

**MODELO DE INTEROPERABILIDAD PARA SISTEMAS DE INFORMACIÓN
CLÍNICOS**

INTEROPERABILITY MODEL FOR CLINICAL INFORMATION SYSTEMS



CESAR JULIO CHEVEL ENAMORADO

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
BARRANQUILLA, COLOMBIA**

2020

**MODELO DE INTEROPERABILIDAD PARA SISTEMAS DE INFORMACIÓN
CLÍNICOS**

INTEROPERABILITY MODEL FOR CLINICAL INFORMATION SYSTEMS

CESAR JULIO CHEVEL ENAMORADO

INVESTIGADOR.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN
INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**DIRECTOR VLADIMIR QUINTERO, PhD
UNIVERSIDAD SIMON BOLÍVAR**

**CO DIRECTOR PAUL SAN MARTIN, PhD
UNIVERSIDAD SIMON BOLÍVAR**

**ASESOR METODOLOGICO JOSE RAFAEL GARCÍA GONZALEZ, PhD
UNIVERSIDAD SIMON BOLÍVAR**

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
BARRANQUILLA, COLOMBIA**

2020

Tabla de contenido

Resumen	7
Introducción	8
Capítulo 1. Planteamiento de la Investigación	10
Planteamiento del Problema	10
Formulación del Problema.....	12
Justificación	13
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos	14
Estado del Arte	15
Tipo de investigación	21
Método de Investigación	21
Técnicas Para la Recopilación de Información.....	23
Resultados y Productos Esperados	23
Capítulo 2. Generalidades de la Información Clínica	24
Marco legal de la historia clínica en Colombia	24
Seguridad y confidencialidad de la información medica	25
Informática Médica.....	27
Healthcare Information System (HIS)	31
Historia Clínica.	31
Historia Clínica Electrónica.....	33
Interoperabilidad	34
<i>Niveles de Interoperabilidad</i>	36
Estándares de Interoperabilidad Para el Sector Salud.....	38
Perfiles de Interoperabilidad y Dominios	43
Capítulo 3. Dominios, Estándares y Perfiles de Integración	44
Dominios y Perfiles de Integración	44
<i>Dominio de Cardiología</i>	45
<i>Dominio de Cuidado de los Ojos</i>	46
<i>Perfiles de Contenido de Cuidado Ocular</i>	47
<i>Dominio de Cuidado Dental</i>	48
<i>Dominio de Infraestructura de TI</i>	48

<i>Dominio de Patología y Laboratorio Clínico</i>	50
<i>Dominio de Coordinación de Cuidado de Paciente</i>	50
<i>Dominio de Cuidado de paciente – Dispositivos</i>	51
<i>Dominio de Farmacia</i>	53
<i>Dominio de Calidad, Salud Pública e Investigación</i>	54
<i>Marco técnico de calidad, investigación y salud pública</i>	55
<i>Dominio de Oncología</i>	58
<i>Perfiles de oncología radiológica IHE</i>	59
<i>Dominio de Radiología</i>	59
Estándares de Uso Médico	62
<i>Clasificación e identificación en cuanto a su uso</i>	62
<i>Clasificación de estándares de mayor uso de acuerdo al Nivel de Interoperabilidad</i>	66
Capítulo 4. Propuesta de modelo de interoperabilidad	72
Funcionalidades del modelo	73
Requisitos técnicos y legales	73
Fases de construcción del modelo	74
Definir el requerimiento de la institución	74
Datos e Información	74
Definir procesos	74
Seleccionar los sistemas de información	75
Seleccionar Dominio	75
Caracterización	77
Arquitectura	77
Servicios	78
Desarrollo e implementación del modelo	79
Componente transversal de seguridad y privacidad de la información	79
Conclusiones	80
Referencias Bibliográficas	83

Lista de tablas

Tabla 1: Clasificación de la información en salud	28
Tabla 2: Clasificación de estándares en sus diferentes niveles, técnico, sintáctico y semántico.	70
Tabla 3: Clasificación de estándares en el nivel organizacional.	71

Lista de figuras

Ilustración 1: Esquema de interacción de un sistema HIS	29
Ilustración 2: Niveles de interoperabilidad.....	37
Ilustración 3: Modelo de Interoperabilidad.....	72
Ilustración 4: Proceso de construcción de perfiles por dominios y especificaciones IHE.....	76

Resumen

Entendiendo la interoperabilidad como la capacidad de intercambiar datos o información de manera detallada entre diferentes sistemas, mediante el uso de estándares de comunicación y atendiendo a las diferencias en la sistematización de los procesos y la información que intervienen en los procesos de salud, la interoperabilidad permite referenciar los datos que utiliza cada sistema y facilitar su procesamiento, intercambio y gestión. Lo cual es el principal problema del sistema general de salud del país y de cada uno de los actores que intervienen en el tratamiento, manejo y alimentación de datos clínicos en el proceso de atención del paciente.

En esta investigación se plantea el desarrollo de un modelo que permita realizar intercambio de datos entre diferentes sistemas de información clínicos internos y externos de una IPS, permitiendo como resultado de la investigación mejorar el flujo de los distintos procesos administrativos y asistenciales de los centros clínicos y hospitalarios, validando en cada paso la estructura sintáctica y semántica de los datos enviados y recibidos, garantizando la seguridad de la información del paciente, facilitando el acceso y total disponibilidad a los datos clínicos, permitiendo de esta manera contar con la información necesaria en cada uno de los sistemas de información seleccionados desde cualquier punto geográfico, mejorando la calidad y continuidad en la atención.

Palabras clave: Interoperabilidad; historia clínica electrónica; sistema de información hospitalario; informática médica.

Introducción

Las IPS son las Instituciones encargadas de prestar servicios de salud a los afiliados y beneficiarios en su nivel de atención, dentro de los parámetros, normas y principios señalados en la Ley 100 de 1993 de la república de Colombia.

A pesar de ser las instituciones base del Sistema de Seguridad Social de Salud del país (SGSSS), debido a la complejidad de los diversos niveles y unidades de atención que las componen, no tienen un único sistema informático integrado, dicen Suarez y Camacho (2013), lo que genera problemas en el intercambio de información, ambigüedad de la misma y fragmentación en la atención. A pesar de todos los avances tecnológicos en los últimos años y los múltiples beneficios documentados de ello, el uso e implementación de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones en salud (TICs), aún sigue representando un desafío importante para las instituciones de salud. (Plazzotta, Luna & González. 2015)

Lo anterior ha llevado a las instituciones de salud a evolucionar hacia el trabajo de los sistemas de información clínicos, en el que la adquisición, almacenamiento, intercambio, acceso y gestión de la información de salud adquieren un rol fundamental, esto con los objetivos de contribuir a la calidad y eficiencia de la atención clínica, mejorar la accesibilidad a los servicios y contribuir al conocimiento médico. (Reichertz (2006),

Sin embargo, como producto de la complejidad de la información médica, la adopción de nuevos sistemas de información no es una tarea fácil, afirma Bagheri (2013) y las tasas de utilización de estos sistemas no son las esperadas debido a que existen barreras que impiden el éxito, con condicionantes del propio proceso tecnológico, el entorno y el contexto.

Dicho lo anterior, es necesario crear estrategias institucionales que rompan las brechas que impiden la correcta integración de los sistemas de información, afianzando el plan estratégico, adherencia a normatividad externa, procesos documentados, flujos de trabajo y gestión del cambio. (Bates, 2005)

Con el fortalecimiento de estas estrategias, se logran sistemas dirigidos al apoyo directo del personal médico, articulándose la atención clínica con el procesamiento de los datos, generando disminución en tiempos de atención, mejoras en la seguridad y atención del paciente.

Capítulo 1. Planteamiento de la Investigación

Planteamiento del Problema

Los sistemas de información hospitalarios son sistemas que están orientados a resolver las necesidades de generación de información, para procesar, almacenar e interpretar datos clínicos de una institución de salud, permitiendo, la optimización de los recursos, además de minimizar los inconvenientes relacionados con trámites y actividades para la resolución de problemas de la salud (Naranjo, 2016).

A lo largo del tiempo, los sistemas de información clínicos han sido desarrollados con distintas tecnologías, dificultando la comunicación e interacción entre ellos. Por lo que se hace necesario la implementación de un lenguaje único que pueda ser utilizado en todos los sistemas de salud, de los que se relacionan la mensajería, terminología, documentos, esquemas conceptuales, aplicación y arquitectura para hacer efectiva el flujo de la comunicación. Es en este punto donde aparece la interoperabilidad, vista esta como la capacidad de intercambiar esos datos o información entre diferentes sistemas haciendo uso de estándares de comunicación. Debido a las múltiples diferencias en la sistematización de los procesos y la información que intervienen en los procesos de salud, la interoperabilidad permite igualar los datos que se almacenan en cada sistema y facilitar su intercambio, gestión y procesamiento (Sanguino, 2018).

Esta herramienta aumenta la seguridad del paciente ya que permite el acceso y disponibilidad a los datos clínicos. Al acceder a los datos clínicos en tiempo real y desde cualquier punto geográfico, permite atender los pacientes mejorando la calidad y continuidad asistencial, al tiempo que tecnológicamente se puede garantizar el intercambio y portabilidad de los datos para lograr sistemas de salud conectados.

Claros ejemplos de la utilidad y beneficios de este tipo de sistemas de interoperabilidad, lo encontramos en países como España, en donde han trabajado para conectar, compartir y utilizar la información de los pacientes en la red hospitalaria de forma más eficiente y con mejores resultados. Así mismo, en México el Sistema de Administración Médica e Información Hospitalaria (SAMIH) ha transformado el proceso de atención de los pacientes en la Ciudad de México. Así, se ha mejorado la seguridad y continuidad asistencial del paciente desde cualquier punto de atención de la capital. Con ello, también se ha aumentado la eficiencia del sistema de salud y disminución de costos (ehCOS).

En el informe publicado por datapopalliance.org en 2019 denominado “DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE COLOMBIA ESTRUCTURADO ALREDEDOR DE LAS SEIS DIMENSIONES”, se presenta un diagnóstico completo sobre la situación actual de Colombia frente a la utilización de datos y la Big Data y evidenciamos como el gobierno nacional ha implementado estrategias y sistemas de interoperabilidad, sin embargo, es difícil identificar claramente un uso práctico y amplio de estos sistemas. De esta manera concluyen que al tener sistemas que sean interoperables sin el uso esperado, no genera valor alguno. “Desde el 2010 no se evidencia un avance importante al respecto, ni métricas sobre los sistemas de interoperabilidad” ([datapopalliance](http://datapopalliance.org)).

Según el portal web de datos abiertos creado por MinTIC, “de diciembre de 2007 a diciembre de 2015, se notificaron del uso de Lenguaje Común de Intercambio de Información 725 entidades de los diferentes niveles, de las cuales según datos.gov.co, 524 son alcaldías municipales. De todas las entidades, sólo 73 están en el tercer nivel de cumplimiento, mientras que la mayoría

(433) se encuentran en el primer nivel. Sólo el 10% de las entidades se encuentren en este nivel, indica la adopción baja del lenguaje común, elemento clave para la interoperabilidad”.

