso de Introducción a la Informática Biomédica*. Buenos Aires : s.n., 2009, 2.

Aires, Hospital Italiano de Buenos. 2009. Curso Universitario Sistema de Información en los Sistemas de Salud. *Curso Universitario Sistema de Información en los Sistemas de Salud*. Buenos Aires : s.n., 2009, 3.

Andrés, Fernández y Enrique, Oviedo. 2010. Tecnologías de la información y la comunicación en el sector salud: oportunidades y desafíos. Santiago de Chile : s.n., 2010.

Borges Cabrera, Y. y González Díaz, R. 2010. *Arquitectura de un Sistema para la Transmisión de Información Radiológica Inter-Hospitalaria*. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. Tesis de pregrado.

Borges Cabrera, Y. y González Díaz, R. 2010. *Arquitectura de un Sistema para la Transmisión de Información Radiológica Inter-Hospitalaria*. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. Tesis de pregrado.

Etreros Huerta, Javier y Alonso Villar, Carmen y otros. 2008. *El sistema de historia clínica general del SNS*. Instituto de Información Sanitaria-Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud (SNS). España : s.n., 2008. pág. 55.

García Olmos, L. 2012. *Influencia de la informatización de la Atención Primaria en el trabajo de los profesionales y en la salud de la población*. Madrid : s.n., 2012.

González Gallo, Lissete, López Palenzuela, Filiberto y Ruenes Correa, Maikel David. 2012. *Memorias Convención Internacional de Salud Pública. Cuba Salud 2012*. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2012. pág. 10.

González López, D. y Fernández Orozco. 2010. *Arquitectura de un sistema para la edición de informes de estudios imagenológicos*. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. Tesis de pregrado.

Indarte, Selene. 2011. Interoperabilidad. *Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud*. Bogotá : s.n., 2011, Capítulo 15.

Leiva, Aguilera, Javier. *Integración e interoperabilidad en los sistemas de información.* Documentos electrónicos Principado de Asturias. Asturias : Edocpa.

Leyva Fagundo, Yadira y Águila Hernández, Yudith. 2010. *Tendencias de sistemas de Historia Clínica Electrónica.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. pág. pág 24, Tesis de pregrado.

Mola, Zayas-Bazán Yaquelin. 2012. *La seguridad de la información clínica. Perfiles de seguridad IHE.* Universidad de las Ciencias Informáticas. 2012. pág. pág 22, Tesis de pregrado.

Monteagudo JL, Hernández C. 2003. Estándares para la historia clínica electrónica. *Estándares para la historia clínica electrónica.* [En línea] 12 de Abril de 2003. [Citado el: 12 de Diciembre de 2012.] http://www.seis.es/documentos/informes/secciones/.../CAPITULO7_0.pdf.

Monteagudo Peña, José Luis y Hernández Salvador, Carlos. 2003. *Estándares para la Historia Clínica Electrónica.* Sociedad Española de Informática de la Salud. España : s.n., 2003. pág. 36. http://www.seis.es/documentos/informes/secciones/.../CAPITULO7_0.pdf.

Noemalife. 2006-2010. *La solución para la comunidad clínica.* Galileo e-health solution. Italia-Alemania : NoemaLife We Care, 2006-2010. pág. 12. http://www.dominion.es/Portals/0/images/.../Galileo_Brochure_02_09_ESP.pdf.

Panamericana de la Salud, Organización y Mundial de la Salud, Organización. 2010. *La Renovación de la Atención Primaria de Salud en las Américas.* Washington, D.C : Biblioteca Sede OPS, 2010.

Red, Dirección Nacional de Articulación del SNS y. 2012. *MODELO DE ATENCIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD.* Modelo de Atención Integral de Salud Familiar Comunitario e intercultural. Ecuador : s.n., 2012. email:modelo.atencion@msp.gob.ec.

Rodríguez López, Martha y Rodríguez García, Raymundo. 2010. *Propuesta de aplicación de los perfiles de integración de IHE entre los sistemas alas PACS-alas RIS-alas HIS.* La Habana : s.n., 2010. pág. pág 45, Tesis de pregrado.

Rodríguez, García, Raymundo. 2013. *SLD239 SERVICIO DE MENSAJERÍA HL7 PARA LOS SISTEMAS SANITARIOS DEL ÁREA DE RADIOLOGÍA.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2013. Artículo científico.

Sánchez AA, Iglesias JL, Perdomo G, Hernández JL, Mendoza D. 2009. *VALIDACIÓN DE UNA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA PARA PACIENTES GRAVES.* Hospital Dr. Luis Díaz Soto. La Habana : s.n., 2009.

Sanchez Bocanegra, Carlos Luis. 2010. *Aplicaciones Open Source en el ambito de la salud y sanidad.* Españ : RevistaeSalud, 2010.

Sánchez Romero, Maikel. 2010. *Infraestructura de software para el almacenamiento y consulta de la Historia Clínica Electrónica del sistema alas HIS.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. pág. 102, Tesis de maestría.

Sánchez Romero, Maikel. 2010. *Infraestructura de software para el almacenamiento y consulta de la Historia Clínica Electrónica del sistema alas HIS.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2010. pág. 14, Tesis de maestría.

Sanidad, Consejería de. 2011. *Elementos comunes de mensajería Modelo de Integración de la Gerencia Regional de Salud.* s.l. : Imprenta García (Ávila), 2011. pág. 60.

Vega Izaguirre, Leodan y Planos González, Alejandro. 2008. *Alas RIS Sistema de gestión de información radiológica.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2008. Tesis de pregrado.

Zayas Bazan, Yaquelin. 2012. *La seguridad de la información clínica. Perfiles de seguridad IHE.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2012. Tesis de pregrado.

Zayas Bazan, Yaquelin. 2012. *La seguridad de la información clínica. Perfiles de seguridad IHE.* Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2012. Tesis de pregrado.

Webgrafía

Baca, Leonor, y otros. 2011. *LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA Y MODELOS. La historia clínica informatizada.* Laboratorio Central del hospital Pirovano. Perú : s.n., 2011. Boletín Científico. <http://www.medicos-municipales.org.ar/bc0906.htm>.

DIRECTIVA, JUNTA. 2006. *IHE en España. Un año de participación en el proyecto.* España : Revista de Física Médica, 2006.

Emergencias, Revista Cubana de Medicina Intensiva y. 2007. Validación de una historia clínica electrónica para pacientes graves. *Validación de una historia clínica electrónica para pacientes graves.* [En línea] 2007. [Citado el: 12 de Enero de 2013.] http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol6_2_07/mie06207.htm.

Eric Maeker, MD. 2012. The Free med forms Project. *The Free med forms Project.* [En línea] 23 de Diciembre de 2012. [Citado el: 21 de Febrero de 2013.] <http://Association.asso.freemedforms.com>.

Español, HL7 en. Diplomado en HCE compartida e Interoperabilidad en Salud.2007 [Citado el 15 de enero de 2012] <http://www.hl7.es>

IHE. 2007. SUBCOMITÉ TÉCNICO DE COORDINACIÓN DE LA ATENCIÓN AL PACIENTE. *SUBCOMITÉ TÉCNICO DE COORDINACIÓN DE LA ATENCIÓN AL PACIENTE.* [En línea] Enero de 2007. [Citado el: 17 de Marzo de 2013.] <http://www.ihe-e.org/sc/PCC.htm>.

INFOMED. 2000. Portal de Salud de Cuba. Sistema de Salud. *INFOMED. Portal de Salud de Cuba. Sistema de Salud.* [En línea] Red Telemática de Salud en Cuba, 2000. [Citado el: 28 de Enero de 2013.] http://www.sld.cu/sistema_de_salud/aspectos.html.

Médica, Revista Cubana de Informática. SALUD, proposición de un diseño y premisas teóricas de una historia clínica computarizada para la atención hospitalaria.[Citado el 15 de enero de 2012] <http://www.cecarn.sld.cu>

Mifsud, Elvira. 2012. Observatorio tecnológico. [En línea] 26 de Marzo de 2012. [Citado el: 8 de Mayo de 2013.] <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/software-general/1040-introduccion-a-la-seguridad-informatica?start=1>.

Pazos Gutiérrez, Pablo. 2009. Medical & Web Software consultant at Self Employed. *Medical & Web Software consultant at Self Employed*. [En línea] 9 de Octubre de 2009. [Citado el: 14 de Noviembre de 2012.] <http://code.google.com/p/miniclin/>.

REDVED, Revista Electrónica de Veterinaria. 2007. La informática en la medicina. *La informática en la medicina*. [En línea] 22 de Octubre de 2007. [Citado el: 14 de Noviembre de 2012.] <http://informaticaenlamedicina.blogspot.com/>.

Glosario de términos

Data warehouse: es un repositorio de datos de fácil acceso, alimentado de numerosas fuentes, transformadas en grupos de información sobre temas específicos de negocios, para permitir nuevas consultas, análisis y decisiones.

Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM): estándar establecido para el intercambio de información digital entre equipos de imagen médica y otros sistemas.