En Colombia hasta la fecha no existe un sistema implementado de interoperabilidad en el sistema de salud, sin embargo y siguiendo la línea de lo planteado por la iniciativa gobierno en línea, el cual comprende un conjunto de principios y políticas que orienta los esfuerzos políticos, legales y organizacionales de las entidades, con el fin de facilitar el intercambio seguro y eficiente de información, el Ministerio de Salud y Protección Social, publicó el proyecto de decreto mediante el cual reglamento todo lo relacionado a la interoperabilidad de datos de la Historia Clínica contenida en el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social (Decreto 780 de 2016).

Este Marco de interoperabilidad pretende ser una herramienta que acompañe a las entidades en el desarrollo de sus capacidades de intercambio de información, sin importar sus restricciones logrando importantes beneficios para el área asistencial, organizacional y económico, trayendo beneficios para los profesionales de la salud como, tomar las decisiones diagnóstico terapéuticas con un conocimiento general del paciente gracias al acceso de los datos correctos y completos, disponibles en estos sistemas interoperables, lo que contribuye a una mejor atención médica.

Formulación del Problema

- ✓ ¿De qué manera puede lograrse que los sistemas de información clínicos heterogéneos puedan intercambiar información de manera eficiente y confiable?

Justificación

La gestión de la información clínica permite tener beneficios en diferentes ámbitos, a nivel institucional para seguir evolucionando, a nivel del paciente, que espera mejores resultados en menos tiempo y a los profesionales de la salud para garantizar el acceso informativo de apoyo a su ejercicio profesional. Al tiempo, permite la comunicación, procesamiento e intercambio de datos, información y conocimientos en la institución de salud que mejora el funcionamiento de los procesos clínicos y asistenciales y del equipo de salud, aumentando la calidad de atención al paciente.

La presente investigación, resulta importante desde el punto en que propone la creación del modelo que permite recolectar, caracterizar y analizar los datos generados, e integrarlos para obtener información clave y oportuna que facilite los procesos de atención clínica, la disminución de las brechas en la comunicación y aumento de la oportunidad en el abordaje terapéutico.

Con la implementación de la interoperabilidad en el sistema de salud colombiano, se podrá mejorar la gestión de los procesos y servicios de salud y disminuir los costos de atención. Esto se puede lograr disminuyendo la duplicidad de estudios por la disponibilidad de resultados anteriores o eliminando los resultados en papel, minimizando así errores de transcripción y eventos adversos. Además, también es benéfico en la solicitud de medicamentos, estudios de imágenes diagnósticas e indicaciones quirúrgicas, hospitalizaciones y consultas no programadas.

Por lo tanto, es importante que las instituciones de salud direccionen sus procesos a la mejora continua incluyendo innovaciones tecnológicas que permitan la creación de sistemas de interoperabilidad que contribuyan a las necesidades de las instituciones de salud, mejore la

seguridad del paciente, disminuya los tiempos de atención, mejore la gestión clínica y disminuya los costos.

Este estudio permite además ampliar la línea de investigación de los profesionales de la ingeniería en sistemas de la universidad Simón Bolívar y del país en general, y a los profesionales amplía el horizonte para una forma de actuar frente a los retos que el nuevo mundo propone.

Objetivos

Objetivo General

- ✓ Proponer un modelo de interoperabilidad para sistemas de información clínicos.

Objetivos Específicos

- ✓ Identificar los fundamentos teóricos y epistemológicos referentes a la interoperabilidad entre sistemas de información clínico.
- ✓ Definir las categorías y elementos asociados en el proceso de interoperabilidad entre sistemas de información clínicos.
- ✓ Describir las relaciones entre las categorías y elementos asociados en el proceso de interoperabilidad entre sistemas de información clínicos.

Estado del Arte

Para la realización del presente trabajo de investigación se analizaron y revisaron distintos documentos, que sirven como base para iniciar la investigación titulada “Modelo de interoperabilidad para sistemas de información clínicos”. Entre la diversidad de trabajos de investigación revisados y literatura, se destacan los siguientes:

Para el año 2016 Arévalo y González desarrollaron una investigación en Colombia, cuyo objetivo fue abordar y demostrar la necesidad de intercambiar de una manera eficiente y uniforme los registros clínicos, con el objeto de proponer un modelo de interoperabilidad para ello; para lo anterior los investigadores tomaron tres puntos clave como referencia, el primero de ellos la normatividad que regula el tema de seguridad social en salud en el país; los estándares que podrían facilitar el intercambio electrónico de información clínica y la arquitectura orientada a servicios. Como resultado de esta pesquisa los investigadores plantearon un modelo arquitectónico de interoperabilidad diseñado en dos dimensiones, por un lado la dimensión que permite facilitar el intercambio electrónico de la información clínica, y otro, la dimensión que en la que establecieron los componentes para el intercambio de registros entre las EPS.

Siguiendo la misma línea, Vega (2017), desarrollo su investigación titulada “Marco de interoperabilidad para los recursos de información de los servicios sanitarios basado en el uso de la Historia Clínica” en esta investigación se plantea el desarrollo de un marco de referencia con el cual se pueda integrar diferentes recursos de información de los servicios de salud en el país, mediante el uso de tecnologías de conectividad e interoperabilidad. Como resultado de la pesquisa se estableció una metodología que determina los lineamientos y recomendaciones para el ejercicio colaborativo y de integración de la información de los diferentes prestadores de servicios de salud que operan en el Sistema de Salud en Colombia, esto mediante un lenguaje

común, conjunto de datos y uso estándares específicos, para la recolección, interpretación y registro de la información clínica.

Por otro lado, a nivel mundial se han planteado e implementado muchas propuestas de integración de sistemas de información clínicos para lograr el intercambio eficiente de información, demostrando así el gran interés de integrar los sistemas de información. En un reporte de la OPS (2010), (Organización Panamericana de la Salud), se relacionan varios de estos esfuerzos de integración.

En Reino Unido por ejemplo, se desarrolló un proyecto denominado National Health Service (NHS) el cual establece una arquitectura de integración con servicios que denomina “Spine”, utilizada para la gestión de información clínica y proporciona una serie de recursos de acceso común basado en los pacientes, permitiendo que los datos e información de diferentes fuentes esté a disposición de todos los que interactúan directamente con el paciente. La arquitectura de este proyecto está distribuida en una serie de productos y servicios principales tales como servicios de registros clínicos integrados, gestión de desempeño en Atención Primaria en Salud (APS), prescripción electrónica, imágenes diagnósticas, agendas médicas y directorio de servicios. Para un mejor desempeño, el proyecto uso estándares HL7 como Documentos Clínicos Electrónicos.

Por su parte, España es uno de los países europeos con mayor avance en el tema de la interoperabilidad en su sistema de salud; prueba de ello, es que para el año 2016 el Instituto para el Desarrollo Integración de la Sanidad (Fundación IDIS) fue galardonada por su labor para potencializar la interoperabilidad en el ámbito de la sanidad privada y las iniciativas proactivas para mejorar en la integración de información con la sanidad pública (Ehealth reporter Latin América, 2017) Dentro de las características relevantes de este proyecto de la IDIS se puede

mencionar el compromiso que este tiene para posicionar al paciente en el centro del sistema de modo que se articule entorno a él y no al contrario. Dicho modelo de interoperabilidad se puso en práctica a través de una plataforma digital, en la que el paciente puede compartir su información clínica con los profesionales de la salud que la requieran; de este modo, el paciente dispone de toda su información para manejarla a su antojo, al tiempo que cada atención médica es anotada y actualizada en la plataforma para el conocimiento de los galenos.

Estados Unidos es otro de los países que avanza hacia la completa interoperabilidad de su sistema de salud; para el año 2017 se llevó a cabo en el estado de Rhode Island, una iniciativa que buscaba recopilar, actualizar y manejar de mejor manera la información de los diferentes prestadores de servicios de salud de dicho estado. Poseer información incompleta o inexacta de los diferentes prestadores puede resultar frustrante cuando intentan remitir sus pacientes a otro nivel o a un especialista (Ehealth reporter Latin América, 2017) para resolver esta problemática el instituto de calidad de Rhode Island estableció un nuevo estándar apoyándose con CurrentCare. Este sistema de intercambio de información médica HealthShare de InterSystems, una plataforma de software que permite el intercambio de información al tiempo que se comparten datos, se integran analítica de datos y se construyen comunidades médicas en línea.

Por otro lado, Latinoamérica también ha logrado alcanzar grandes avances y logros en la interoperabilidad de los sistemas de salud; es el caso de Argentina por ejemplo, que a través de su red nacional de salud digital, lanzada en abril de 2019 han logrado que los pacientes accedan a sus historias clínicas electrónicas en todos los centros de salud del país, lo que ha reducido los múltiples problemas que a diario enfrentan tanto los pacientes, como los centros médicos, quienes no tenían acceso a la información de sus pacientes de una manera actualizada e interconectada. Este sistema es un bus de interoperabilidad, una infraestructura provista por el

nivel central que otorga la posibilidad de dar funciones para la indexación y localización de documentos médicos en un repositorio nacional distribuido, a cargo de las diferentes instituciones generadoras de los datos ((Ehealth reporter Latin América, 2019).

Chile por su parte a través del ministerio de salud nacional, creó el departamento de salud digital, una unidad dentro de la organización del Gabinete de Redes Asistenciales (Ehealth reporter Latin América, 2020) reuniendo las diferentes funciones de las TIC's y enfocándose en la implementación y gestión del Hospital Digital.

Para el caso de Colombia, aunque los avances son pocos, algunas ciudades del país han tomado la iniciativa de poner en marcha la implantación, creación y utilización de historias clínicas electrónicas; en Bogotá por ejemplo, una plataforma busca centralizar la información de 22 hospitales públicos, con la puesta en marcha de esta iniciativa se emprende la meta de implementar la Historia Clínica Electrónica (HCE) unificada. Según la Secretaría de Salud, la plataforma debe permitir el acceso en tiempo real a informes clínicos, medicación, diferentes pruebas, antecedentes o alergias (Ehealth reporter Latin América, 2020).

La anterior iniciativa es el resultado de un proyecto de ley presentado por algunos congresistas en el 2019, esta ley busca que se desarrolle en todo el territorio nacional la utilización y creación de la historia clínica electrónica, al tiempo que se pueda dar una interoperabilidad, tanto en las IPS públicas como en las privadas. Así mismo, se espera que la implementación de esta iniciativa en todo el país traiga consigo beneficios como: Permitirá a los usuarios del Sistema de Salud recibir una atención de calidad, al momento de requerir una cita médica. También se garantizará, además, agilidad en la prestación del servicio, pues las IPS tendrán disponibles los datos clínicos relevantes y antecedentes médicos en cualquier punto geográfico del país y quizás uno de los beneficios de mayor alcance de este proyecto de ley, que a la fecha aún no se ha

implementado en la totalidad del territorio nacional, es que la interoperabilidad mejorará la gestión de los servicios de salud, permitiendo un ahorro neto del 5% del gasto total en el Sistema (Dinero, 2019).

Ahora bien, en el 2011, el Congreso de la republica estableció que el Sistema Integral de Información de la Protección Social (SISPRO), articularia el manejo y seria el responsable de la administración de la información suministrada por los diferentes actores que hacen parte del sistema de salud del país, pero a pesar que SISPRO que tiene como objetivo obtener, procesar y consolidar esta información debe también soportar la integración de diferentes sistemas de información clínicos.

La información que se articula en SISPRO proviene de diferentes sistemas y fuentes como lo es el sistema de vigilancia en salud pública (SIVIGILA), la base de datos única de afiliados (BDUA), el registro único de afiliación (RUAF), el registro especial de prestadores de servicios (REPS), el sistema de gestión de datos (SGD), la planilla integrada de liquidación de aportes (PILA), los registros individuales de prestaciones de servicios (RIPS), el sistema de información de precios de medicamentos (SISMED) entre otros.

En el transcurso del desarrollo de la investigación el honorable congreso de la republica promulgo la ley 2015 de 2020, por la cual se ordena la creación y utilización a nivel nacional de la historia clínica electrónica interoperable. El objeto de dicha ley es regular la interoperabilidad de la historia clínica electrónica, a través de la cual se podrá intercambiar los datos clínicos importantes y expedientes en curso de cada persona, todo esto salvaguardando y respetando el Habeas Data. Para efectos de poner en funcionamiento la historia clínica electrónica a nivel nacional, el congreso de la republica proporcionó un plazo máximo de 5 años al ministerio de

salud para que organice, reglamente y cree el modelo de historia clínica que deberá funcionar en el territorio nacional y que podrá ser solicitada por los usuarios a sus EPS de manera gratuita.

De otro lado, y como modo de implementación de la nueva ley 2015 de 2020, los prestadores de servicios de salud estarán obligados a proporcionar los expedientes de las historias clínicas, para que puedan ser consultados a través de una plataforma de interoperabilidad, de tal modo que todos los sistemas se puedan conectar para dar a conocer al personal médico la historia clínica de cada colombiano. Sin embargo, el proceso se ha concentrado en la obtención de la información de varias fuentes para la construcción de indicadores y reportes, lo cual no es una solución definitiva que integre de manera efectiva los diferentes actores del sistema de salud del país ya que aún no se cuenta con información oportuna, en tiempo real y completa de la situación de salud.

Diversos autores también han analizado la necesidad de integrar diferentes sistemas de información hospitalarios (Health Information Systems - HIS), proponiendo modelos conceptuales para lograr interoperabilidad al interior del sistema de salud colombiano, mostrando las ventajas de la implementación de soluciones de software basadas en estándares internacionales como HL7.

En 2012 Helder Y. Castrillón, Carolina González y Diego M. López plantearon un Modelo Arquitectónico para la Interoperabilidad entre Instituciones Prestadoras de Salud en Colombia con características de interoperabilidad, desarrollo basado en componentes, flexibilidad, reusabilidad y utilización de tecnologías abiertas.

En mayo de 2014 Michael Legg en su artículo Standardisation of test requesting and reporting for the electronic health record, plantea que la interoperabilidad requiere de la estandarización en

torno a: la transmisión de datos; políticas de identificación; estructuras de información; terminología común; entendimiento común; y el acuerdo de comportamiento.

En 2016 Moreno, Austin, Moeno, Parra y Kalra en su artículo denominado “Evaluation of clinical information modeling tools.” Plantean que los Modelos de Información Clínica son especificaciones para representar la estructura y características semánticas del contenido clínico en los sistemas de Historia Clínica Electrónica.

Metodología de la Investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación propuesta y basados en el objetivo general de nuestro proyecto es proyectiva, bajo un enfoque metodológico de tipo holístico. Este tipo de investigación se caracteriza por proponer un modelo basado en el análisis de variable, actores, procesos e información para alcanzar todos los objetivos específicos propuestos y mejorar en sí el proceso de atención de los pacientes. De acuerdo con Hurtado (1998), citado por Londoño y Marín (como se cita en Londoño & Marín, 2002), la clave de este tipo de investigación está en que se centra en los objetivos como logros sucesivos de un proceso continuo, más que como un resultado final.

Método de Investigación

El método seleccionado para este proyecto es el sistémico estructural ya que nos brinda los lineamientos e indicaciones a seguir para el desarrollo de todo el proceso, la organización de las tareas, la distribución de las ideas principales, la verificación de la situación problemática, nos permite determinar los factores y actores que influyen en el proceso, y demás variables y procedimientos a partir de las cuales elaborar el modelo y generar nuevo conocimiento.

Técnicas Para la Recopilación de Información

De acuerdo a nuestro tipo de investigación y a la necesidad de obtener una base sólida de información y conocimiento, para lograr el cumplimiento de nuestros objetivos y medir el impacto de nuestra investigación, se seleccionaron las siguientes técnicas: Análisis documental o bibliográfica de diferentes fuentes y la observación experimental directa.

Para obtener un diagnóstico real del estado de interoperabilidad entre sistemas de información clínicos, se hace necesario identificar inicialmente a cada uno de los actores que intervienen en el intercambio, procesamiento y acceso a la información clínica, los recursos tecnológicos con los que cuentan cada servicio de apoyo y los factores que generan barreras para esta implementación; así como también que estándares del mercado para el sector salud han implementado y cuál de ellos genera un mayor aporte para solucionar nuestra necesidad.

Posterior a esto se debe caracterizar cada uno de los elementos relevantes que interactúan, para finalmente describir las relaciones entre las categorías del proceso de gestión de la información clínica y su dinámica y de esta manera contribuir al proceso de atención del paciente.

Resultados y Productos Esperados

Como resultado esperado del proyecto de investigación se propondrá un modelo de interoperabilidad diseñado para dar claridad a las relaciones entre las categorías del proceso de gestión de la información clínica y los actores del mismo dentro de una institución de salud.

Capítulo 2. Generalidades de la Información Clínica

Marco legal de la historia clínica en Colombia

- Ley 23 de 1981, en materia de ética médica.
- Ley 527 de 1999, sobre comercio electrónico.
- Ley 594 de 2000 y todos los acuerdos promulgados por el Archivo General de la Nación.
- Ley 1438 de 2011 obligatorio el uso de historias clínicas electrónicas.
- Ley 1581 de 2012, por la cual se expiden normas generales para la protección de datos personales.
- Ley 1712 de 2014, Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de acceso a la información pública nacional y se dictan otras disposiciones.
- Plan nacional de desarrollo 2019-2022.
- Decreto 2364 de 2012, Por medio del cual se reglamenta el artículo 7 de la Ley 527 de 1999, sobre la firma electrónica y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1074 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, capítulo 25 del título 2 del libro 2 de la parte 2 y las normas que las modifiquen, reglamenten o sustituyan.
- Decreto 1080 de 2015, Título II, Capítulo V, Gestión de Documentos, artículos 2.8.2.5.1. al 2.8.2.8.3, el Acuerdo 07 de 1994, referente al Reglamento General de Archivos, del Archivo General de la Nación.
- Resolución 839 de 2017, que establece el manejo, custodia, tiempo de retención, conservación y disposición final de los expedientes de las historias clínicas, y la

reglamentación del procedimiento que deben adelantar las entidades del SGSSS-, para el manejo de estas en caso de liquidación.

- Resolución 1995 de 1999, establece la norma para el manejo de la Historia Clínica, el consentimiento informado y los anexos de la Historia Clínica.
- Circular 02 de 1997 expedida por el Archivo General de la Nación.
- Resolución 3374 de 2000 de Minsalud.
- Resolución 2003 de 2014 de Minsalud.
- Resolución 2346 de 2007, por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
- Resolución 1918 de 2009, por la cual se modifican los artículos 11 y 17 de la Resolución 2346 de 2007 y se dictan otras disposiciones.
- Resolución N° 823 de 23 de Marzo de 2017.
- Ley 2015 de 2020 historia clínica electrónica interoperable.

Seguridad y confidencialidad de la información medica

Dentro de los aspectos más importantes del uso, manejo y tratamiento de la información clínica de un paciente se encuentra la seguridad y confidencialidad de la misma y se establecen dos aspectos obligatorios:

- El respeto a la Ley 1581 de 2012 de protección de datos personales, Hábeas Data.

- En cuanto a la incorporación de los datos personales, la Historia Clínica debe contar con el máximo nivel de seguridad digital y preservar los derechos de los pacientes

En Colombia la protección de datos personales es de carácter obligatorio y adicional a esto, la Ley 1581 de 2012, en el Título III, categoriza los datos relacionados a la salud como un tipo de dato sensible y que merece especial protección

Como ratificación a esto la nueva ley 2015 de 31 de enero de 2020 que tiene por objeto regular la interoperabilidad de la Historia Clínica Electrónica para que se puedan intercambiar datos relevantes de salud de todos los colombianos, salvaguardando y respetando el Habeas Data y la reserva de la misma en su Artículo 13°. Seguridad e la información y seguridad digital. Define que cada actor que trate información médica en el marco de Interoperabilidad deberá “establecer un plan de seguridad y privacidad de la información, seguridad digital y continuidad de la prestación del servicio, para lo cual establecerán una estrategia a través de la cual deberán realizar periódicamente una evaluación del riesgo de seguridad digital, que incluya una identificación de las mejoras a implementar en su Sistema de Administración del Riesgo Operativo. Para lo anterior, deberán contar con normas, políticas, procedimientos, recursos técnicos, administrativos y humanos necesarios para gestionar efectivamente el riesgo mediante la adopción de los lineamientos para la administración de la seguridad de la información y la seguridad digital que emita el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones o quien haga sus veces. Lo anterior, incluyendo lo señalado por la Ley 1581 de 2012 de Hábeas Data y Ley 527 de 1999 de Comercio Electrónico, o las normas que las modifiquen, sustituyan o complementen”. (Congreso de Colombia)

El gobierno nacional a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, establece en su Estrategia de Gobierno en Línea – GEL un componente de seguridad y privacidad de la información denominado Modelo de Seguridad y Privacidad de la Información – MSP, el cual presenta los lineamientos para preservar la confidencialidad, integridad, disponibilidad y privacidad de la información, mediante la aplicación de un proceso de gestión del riesgo, brindando confianza a las partes interesadas acerca de la adecuada gestión de riesgos, lo cual resulta una herramienta importante como apoyo al manejo de datos e información clínica en el territorio nacional.

Garantizar la seguridad de la información clínica de manera transversal en todo el flujo de información y el intercambio entre actores y componentes de una entidad o sistemas de información es de vital importancia para cumplir con las normas y leyes dispuestos por el gobierno nacional y garantizar los objetivos propuestos.