Estándar: es una especificación que regula la realización de ciertos procesos o la fabricación de componentes para garantizar la interoperabilidad de un sistema.

Framework: estructura de software formada por componentes personalizables e intercambiables que componen un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas Web.

Gateway: una puerta de enlace, un nodo en una red informática que sirve de punto de acceso a otra red. Dispositivo dedicado a intercomunicar sistemas de protocolos incompatibles.

HealthLevel 7 (HL7): es el estándar establecido para el intercambio, administración e integración de datos referentes a la atención sanitaria a pacientes así como a la prestación, gestión y evaluación de los servicios sanitarios.

Historia Clínica (HC): la Historia Clínica es el único documento válido desde el punto de vista clínico y de ley. Además de los datos clínicos que tenga relación con la situación del paciente, su proceso evolutivo, tratamiento y recuperación, la Historia Clínica no se limita a ser una narración o exposición de hechos simplemente, sino que incluye juicios, documentos, procedimientos, informaciones y consentimiento informado, consentimiento del paciente; es un documento que se va haciendo en el tiempo, documentando fundamentalmente la relación médico-paciente.

Historia Clínica Electrónica (HCE): es un sistema o conjunto de sistemas que posibilita la creación y el almacenamiento digital de los episodios clínicos de un paciente, a lo largo de todo el proceso asistencial.

Información Clínica: se considera información clínica a todo dato, cualquiera que sea su forma, clase o tipo, que permite adquirir o ampliar conocimientos sobre el estado de salud de una persona, o la forma de preservarla, cuidarla, mejorarla o recuperarla.

Integración: es una estructura compuesta de ordenadores o SI de distintos tipos y procedencias que se relacionan entre sí de manera transparente.

Interoperabilidad: es la capacidad de compartir información, datos y servicios entre los distintos SI.

Marco Técnico (Technical Framework, TF) IHE: es el documento que define los Perfiles de Integración, los problemas y los casos de uso a los que se refieren los Actores y Transacciones que intervienen en ellos. Proporciona también instrucciones precisas de implementación para cada transacción (se utiliza principalmente como guía para empresas proveedoras).

Perfil de Integración IHE: describen las necesidades clínicas de integración y la solución para llevarlas a cabo.

Protocolo: es un conjunto de reglas usadas por computadoras para comunicarse unas con otras a través de una red. Un protocolo es una convención o estándar que controla o permite la conexión, comunicación, y transferencia de datos entre dos puntos finales.

Servicio de Terminologías Comunes: es un servidor que almacena todos los vocabularios de los sistemas médicos informatizados, en vocabularios controlados, facilita el manejo e intercambio de información del sistema.

Servicios Terminológicos: es una herramienta diseñada específicamente para resolver la interoperabilidad terminológica en un SIS (Sistema de Información en Salud). Permiten lograr un adecuado equilibrio entre la libertad de los textos narrativos y los beneficios del ingreso estructurado de datos.

Servicios web: es una pieza de software que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet.

Sistema de información: es un conjunto organizado de elementos, que pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general, que interactúan entre sí para procesar los datos y la información (incluyendo procesos manuales y automáticos) con el fin de distribuirla de la manera más adecuada posible en una determinada organización o entidad en función de sus objetivos.

Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC): son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información.

Terminología médica: es un campo de estudio que se nutre de un conjunto específico de conocimientos conceptualizados en diferentes disciplinas. Se utilizan para referenciar la tarea de recolectar, describir y presentar términos médicos de manera sistemática.

Anexos

Anexo 1. Guía para la entrevista sobre la aplicación de los componentes que forman el Sistema de Información Sanitaria según el Hospital italiano de Buenos Aires, en los sistemas del CESIM.

Los sistemas de información clínicos, están formados por múltiples componentes, no solo por piezas de software, sino también, por recursos humanos y tecnológicos.

Los componentes de los Sistemas de Información en Salud:

- ✓ **Componente Computacional:** representa todo el soporte tecnológico por medio del cual el sistema de información puede llevar a cabo sus funciones.
- ✓ **Componente de Sistemas Administrativos:** garantiza el soporte administrativo de los procesos asistenciales y la facturación de los actos médicos.
- ✓ **Componente de Sistemas Departamentales Clínicos:** representa los sistemas para registrar y dar soporte a la realización de exámenes complementarios utilizados en las áreas clínicas auxiliares.
- ✓ **Componente de Interoperabilidad:** garantiza la comunicación y la integración entre los sistemas de información mediante estándares.
- ✓ **Componente de Servicios Terminológicos:** encargado de dar servicios terminológicos que permiten el equilibrio adecuado entre la libertad del ingreso de textos narrativos y los beneficios del ingreso estructurado de datos en los sistemas de información.
- ✓ **Componente de Registro Clínico Electrónico:** representa el sistema que utilizan los miembros del equipo de salud para registrar su quehacer asistencial. Es el lugar primario para la carga de toda la información clínica.
- ✓ **Componente de Registro Personal de Salud:** plantea la generación de un “Portal Personal de Salud” donde la información de todos los componentes se muestra desde la perspectiva y necesidades del paciente, con el brindando herramientas de potenciación a los mismos.