Informática Médica

La informática médica es la aplicación de las ciencias de la información en el ámbito de la medicina. Su objetivo principal es el de optimizar la obtención, tratamiento, almacenamiento, y gestión de la información en salud. Pero cuando nos referimos a información en salud aparece un nuevo concepto, la complejidad de la información es una de las barreras más importantes a superar si deseamos cumplir con este objetivo.

Recordemos que la etimología de la palabra complejidad procede del latín “complectere”, que referencia a enlazar, conectar, trenzar, abarcar. Cabe resaltar que la complejidad está asociada

generalmente a la palabra problema por lo cual amerita siempre enfrentarlos para encontrarles solución, apoyados de muchas opciones que impliquen integrar, juntar, desarticular, rearmar. Hecho que remite a percibir varios elementos interrelacionados entre sí y que sitúa casi en un mismo contexto.

Este grado de complejidad, inherente a la información médica, permite asignarle una clasificación determinada en tres aspectos: Crítica, valiosa y sensible, tal como se describe a continuación.

Crítica	Aquella que es imprescindible para el funcionamiento de la empresa, organización, o institución. Por ejemplo, el índice maestro de pacientes o los datos para facturar.
Valiosa	Aquella que forma parte de los activos de la información. Por ejemplo, las bases de datos complementarios de usuarios (dirección, teléfono fijo y móvil, correo electrónico, profesión, etc.).
Sensible	Aquella que sólo puede ser conocida por las personas o sistemas autorizados. Por ejemplo, los datos de la historia clínica de cada paciente

Tabla 1: Clasificación de la información en salud

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

En un mundo ideal un único sistema de información debería suplir todas las necesidades operativas del proceso de atención de una institución de salud. Pero dado los diferentes niveles de atención que manejan y los innumerables servicios especializados que pueden ofrecer, es casi imposible abarcar de manera funcional tal complejidad de procesos e información en un único sistema; por lo cual existen diferentes sistemas de información especializados en un único servicio, como por ejemplo los (RIS-PACS) para imágenes diagnósticas, (LIS) para laboratorios clínicos, Sistemas de inventarios para la gestión de medicamentos e insumos en las farmacias,

gestión de pacientes y procedimientos en el servicio de cirugía, control de llamadas y asignaciones de citas en los contact center entre otros.



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 1: Esquema de interacción de un sistema HIS

Los hospitales y clínicas como actores principales de los sistemas de salud generan importantes volúmenes de información, pero en muchos casos esta no está disponible de manera estructurada ni en el tiempo requerido y en el peor de los casos se encuentra dispersa. Los sistemas de información utilizados para la gestión y procesamiento de datos en las instituciones hospitalarias son los denominados HIS (Por las siglas en inglés de Healthcare Information System).

Healthcare Information System (HIS)

La Organización mundial de la salud (OMS, 2015), define HIS como sistemas de información hospitalarios o en salud y como estructura destinada a recoger, analizar, tratar y transmitir la información necesaria para organizar y permitir el funcionamiento de los servicios sanitarios. De acuerdo con la OMS, estos son los encargados de asegurar los datos de la atención del paciente consignados en la historia clínica, permitiendo acceso oportuno a información confiable y estructurada aún de fuentes distintas, de modo que sea útil para la toma de decisiones.

Por su parte, los autores Alazraquil, Montall y Spinellil definen los sistemas de información hospitalarios como sistemas altamente complejos, constituidos por un conjunto de subsistemas como lo son los sistemas de información epidemiológicos, sistemas de información administrativos, económicos y financieros, sistemas de información socio-demográficos y sistemas de información clínicos. Siempre administrando y distribuyendo esta información sobre el repositorio principal denominado Historia clínica (Alazraquil, Montall & Spinellil, 2006).

Un sistema de información clínico, es un instrumento tecnológico que le permite al personal médico y administrativo, recoger, alancear y tratar la información clínica de un paciente de tal manera que sea útil y ayude a la toma asertiva de decisiones. (Assetta, et al, 2006).

Historia Clínica.

La historia clínica de un paciente se puede definir como un repositorio activo que contiene toda la información correspondiente a la salud de un paciente. Por lo tanto, es un elemento

imprescindible y necesario para que cualquier profesional de la salud pueda efectuar su oficio o actividad y prestar la mejor atención posible al paciente en todo momento. Realmente, su utilidad es tanta que trasciende los fines asistenciales, y puede ser utilizada en el ámbito de docencia y servicio, de investigación clínica, de control de calidad, planificación y gestión e incluso en el jurídico-legal (Carnicero & Fernández).

De acuerdo con el la resolución 1995 de 1999 del Ministerio de Salud de Colombia, define la Historia Clínica como documento obligatorio, reservado y privado, en el que se registra cronológicamente todas las condiciones clínicas y de salud de los pacientes, los procesos médicos, procedimientos y exámenes realizados por el equipo clínico que interviene en la atención. El acceso al mismo solo puede ser realizado por el paciente o por terceros previa autorización del mismo o cualquier otro caso previstos por la ley.

De la misma forma la resolución estipula 5 características básicas que deben ser inherentes a la historia clínica electrónica las cuales son:

- ✓ Integralidad: La historia clínica de un usuario debe reunir la información de los aspectos científicos, técnicos y administrativos relativos a la atención en salud en las fases de fomento, promoción de la salud, prevención específica, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad, abordándolo como un todo en sus aspectos biológico, psicológico y social, e interrelacionado con sus dimensiones personal, familiar y comunitaria.
- ✓ Secuencialidad: Los registros de la prestación de los servicios en salud deben consignarse en la secuencia cronológica en que ocurrió la atención. Desde el punto de vista

archivístico la historia clínica es un expediente que de manera cronológica debe acumular documentos relativos a la prestación de servicios de salud brindados al usuario.

- ✓ Racionalidad científica: Para los efectos de la presente resolución, es la aplicación de criterios científicos en el diligenciamiento y registro de las acciones en salud brindadas a un usuario, de modo que evidencie en forma lógica, clara y completa, el procedimiento que se realizó en la investigación de las condiciones de salud del paciente, diagnóstico y plan de manejo.
- ✓ Disponibilidad: Es la posibilidad de utilizar la historia clínica en el momento en que se necesita, con las limitaciones que impone la Ley.
- ✓ Oportunidad: Es el diligenciamiento de los registros de atención de la historia clínica, simultánea o inmediatamente después de que ocurre la prestación del servicio (Minsalud, resolución 1995 de 1999).

Para garantizar cada una de estas características con apoyo de las nuevas tecnologías de información y telecomunicaciones nace el concepto de Historia Clínica Electrónica.

Historia Clínica Electrónica

La Historia Clínica Electrónica es definida según la ISO (International Organization for Standardization) (Como se cita en Benedetti, 2016), de la siguiente manera: “un repositorio de datos de pacientes en formato digital, almacenados e intercambiados de forma segura y accesible por múltiples usuarios autorizados. Contiene información retrospectiva, concurrente,

prospectiva; su objetivo principal es apoyar a continuar la atención de salud eficiente y de calidad integrada”.

En cuanto al desarrollo de la historia clínica en Colombia, hay una amplia normatividad (Ley 23 de 1981, Ley 1712 de 2014, Resolución 2003 del 2014, Resolución 1995 de 1999, Decreto 3380 de 1981, Ley 2015 de 2020), en las cuales evidenciamos la importancia de este proyecto de investigación y su necesidad.

La mayoría de las instituciones en salud cuentan con sistemas de información hospitalarios (HIS), los cuales representan el eje principal de gestión y adquisición de la información clínica, pero que de igual manera co-existen con otros sistemas de información clínicos que también aportan datos y con los que resulta necesario establecer procesos de intercambio electrónico de información de manera bilateral. Es allí donde surge la necesidad de interoperar. A la capacidad que tienen los sistemas de compartir e intercambiar datos e información con otros sistemas heterogéneos, para posteriormente ser procesada de manera independiente, se le conoce como interoperabilidad (González, Blobel, & López, 2015).

Interoperabilidad

De acuerdo al Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) citado por Molé (como se cita en Molé, 2019) la interoperabilidad se define como: “la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información, así como su capacidad para utilizar la información intercambiada.”

La Comisión Europea, citada por Cacho (como se cita en Cacho, 2014) define la interoperabilidad en el ámbito de la salud como la “capacidad que tienen los sistemas de información sanitarios independientes y heterogéneos para intercambiar datos relacionados con la salud para uso de los médicos, proveedores y pacientes.

Por su parte, La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) la define como: “la capacidad de las soluciones informáticas de intercambiar y procesar información de modo seguro, confiable, trazable y en tiempo real, independientemente de las plataformas tecnológicas involucradas” (Indarte & Pazos, 2011).

En nuestro país la iniciativa Gobierno en línea a través de la guía del uso del Marco de Interoperabilidad del Programa Agenda de Conectividad Estratégica lo define como “El ejercicio de colaboración entre organizaciones para intercambiar información y conocimiento en el marco de sus procesos de negocio, con el propósito de facilitar la entrega de servicios en línea a ciudadanos, empresas y a otras entidades” (Minsalud, Marco de Interoperabilidad)

La integración de la información en forma segura y estable es imprescindible para brindar una prestación de servicios con calidad. Esto es posible con sistemas de información interoperables, incluyendo los sistemas de diferentes prestadores o sistemas internos de la misma organización (Indarte & Pazos, 2011).

La interoperabilidad de la historia clínica de un paciente, nace a partir del entendido de que todo el sistema de salud general funciona vinculado entre sí, de modo que cada paciente requiere de una atención integral, interdisciplinaria y extensiva. Así las cosas, para lograr interoperabilidad entre diferentes sistemas de información, es necesario revisar los todos los niveles o capas de interacción, o los también llamados dominios de interoperabilidad que trabajan en conjunto para

que exista una comprensión común de un dominio del conocimiento. Los niveles de interoperabilidad más importantes, en el área de la informática y las telecomunicaciones, son: técnico, sintáctico, semántico y organizativa. Estos niveles están asociados con normas como la ISO19101:2002 (Manso, Wachowicz, Bernabe, Sánchez, & Rodríguez, 2008).

Niveles de Interoperabilidad

Interoperabilidad Técnica. Es asociada generalmente a componentes de hardware, software, sistema o plataforma que permite la comunicación máquina a máquina, centrándose en la información, sus protocolos y la infraestructura necesaria para el funcionamiento adecuado de los protocolos (Lucent & Wiles, 2008).

Interoperabilidad Sintáctica. Es la capacidad de comunicarse e intercambiar información (datos) entre dos o más sistemas teniendo en cuenta el formato de datos, el protocolo de comunicación, entre otros conceptos fundamentales. Un claro ejemplo de este tipo de interoperabilidad es el estándar SQL y XML (Manso, et al, 2008).

Interoperabilidad Semántica. Más allá de la capacidad de intercambiar información entre dos o más sistemas, consiste en la capacidad de interpretar automáticamente la información intercambiada de manera fiable y segura para obtener resultados adecuados, acordados por los sistemas involucrados y el usuario final. Es importante que los sistemas tengan definido un modelo común para el intercambio de información, lo que implica compartir los modelos de datos, entendidos estos como el conjunto de definiciones (modelo conceptual), interrelaciones (modelo lógico) y reglas y convenciones (modelo físico) que permiten describir los datos para su intercambio (Blobel, & Oemig, 2009)

La Interoperabilidad Organizativa. Es la capacidad de las instituciones y de sus procesos del negocio de colaborar mutuamente con el fin de lograr unos objetivos establecidos acorde a los servicios prestados. Esto implica tener conocimiento de los procedimientos para el intercambio de datos, lo que se consigue realizando los mismos procesos y procedimientos en las organizaciones que establecen el convenio (Lucent & Wiles, 2008).

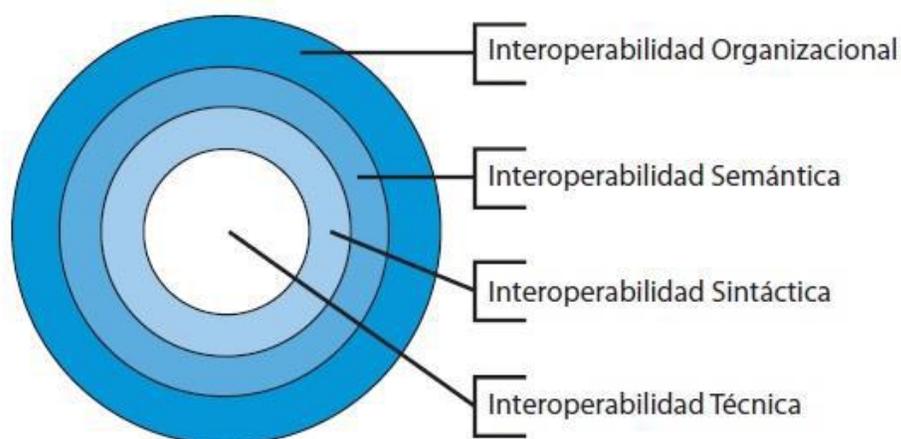


Ilustración 2: Niveles de interoperabilidad

Fuente: Revisión de estándares de interoperabilidad para la Salud en Latinoamérica y el Caribe, 2016

Al integrar la información de diferentes fuentes y orígenes es necesario garantizar la integridad y confiabilidad de los datos. En este punto hablamos de “integridad de la información” como la característica que permite conservar los datos inmutables, sin pérdidas y sin modificaciones no autorizadas, por último, la disponibilidad es la característica que permite acceder a esta información previamente autorizada cada vez que se necesite.

Para realizar de manera fluida y confiable este intercambio de información garantizando la integridad de la misma es indispensable adoptar estándares sobre los que coincidan los lenguajes y sistemas de información clínicos.

Estándares de Interoperabilidad Para el Sector Salud.

Un estándar lo podemos definir como una norma aceptada de forma general. Se establece por consenso, aprobado por un ente reconocido y que ofrece reglas, guías o características para ser usado en múltiples ocasiones.

En la práctica, un estándar involucra reconocer e identificar un problema común; la integración y trabajo en equipo de organizaciones y expertos; la revisión, discusión, análisis y acuerdos en relación a una tecnología; El desarrollo, publicación e implementación de especificaciones técnicas, que garanticen la interoperabilidad.

Por ello, surgen organizaciones trabajan en la unificación de criterios en pro de la interoperabilidad, como lo son HL7, HIMSS, NEMA entre otros.

Para algunos autores, expertos y personal médico los estándares propuestos por la Health Level Seven International (HL7) es uno de los más sencillos y utilices, aunque esto no significa que sea el mejor, pues para algunos críticos este presenta algunas incompatibilidades con su misma versión de 3 o FHIR.

Pese a las críticas que pueda recibir HL7, La Organización Health Level Seven International o HL7 es una organización sin ánimo de lucro fundada en 1987, desarrolladora de estándares para minimizar incompatibilidades entre sistemas de información clínicos, permitiendo el intercambio e interacción de datos entre aplicaciones heterogéneas de manera productiva, independientemente de la plataforma tecnológica o el lenguaje en el que fueron desarrollados. Su misión principal reside es proveer estándares globales para los diferentes dominios en los que trabaja tanto asistenciales, clínicos, administrativos y logísticos, con el fin de garantizar interoperabilidad entre diferentes sistemas de información en el ámbito del sector salud.

Algunos de las ventajas de los estándares desarrollados por HL7, es que en su mayoría, este es compatible con la mayoría de las interfaces comunes utilizados en la industria de la salud a nivel mundial; proporciona un marco para las negociaciones; reduce los costes de implementación y que generalmente es compatible con versiones anteriores del estándar (IN2, 2017).

Diferentes prestadores de servicios de salud, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, consultores y desarrolladores de software, e incluso usuarios finales; participan de forma colaborativa en el desarrollo de estándares por consenso, en un entorno abierto. Estos estándares brindan un marco que permite que diferentes sistemas de información, puedan comunicarse a través de mensajes estandarizados.

Estos organismos se han propuesto definir estándares, especificaciones y normas que faciliten el desarrollo tecnológico de sistemas de información y su integración con otros sistemas, la gestión de recursos, etc. Estas organizaciones son reconocidas a nivel internacional y dedican gran parte de su actividad a tareas de normalización en informática médica y sistemas de Historia Clínica Electrónica.

Entre las más conocidas tenemos:

- ✓ **Internacional Organization for Standardization (ISO)** que es una organización de ámbito mundial y cuya principal actividad es la elaboración de normas técnicas internacionales
- ✓ **Comité Europeo de Normalización (CEN)**. Organización sin ánimo de lucro en el que participan diferentes organismos nacionales
- ✓ **American National Standard Institute (ANSI)**. Organismo que gestiona las actividades de normalización en EEUU para el ámbito de informática para la salud mediante el Healthcare Informatics Standard Planning Panel (HISPP)

Existen otros comités internacionales como por ejemplo el MEDIS-DC (Japón), el IT14 (Australia), etc.

En el ámbito de salud, se utilizan estándares para propósitos diferentes. Los más comunes son:

- ✓ Estándares de comunicaciones.
 - TCP/IP, SOAP, HTTP, WDSL, UDDI, XML, Web Services
- ✓ Estándares de seguridad.
 - SSL: Seguridad en la capa de transporte.

- XMLDSIG: Certificados, PKI, Firma digital.
- HL7 RBAC (Role Based Access Control): derechos de acceso según rol del usuario
- Kerberos: protocolo de comunicación segura en redes inseguras.
- SAML: Security Assertion markup language.

✓ Estándares de mensajería:

- HL7: Datos clínicos
- DICOM: Imágenes diagnosticas
- IEEE, ASTM: Instrumentos médicos
- NCPDP: Prescripciones farmacéuticas
- X12N: Transacciones y datos financieros

✓ Estándares de vocabularios o terminología médica.

- SNOMED CT: Anatomía patológica
- LOINC: Laboratorio clínico

✓ Estándares morfologías, procedimientos y resultados.

- SNOMED CT, UMLS: Hallazgos clínicos
- Procedimientos: LOINC.

- NANDA: Enfermería
- CIE10: Diagnósticos
- NIC: Intervenciones
- NOC: Resultados
- SNOMED-CT, CIAP: Motivos de consulta

De igual manera conocer estos estándares o definir lenguajes comunes de comunicación no garantiza en su totalidad interoperabilidad. Puesto que la adopción de estándares requiere contextualización para su aplicabilidad, y en este punto no es nada sencillo identificar que estándares utilizar y cómo hacerlo al momento de cumplir con los requisitos de una integración. Es así como en el 2008 nació IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) una organización internacional sin ánimo de lucro, que tiene por objeto principal mejorar la comunicación y el intercambio de datos entre sistemas de información utilizados en el ámbito sanitario, con el ánimo de garantizar la calidad en el proceso de atención de pacientes.

El objetivo principal de IHE es lograr la interoperabilidad entre sistemas, dispositivos y aplicaciones que manejan información sanitaria. Para lograr este objetivo, evalúa el intercambio de información de las historias clínicas entre diferentes sistemas de información, y entre diferentes organizaciones sanitarias y clínicas. IHE ha desarrollado diferentes Perfiles para ser usados en diferentes entornos, ya sea dentro de un servicio de un hospital, entre sistemas de un mismo hospital, a nivel regional o nacional, orientado a la atención domiciliaria o para entornos móviles.

Perfiles de Interoperabilidad y Dominios

Los perfiles IHE son recomendaciones y conjuntos de especificaciones que confeccionan un marco técnico de interoperabilidad orientado a simplificar los procesos de integración, reducir el coste de mantenimiento de las interfaces y, finalmente, mejorar la calidad y eficiencia en los procesos de atención sanitaria (Gonzalo, 2015).

Los perfiles de integración IHE resumen el estado del arte, el conocimiento actual, sobre aspectos técnicos y de otra índole que afectan al proceso clínico al que se refieren. Contienen definiciones relevantes que facilitan el uso de un lenguaje común entre proveedores y compradores. Esto ayuda a compradores (usuarios) y proveedores a alcanzar una visión conjunta de los servicios y funcionalidades necesarios de forma más rápida. De esta manera, IHE facilita el debate entre proveedores y usuarios sobre los objetivos de interoperabilidad y los contenidos de un proyecto de IT concreto. (IHE Europa)

En Colombia por su parte, se creó El Comité Nacional de IHE con el apoyo de la Universidad Simón Bolívar, la Fundación Caribe para Investigación Biomédica y la Cámara de Comercio de la ciudad de Barranquilla, como patrocinadores.

En Octubre de 2013, la Junta Directiva de IHE Internacional creó formalmente el Comité Nacional Colombiano con la misión de promover en el país la adopción de los Perfiles de interoperabilidad IHE y la participación activa de la industria, la academia, los usuarios y el sector público en la planificación de dominios estratégicos para el desarrollo nacional y todas las actividades de los comités técnicos de la organización..

IHE organiza a nivel internacional eventos de pruebas de interoperabilidad para que las organizaciones proveedoras puedan verificar y validar las especificaciones IHE.

Finalmente, IHE contribuye a proteger las inversiones previas en sistemas de información existentes, permitiendo actualizarlos cuando sea necesario, e integrarlos con nuevas aplicaciones inclusive de distintos proveedores. Esto reduce la necesidad de reemplazarlos por nuevos sistemas interoperables (Gonzalo, 2015)

Capítulo 3. Dominios, Estándares y Perfiles de Integración

Dominios y Perfiles de Integración

IHE tiene como misión principal mejorar el grado de comunicación que se efectúa entre los diferentes sistemas de información que se utilizan en el ámbito sanitario, para garantizar de esta manera la calidad en la atención al paciente. Por esta razón su estructura está organizada por dominios médicos y operativos. En cada dominio, se identifican las necesidades de integración e intercambio de información y los proveedores de sistemas de información relevantes, se priorizan y desarrollan soluciones consensuadas basadas en estándares para abordarlos.