- ✓ **Componente de Seguridad:** representa el proceso de firma electrónica/digital de los documentos clínicos y se encarga también de administrar los permisos necesarios para el acceso a la información clínica.
- ✓ **Componente de Soporte para la Toma de Decisiones:** constituido por los sistemas diseñados para ayudar al profesional de la salud en la toma de decisiones clínicas.
- ✓ **Componente de Agregación de la Información:** se encarga de administrar la información de un grupo de personas enroladas según diferentes criterios (patologías crónicas, neoplasias, enfermedades infectocontagiosas, entre otras) para posteriormente generar múltiples intervenciones.
- ✓ **Componente Organizacional:** está dedicado a los aspectos socio-organizacionales de los sistemas de información en salud. Este componente engloba al resto.

Pregunta a realizar: ¿Diga cuál o cuáles de estos componentes se tienen en cuenta en los productos desarrollados en su departamento?

Anexo 2. Guía para la entrevista sobre la información que necesita el RIS de la HCE.

Los sistemas desarrollados en el CESIM, almacenan información relativa a los eventos de atención sanitaria.

Teniendo en cuenta la estructura de la Historia Clínica Electrónica (HCE). Podría especificar de su sistema: ¿cuál es la información que recoge y necesita de la HCE?

Estructura de la HCE:

1. Anamnesis o Interrogatorio.

Datos personales o de filiación.

Nombre y apellido. Edad. Sexo. Profesión-ocupación real. Procedencia.

Nacionalidad-religión-raza. Estado civil. Cobertura provisional.

Dirección particular – teléfono. Dirección laboral.

Fecha y hora del interrogatorio.

-
2. **Motivo de consulta o internación.**
 3. **Enfermedad actual y sus antecedentes.**
 4. **Antecedentes personales.**

Fisiológicos.

Nacimiento. Lactancia. Dentición. Deambulación. Escolaridad. Iniciación sexual.

Gineco obstétrico. Menstruación. Embarazos. Parto. Abortos. Menopausia.

Hábitos fisiológicos.

Peso. Alimentación. Apetito. Sed. Diuresis. Micción. Catarsis intestinal. Sueño.

Relaciones sexuales.

Patológicos.

Enfermedades de la infancia. Enfermedades médicas. Internaciones anteriores.

Intervenciones quirúrgicas. Alergia. Inmunización.

Del medio.

Accidentes.

Socio económico:

Vivienda. Familia. Tipo y calidad de trabajo. Ingreso. Gasto. Compromisos sociales.

Éxitos y frustraciones. Personalidad. Preguntas de epidemiología zonal.

Preguntas relacionadas con las enfermedades de la época.

Hábitos.

Tabaco. Alcohol. Droga. Medicación.

Antecedentes hereditarios y familiares.

Padres. Hermanos. Esposos. Hijos.

5. Examen físico (estado actual)

Impresión general.

Estado de conciencia. Lenguaje. Actitud. Marcha. Facie. Relación de la edad aparente y real.

Temperatura. Peso – Altura – Superficie corporal

6. Constitución.

Piel y faneras.

Tejido celular subcutáneo.

Sistema linfático.

Sistema óseo artro muscular.

7. Examen segmentario.

Cabeza. Cuello. Tórax. Aparato circulatorio. Aparato respiratorio. Abdomen. Aparato urogenital.

Sistema nervioso. Estudio psicológico elemental. Periné. Examen genital. Miembros superiores.

Miembros inferiores.

8. Resumen semiológico.

9. Consideraciones diagnosticas – Diagnósticos presuntivos

10. Es recomendable en algunos casos decir: “PLAN”, se hará tal cosa con el objeto de llegar a un diagnóstico y se inicia este tratamiento por tal motivo.

11. Estudios complementarios.

12. Interconsultas.

13. Evolución.

14. Diagnóstico definitivo.

15. Tratamiento.

16. Epicrisis.

17. Firma y aclaración del redactor de la HC.