Cada dominio incluye un comité técnico, cuya tarea principal es desarrollar y documentar las soluciones (conocidas como perfiles de integración), y un comité de planificación, cuyas tareas principales son la planificación del alcance a largo plazo y la organización de actividades de implementación (como pruebas de eventos y programas educativos). Cada dominio desarrolla y mantiene su propio conjunto de documentos del Marco Técnico. La coordinación entre dominios es responsabilidad del Comité de Coordinación de Dominios, compuesto por representantes de cada uno de los comités técnicos y de planificación de dominios (IHE)

Los dominios IHE se enumeran a continuación:

- Cardiología
- Cuidado Dental
- Cuidado de ojos
- Endoscopia
- Infraestructura de TI
- Patología y Laboratorio Clínico
- Coordinación de cuidado del paciente
- Cuidado del paciente - Dispositivos
- Farmacia
- Calidad, Investigación y Salud Pública.
- Oncología
- Radiología
- Mamografía
- Medicina Nuclear

Dominio de Cardiología

IHE Cardiology se formó en 2003 para abordar problemas específicos del flujo de trabajo clínico, intercambio de información y mejorar la atención del paciente en el dominio clínico de la cardiología.

Perfiles.

Los comités de IHE en el dominio de Cardiología han definido los siguientes Perfiles.

- **[CATH]**- Cardiac Cath Workflow integra pedidos, adquisición de imágenes, programación, visualización y almacenamiento para procedimientos de cateterismo cardíaco.
- **[ECHO]**- El flujo de trabajo de ecocardiografía integra pedidos, adquisición de imágenes, programación, visualización y almacenamiento para la ecocardiografía digital.
- **[ECG]**- Recuperar ECG para pantalla proporciona acceso en toda la empresa a documentos de electrocardiograma (ECG) para fines de revisión.
- **[ED]**- Evidence Documents agrega opciones específicas de Cardiología al perfil de Radiología ED.
- **[IDCO]**- Implantable Device Cardiac Observation especifica la creación, procesamiento y transmisión de elementos de datos discretos e informes adjuntos asociados con los interrogatorios o mensajes del dispositivo cardíaco.
- **[ESTRÉS]**: el flujo de trabajo de prueba de estrés proporciona pedidos y recopilación de datos de múltiples modalidades durante los procedimientos de diagnóstico de pruebas de estrés.
- **[DRPT]**- Distribuye informes médicos visualizables de cardiología en formato PDF del departamento a la organización.

Dominio de Cuidado de los Ojos

El dominio IHE Eye Care se formó en 2005 y está patrocinado por la Academia Estadounidense de Oftalmología (AAO). La misión del dominio IHE Eye Care es reunir a las partes interesadas en tecnologías de la información y profesionales de la salud, para implementar estándares para

comunicar la información del paciente de manera eficiente en todas las instalaciones de salud, grandes y pequeñas.

Perfiles para el Cuidado de los Ojos.

Perfiles de Integración de Cuidado Ocular. [U-EYECARE] Flujo de trabajo unificado para el cuidado de los ojos. Establece la continuidad e integridad de los datos básicos de pacientes y procedimientos en el contexto de un escenario de flujo de trabajo para la clínica del ojo. Toma las mejores características de los flujos de trabajo de cuidado ocular previamente definidos, los combina en un perfil de flujo de trabajo y brinda más flexibilidad para tres modelos de implementación del mundo real para sistemas como EHR y PACS. Incluye un nuevo flujo de trabajo para incorporar dispositivos refractivos con EHR.

Perfiles de Contenido de Cuidado Ocular

[GEE] - Evaluación Ocular General. Define el documento que se recopila durante el examen ocular de un paciente. Se basa en (y un superconjunto) de la Guía de implementación HL7 Consolidated CDA (C-CDA) que fue adoptada por el uso significativo 2 (MU2). GEE también permite que las implementaciones llenen el registro IRIS de AAO para obtener información sobre el examen del paciente.

[Resumen EC] - Registro Resumido de Cuidado Ocular. Define el documento que se recopila para el registro médico resumido de cuidado ocular de un paciente. Se basa en (y un superconjunto) de la Guía de implementación HL7 Consolidated CDA (C-CDA) que fue adoptada por el uso significativo 2 (MU2). Es un superconjunto del documento C-CDA Continuity of Care (CCD).

Dominio de Cuidado Dental

El IHE Dental Domain aborda la implementación de diferentes soluciones de interoperabilidad basadas en estándares para mejorar el intercambio de información, el flujo de trabajo y la atención al paciente.

Este dominio, iniciado en 2011, está patrocinado por la Asociación Dental Americana.

Perfiles IHE. El Suplemento del marco técnico dental de IHE especificará los siguientes perfiles dentales. El marco técnico está en desarrollo y se espera que se distribuya para revisión pública en noviembre de 2012.

- Perfil de intercambio seguro de imágenes dentales (SEDI).
- Perfil de integración de transporte de correo electrónico DICOM.

Dominio de Infraestructura de TI

El dominio IHE IT Infrastructure (ITI) aborda la implementación de soluciones de interoperabilidad basadas en estándares para mejorar el intercambio de información, el flujo de trabajo y la atención al paciente.

Este dominio, iniciado en 2003, fue lanzado originalmente por el patrocinador Health Information Management Systems Society (HIMSS). En 2008, GIP-DMP (Groupement d'Intérêt Public pour le Dossier Médical Personnel) se unió a HIMSS para ayudar a patrocinar este dominio agregando representación de usuario adicional en Europa.

Juntos son responsables del desarrollo y la publicación del marco técnico de infraestructura de TI de IHE.

Perfiles de Infraestructura de TI IHE. El marco técnico de infraestructura de TI de IHE especifica los siguientes perfiles ITI. Cuando estén disponibles, los títulos a continuación enlazan con breves descripciones ampliadas del perfil. Los implementadores deben consultar la página de marcos técnicos para obtener más detalles.

Materiales educativos

El Comité de Planificación de Infraestructura de TI (ITI) ha publicado una serie de presentaciones de diapositivas para uso de todas las partes interesadas en la interoperabilidad, los registros electrónicos de salud y el intercambio de información clínica. El objetivo del material es conectar los puntos entre el problema y la solución definida por los perfiles ITI. Está dirigido a un público que está familiarizado con los problemas de interoperabilidad de la atención médica en general, pero no está familiarizado con la forma en que IHE aborda los problemas o los perfiles específicos proporcionados por ITI.

Material de implementación

El Comité Técnico de Infraestructura de TI proporciona material de implementación que es contenido informativo útil para los implementadores de perfiles ITI. Esto incluye ejemplos, esquemas y wsdl.

Dominio de Patología y Laboratorio Clínico

El dominio de IHE Pathology and Laboratory Medicine aborda el intercambio de información y el flujo de trabajo relacionado con las pruebas de diagnóstico in vitro en patología anatómica, laboratorios clínicos, así como en el punto de atención.

IHE PaLM está patrocinado por el Colegio de Patólogos Americanos (CAP) Phast y la Asociación Japonesa de la Industria de Sistemas de Información de Salud (JAHIS). Juntos, son los responsables del desarrollo y la publicación del Marco técnico de patología y medicina de laboratorio de IHE.

Dominio de Coordinación de Cuidado de Paciente

El dominio de Coordinación de Atención al Paciente (PCC) se estableció en 2005 para tratar problemas de integración que cruzan proveedores, problemas del paciente o tiempo. Se ocupa de aspectos generales de atención clínica, como el intercambio de documentos, el procesamiento de pedidos y la coordinación con otros dominios especializados. PCC también aborda los flujos de trabajo que son comunes a múltiples áreas de especialidad y las necesidades de integración de áreas de especialidad que no tienen un dominio separado dentro de IHE.

El dominio PCC es patrocinado por:

- HIMSS (Sociedad de Sistemas de Gestión de Información de Salud)
- ACP (Colegio Americano de Médicos)

Dominio de Cuidado de paciente – Dispositivos

El dominio de PCD (Patient Care Device) se formó en el 2005 para abordar la integración de dispositivos médicos en la empresa de atención médica, desde el punto de atención hasta el EHR, lo que podría resultar en importantes mejoras en la seguridad del paciente y en la calidad de atención. En 2006/2007, el primer perfil se desarrolló con éxito, se probó en un Connectathon y se demostró en HIMSS '07, intercambiando información de signos vitales, monitores fisiológicos, ventiladores, bombas de infusión y estaciones de trabajo de anestesia con aplicaciones empresariales como sistemas de información clínica. Esta integración a nivel empresarial se está extendiendo activamente a la integración en el punto de atención, así como a las nuevas necesidades de integración del flujo de trabajo, como la gestión de la comunicación de alertas.

IHE PCD está patrocinado por el American College of Clinical Engineering (ACCE), la Health Information Management Systems Society (HIMSS) y la Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI).

Perfiles PCD IHE. Los perfiles de integración de dispositivos de atención al paciente de IHE incluyen:

[ACM] Alert Communication Management. Permite la comunicación remota de las condiciones de alerta de dispositivos médicos en el punto de atención asegurando la alerta correcta con la prioridad correcta a las personas correctas con el contenido correcto (por ejemplo, datos probatorios). También es compatible con la escalada de alarmas o la confirmación en función del estado de difusión, como si el clínico previsto ha recibido y reconocido la condición.

Device Enterprise Communication. Admite la publicación de información obtenida de dispositivos médicos de punto de atención a aplicaciones tales como sistemas de registros de salud electrónicos y sistemas de información clínica, utilizando un formato de mensaje consistente y contenido semántico del dispositivo.

[DEC-SPD] Suscribirse a los Datos del Paciente. Proporciona una extensión opcional al perfil DEC que admite un mecanismo de filtrado que utiliza un mecanismo de publicación.

[IDCO] La Observación Cardíaca del Dispositivo Implantable. Especifica la creación, procesamiento y transmisión de elementos de datos discretos e informes asociados con los interrogatorios o mensajes del dispositivo cardíaco.

[IPEC] Infusion Pump Event Communication. Permite que un sistema de infusión envíe información detallada sin alarma para permitir el seguimiento y registro de todo el historial de una operación de infusión.

[PIV] La verificación de infusión en el punto de atención. Admite la comunicación de un pedido de infusión / entrega de medicación validado por 5 derechos desde un sistema BCMA a una bomba de infusión o sistema de gestión de bomba, por lo tanto, “cierra el ciclo”. Opcionalmente, el perfil [DEC] puede usarse para monitorear selectivamente el estado de los dispositivos que han sido programados.

[POI] La Integración de Oximetría de Pulso. Especifica cómo los implementadores podrían usar la transacción DEC y PCD-01 existente para intercambiar conjuntos de observación de oximetría de pulso con sistemas de información clínica. Restringe la transacción existente para acomodar mejor el contenido de la observación de medición de oximetría de pulso.

[RDQ] La Consulta de Datos Retrospectivos. Permite consultas específicas del paciente, iniciadas por el usuario, de almacenes de datos retrospectivos de datos clínicos (es decir, datos retrospectivos) con el fin de alinear esos datos en un marco de tiempo común con la resolución adecuada para apoyar la toma de decisiones clínicas basada en los datos retrospectivos. Por lo tanto, el RDQ está centrado en el paciente y recopila datos de varias fuentes (a través de múltiples consultas) para producir un informe completo que sea significativo para un caso de uso dado.

[RTM] Rosetta Terminology Mapping. Establece un conjunto de herramientas (hojas de cálculo Excel y archivos XML) que mapean la semántica patentada comunicada por dispositivos médicos hoy en día a una representación estándar usando semántica ISO / IEEE 11073 y unidades de medida UCUM. Además, las tablas de Rosetta capturan co-restricciones de parámetros, especificando el conjunto de unidades de medida, sitios corporales y valores enumerados que pueden estar asociados con un parámetro dado, permitiendo así una validación aún más rigurosa del contenido semántico de dispositivos médicos intercambiados.

Cada uno de estos perfiles se define con todo detalle en el Marco Técnico IHE PCD.

Dominio de Farmacia

IHE Pharmacy (PHARM) aborda el intercambio de información, el flujo de trabajo y la atención al paciente en farmacias comunitarias y hospitalarias.

El dominio Farmacia, comenzado en 2009, está patrocinado por la Asociación Europea de Farmacéuticos de Hospital (EAHP), el Instituto Nacional de Holanda TI de Salud (NICTIZ) y Phast. Juntos, son responsables del desarrollo y publicación del Marco Técnico de Farmacia IHE.

Perfiles IHE PHARM. IHE Pharmacy ha publicado los siguientes suplementos de perfil para la implementación del ensayo:

- Documento de partes comunes
- Dispensación comunitaria (DIS)
- Administración de Medicamentos Comunitarios (CMA)
- Lista de medicamentos comunitarios (PML)
- Prescripción y dispensación de medicamentos comunitarios (CMPD)
- Plan de tratamiento de medicamentos comunitarios (MTP)
- Consejo Farmacéutico Comunitario (PADV)
- Prescripción comunitaria (PRE)
- Flujo de trabajo de medicamentos hospitalarios (HMW)

Estos documentos están disponibles para descargar en la página principal de IHE Technical Frameworks.

Dominio de Calidad, Salud Pública e Investigación

El dominio de Calidad, Salud Pública e Investigación de IHE (QRPH) aborda el intercambio de información y los estándares de contenido de registros de salud electrónicos necesarios para compartir información de calidad, el monitoreo de la salud pública y la investigación clínica.

El dominio QRPH se formó en el 2007 para abordar los casos de uso relacionados con la reutilización de datos clínicos para estos usos críticos "secundarios". A nivel mundial, existe la necesidad de recopilar e informar sobre datos secundarios utilizados en salud pública, soporte de decisiones clínicas, informes de medidas de calidad e investigación para mejorar la calidad, la eficiencia y la seguridad de la atención al paciente.

El dominio QRPH aborda las especificaciones para la selección de pacientes, los informes de fechas individuales y agregadas, y las restricciones de privacidad y seguridad para la reutilización de la información del paciente, lo que permite a los expertos en calidad de salud, investigación y salud pública colaborar y coordinar sus actividades.

Los patrocinadores actuales del dominio QRPH son la Sociedad de Sistemas de Información y Gestión Sanitaria (HIMSS) y la Sociedad Radiológica de América del Norte (RSNA).

Marco técnico de calidad, investigación y salud pública

Perfiles de Calidad, Investigación y Salud Pública de IHE. El Comité Técnico de QRPH ha publicado los siguientes suplementos de perfil. Esta lista representa una muestra de los suplementos publicados por el Comité Técnico de QRPH. Breves descripciones resumidas de los perfiles se enumeran a continuación. Las especificaciones detalladas de todos los perfiles QRPH se encuentran en los marcos técnicos de QRPH.

- El perfil **mejorado** de informes de nacimientos y muertes fetales (**BFDR-E**) proporciona un medio para capturar y comunicar la información necesaria para informar nacimientos y muertes fetales con fines de registro vital. BFDR-E se basa en el anterior Perfil de informes de nacimiento y muerte fetal (BFDR) que utiliza actores y transacciones

definidas en el Formulario de recuperación de ITI para el perfil de captura de datos (RFD) para capturar datos estructurados mediante formularios digitales.

- **El documento de investigación clínica (CRD)** describe el contenido pertinente al caso de uso de investigación clínica requerido dentro del formulario de recuperación de infraestructura de TI para el parámetro de pre población de captura de datos (RFD).
- **El contenido del proceso de investigación clínica (CRPC)** especifica el contenido, que es apropiado para ayudar a automatizar el intercambio de información entre los sistemas durante el proceso de investigación clínica utilizando las transacciones del perfil Recuperar proceso para ejecución (RPE). Utilizando las transacciones del perfil del Proceso de recuperación para la ejecución (RPE), CRPC mejorará el reclutamiento, la configuración y el desempeño de los estudios clínicos.
- **Data Element Exchange (DEX)** aprovecha el concepto de un registro de metadatos para agregar metadatos de mapeo a un formulario de captura de datos anotado en el punto de diseño del formulario en lugar del intercambio de instancias de datos.
- **El Contenido de seguridad de medicamentos (DSC)** describe el contenido pertinente al caso de uso de seguridad de medicamentos requerido dentro del Formulario de recuperación de infraestructura de TI para el parámetro de pre población de captura de datos (RFD).
- **La detección e intervención de la audición temprana (EHDI)** describe una familia de perfiles que ayudan a evaluar, rastrear, tratar y realizar iniciativas de métricas de calidad relacionadas con la audición del recién nacido.
- **Planificación familiar (FP)** describe el uso de RFD de ITI para informar visitas clínicas de planificación familiar a nivel de encuentro. El perfil describe los elementos de datos

básicos que se necesitan para informar métricas de calidad, un nuevo documento previo a la planificación familiar en alineación con las convenciones de PCC, y asigna los elementos de datos a CDA (que consiste en el encabezado, el historial de embarazo, la revisión del estado del embarazo, codificado Signos vitales, historia social codificada, plan de atención codificada y resultados codificados (secciones).

- **Healthy Weight (HW)** captura y comunica información para controlar y controlar el peso saludable entre los sistemas de vigilancia de salud pública y clínica.
- **El formulario de recuperación móvil para captura de datos (mRFD)** describe un intercambio de información de contexto que permite un lanzamiento de formulario sin interrupciones y un intercambio de datos clínicos basado en FHIR.
- **La información de notificación de admisión de recién nacidos (NANI)** describe el contenido necesario para comunicar una notificación oportuna de admisión de recién nacidos a la salud pública para ser utilizada por los programas de detección de detección e intervención de audición temprana (EHDI).
- **Physician Reporting to Public Health Repository-CancerRegistry (PRPH-Ca).** Define los elementos de datos que deben recuperarse de la EMR y transmitirse al registro de cáncer o al proveedor de atención médica.
- **La ejecución de la Medida de Calidad-Audición Temprana (QME-EH)** describe el contenido necesario para comunicar datos a nivel del paciente para monitorear electrónicamente el desempeño de las iniciativas de detección e intervención de pérdida auditiva temprana (EHDI) para recién nacidos y niños pequeños.
- **Los Servicios de redacción (RSP)** redactan datos de un documento en la aplicación actual de un usuario para cumplir con los requisitos para exportar a un sistema externo.

- **Research Matching (RM)** publica definiciones de procesos de investigación en sistemas EHR para unir pacientes e investigadores con estudios de investigación apropiados.
- **El Proceso de recuperación para la ejecución (RPE)** permite a un proveedor de atención médica acceder a una definición de proceso, como un protocolo de investigación y ejecutar actividades automatizadas, sin abandonar una sesión de EMR.
- **El perfil de captura de datos estructurados (SDC)** utilizó el formulario IHE Retrieve Form for Data Capture (RFD) para recuperar y enviar formularios en un formato estandarizado y estructurado. Este suplemento se basa en el trabajo de la Oficina del Coordinador Nacional de los Estados Unidos para la Iniciativa de la COSUDE del Marco de Tecnología, Estándares e Interoperabilidad de la Información de Salud (S&I).
- **El Informe de defunciones de registros vitales (VRDR)** define un formulario de recuperación para el perfil de contenido de captura de datos (RFD) que especificará la derivación del contenido de origen de un documento de resumen médico. definiendo los requisitos para el contenido de relleno de formularios y el manejo del contenido por parte del administrador de formularios.

Dominio de Oncología

IHE Radiation Oncology aborda el intercambio de información, el flujo de trabajo y la atención al paciente en radiología oncológica. Está patrocinado por la Asociación Americana de Físicos en Medicina.

- Marco Técnico de Oncología Radioterápica

Perfiles de oncología radiológica IHE

- [BRTO-II] Objetos básicos de radioterapia II. Contenido básico de segmentación de imágenes y planificación del tratamiento con opciones para contornos de "alta resolución", escaneos de decúbito y dosis de haz de iones.
- [MMRO-III] Registro multimodal para radioterapia oncológica 2013 - Registro espacial (rígido), segmentación y visualización (con dosis).
- [TDRC] Contenido del registro de **administración del** tratamiento - RT Transmite el intercambio de registros de tratamiento del dispositivo de administración del tratamiento al sistema de gestión del tratamiento.
- [TPPC] Contenido del plan de planificación del tratamiento. Intercambio del plan RT entre el sistema de planificación del tratamiento y del sistema de planificación del tratamiento al sistema de gestión del tratamiento. Documenta los requisitos del plan RT para las técnicas de 14 haces.
- [TDW-II] Flujo de trabajo de administración del tratamiento: integración del flujo de trabajo entre el sistema de administración del tratamiento y el dispositivo de administración del tratamiento.

Dominio de Radiología

IHE Radiology se formó en 1998, con el fin de abordar problemas de intercambio de información e interoperabilidad que afectaban la calidad de la atención en los departamentos de imágenes diagnósticas médicas. Ha desarrollado y documentado soluciones basadas en estándares para estos problemas y ha organizado pruebas y educación para fomentar su

adopción. Estas soluciones ahora están disponibles en cientos de sistemas comerciales de información relacionada con la radiología y se implementan en sitios de atención en todo el mundo. IHE Radiology es patrocinado por la Sociedad Radiológica de América del Norte.

Perfiles de radiología. Los perfiles de integración de IHE Radiology se especifican en el Marco técnico de IHE Radiology. Estos perfiles incluyen:

Perfiles para flujos de trabajo.

- [SWF] **El flujo de trabajo programado** integra pedidos, adquisición de imágenes, programación, almacenamiento y visualización para exámenes de radiología.
- [PIR] **Información del paciente La reconciliación** coordina la reconciliación del registro del paciente cuando se obtienen imágenes de pacientes no identificados (por ejemplo, traumatismos) o identificados erróneamente.
- [PWF] **El flujo de trabajo posterior al procesamiento** proporciona listas de trabajo, estado y seguimiento de resultados para tareas posteriores a la adquisición, como la detección asistida por computadora o el procesamiento de imágenes.
- [RWF] **Reporting Workflow** proporciona listas de trabajo, estado y seguimiento de resultados para tareas de informes, como dictado, transcripción y verificación.
- [IRWF] **El flujo de trabajo de reconciliación de importación** gestiona la importación de imágenes de CD, copias impresas, etc. y la reconciliación de identificadores para que coincidan con los valores locales.
- [PDI] **Portable Data for Imaging** proporciona un intercambio confiable de datos de imágenes e informes de diagnóstico en CD para importar, imprimir u, opcionalmente, mostrar en un navegador.

Perfiles para contenido.

- [NM] **Nuclear Medicine Image** específica cómo se crean, intercambian, usan y muestran las imágenes de medicina nuclear y las pantallas de resultados.
- [MAMMO] **Imagen de mamografía** específica cómo se crean, intercambian, usan y muestran las imágenes de mamografía y los objetos de evidencia.
- [ED] **Evidence Documents** específica cómo se crean, intercambian y utilizan los objetos de datos, como las mediciones digitales.
- [SINR] **Imagen simple e informe numérico**, específica cómo se crean, intercambian y utilizan los informes de radiología de diagnóstico (incluidas imágenes y datos numéricos).

Perfiles para presentación.

- [KIN] **Key Image Note** permite a los usuarios marcar imágenes como significativas (por ejemplo, para referir, para cirugía, etc.) y agregar notas.
- [CPI] **La presentación consistente de imágenes** mantiene una intensidad constante y transformaciones de imagen entre diferentes dispositivos de copia impresa y suave.
- [PGP] **La presentación de procedimientos agrupados** facilita la visualización y la presentación de informes de imágenes para procedimientos individuales solicitados (por ejemplo, cabeza, pecho, abdomen) que un operador ha agrupado en un solo escaneo.
- [FUS] **Image Fusion** especifica cómo los sistemas que crean y registran conjuntos de imágenes y los sistemas que muestran imágenes fusionadas crean, intercambian y usan la imagen, el registro y los objetos de presentación combinados.

Perfiles para infraestructura

- [XDS-I] **El uso compartido de documentos entre empresas para imágenes** amplía XDS para compartir imágenes, informes de diagnóstico e información relacionada en un grupo de sitios de atención.
- [TCE] **Teaching File and Clinical Trial Export** permite a los usuarios marcar imágenes e información relacionada para el enrutamiento automático a la creación de archivos de enseñanza o sistemas de gestión de ensayos clínicos.
- [ARI] El **acceso a la información radiológica** comparte imágenes, informes de diagnóstico e información relacionada dentro de una sola red.
- [ATNA] **Audit Trail y autenticación de nodo (ATNA): la opción de radiología** define los mensajes de seguimiento de auditoría específicos de radiología.
- [CHG] **La publicación de cargos** proporciona detalles de procedimientos oportunos desde las modalidades hasta los sistemas de facturación.

Estándares de Uso Médico

Clasificación e identificación en cuanto a su uso

Estándares de intercambio de datos y mensajería: Permiten el intercambio de flujo de datos de manera consistente entre diferentes sistemas y organizaciones, ya que contienen especificaciones para la estructura, formato, y elementos de los datos. Dentro de los más comunes tenemos a HL7 para los datos administrativos y asistenciales de los pacientes y DICOM para el tratamiento de imágenes radiológicas, su estudio y diagnóstico.

En mensajería, se han desarrollado muchos estándares para definir la estructura y el formato de los datos para facilitar la comunicación entre los diferentes sistemas de información clínicos.

Como lo son:

- HL7 En sus diferentes versiones, incluyendo FHIR para el intercambio datos demográficos, asistenciales y administrativos.
- IEEE 1073 para el intercambio datos con equipos biomédicos.
- DICOM El cual define la forma en la que se pueden comunicar o intercambiar imágenes diagnósticas y los datos asociados a ellas.
- ASC-X12 para el intercambio de tramitaciones, pagos de prestaciones y elegibilidad de pacientes

Estándares de Terminología: Proveen códigos concretos para el manejo de conceptos clínicos, como diagnósticos, medicaciones, alergias, listas de problemas, elegibilidad de pacientes y enfermedades que pueden variar accidentalmente en registros físicos.

Los estándares de terminología más conocidos entre otros tenemos:

- CIE10: Clasificación Internacional de Enfermedades para el diagnóstico clínico
- LOINC: Terminología de Nombres y Códigos para resultados de laboratorio.
- SNOMED. Sistema de Nomenclatura para términos Médicos y Clínicos

En cuanto al componente semántico, se han desarrollado códigos y vocabularios para etiquetar conceptos médicos tales como diagnósticos, laboratorios, enfermedades, fármacos, listas de

problemas, procedimientos y técnicas, entre otros. Como LOINC para métricas, pruebas de laboratorio, y observaciones médicas, SNOMED CT, ontología de conceptos biomédicos con gramática, relaciones y descripciones para construir expresiones de uso médico, CIE-10 que especifica un registro de procedimientos y diagnósticos para fines estadísticos, costos, facturación, entre otros.

Estándares de Documentos: Indican el tipo de información que debe estar incluida en un registro clínico y dónde puede ser encontrada. Como el CDA (Clinical Document Architecture), el cual es un estándar de intercambio para registros clínicos como evoluciones, notas médicas, altas clínicas o el CCR (Continuity of Care Record) que provee un formato para la comunicación entre profesionales de la salud e incluye: información de historia clínica del paciente, medicación, identificación, recomendaciones para el manejo, alergias entre otras.

Estándares conceptuales: Permiten mantener el contexto y significado de los datos en el proceso de intercambio entre sistemas de información. Como el Modelo de Referencia de Información de HL7 (HL7 - RIM) que suministra un marco y lineamientos para describir los datos clínicos y su contexto. Son estándares que permiten la comunicación y el intercambio de información entre sistemas. Algunos de estos estándares son: DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) y HL7 (Health Level 7).

Estándares de Aplicaciones: Estos estándares determinan la forma en que se implementan las reglas de negocio y su interacción con los demás sistemas de información. El ejemplo más

representativo está un Log-in único, que permite el acceso a un usuario a diferentes aplicaciones dentro de un único ambiente.

Estándares de Arquitectura: Estos estándares definen todos los procesos que intervienen en la distribución y almacenamiento de datos.

Clasificación de estándares de mayor uso de acuerdo al Nivel de Interoperabilidad

Clasificación de estándares, Nivel técnico, Sintáctico y Semántico

Estándar	Definición	Enlace
Unified Medical Language System (UMLS)	UMLS o Sistema de Lenguaje Médico Unificado es un conjunto de archivos y software que unifica vocabularios biomédicos y del ámbito de la salud para permitir la interoperabilidad entre sistemas informáticos. Se puede utilizar UMLS en la mejora o desarrollo de aplicaciones tales como Historias Clínicas Electrónicas, herramientas de clasificación, diccionarios y traductores.	http://goo.gl/BDFzyl
International Classification of Diseases, Ninth Revision (ICD-9)	La Clasificación Internacional de Enfermedades es una clasificación diseñada para promover la comparación internacional orientado a la recolección, procesamiento, clasificación y presentación de estadísticas de mortalidad.	http://goo.gl/iw40qe
International Classification of Diseases, Ninth Revision, Clinical Modification (ICD-9-CM)	Basado en ICD9, ICD-9-CM es el sistema oficial de asignación de códigos a diagnósticos y procedimientos de uso hospitalario en los Estados Unidos de América. Consiste de una lista tabulada de los códigos numéricos de las enfermedades, un índice alfabético de los registros de enfermedades y un sistema de clasificación de procedimientos quirúrgicos, de diagnóstico y tratamiento.	http://goo.gl/jY5IRC
International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Tenth Revision (ICD-10)	La ICD ha sido revisada periódicamente para incorporar cambios en el campo médico. La décima edición (ICD-10) difiere de la novena revisión (ICD-9) en múltiples áreas. En primer lugar ICD-10 abarca 3 volúmenes en comparación a los 2 volúmenes del ICD-9, en segundo lugar ICD-10 utiliza codificación alfanumérica mientras que ICD-9 utilizaba solo numérica. Tercero, se han reorganizado algunos capítulos, se cambiaron títulos y algunas enfermedades han sido reagrupadas. En cuarto lugar ICD-10 abarca casi el doble de categorías que ICD-9 En quinto y último lugar se han realizado cambios pequeños en las reglas de codificación de mortalidad.	http://goo.gl/HnSTBk
International Classification of Primary Care (ICPC) 1	La Clasificación Internacional de Atención Primaria (ICPC) es un sistema de clasificación para encuentros de atención primaria. Permite la clasificación de las razones del paciente para el encuentro médico, los problemas/diagnósticos evaluados, intervenciones primarias o generales de salud, y ordena la información del episodio de atención primaria. Desarrollado por WICC y publicado por primera vez en 1987.	http://goo.gl/7YDM04
International Classification of Primary Care (ICPC) 2	ICPC-2 clasifica la información del paciente y la actividad clínica en los dominios de práctica general/familiar y atención primaria teniendo en cuenta la frecuencia de problemas en estos dominios. Permite la clasificación de las razones del paciente para el encuentro médico, los problemas/diagnósticos evaluados, intervenciones primarias o generales de salud, y ordena la información del episodio de atención primaria.	http://goo.gl/asFMK2
Logical Observation Identifiers, Names and Codes (LOINC)	LOINC fue desarrollado para proveer un estándar definitivo para identificar la información clínica en los reportes electrónicos. La base de datos LOINC provee un set universal de nombres y códigos para identificar resultados clínicos y de laboratorio en el contexto de HL7, ASTM E1238 y CEN TC 251 mensajes de reporte de observaciones. Uno de los principales objetivos de LOINC es facilitar el intercambio y la agregación de resultados para el cuidado clínico e investigación. Los códigos LOINC tienen la intención de identificar los resultados de los tests o la observación clínica.	http://goo.gl/m78LP7
ATC (Anatomical Therapeutic Chemical)	En el sistema de clasificación ATC (Anatomical Therapeutic Chemical) las sustancias activas son divididas en grupos diferentes de acuerdo al órgano o sistema en el cual actúan así como sus propiedades terapéuticas, farmacológicas y química.	http://goo.gl/Xmty67

Estándar	Definición	Enlace
Systematized Nomenclature of Medicine (SNOMED)	La Nomenclatura sistematizada de Medicina (SNOMED) es una colección sistemática que permite procesar por computadora términos médicos, y de medicina veterinaria que provee códigos, sinónimos y definiciones que incluyen anatomía, enfermedades, hallazgos, procedimientos, microorganismos, sustancias, etc. Permite una forma consistente de indexar, almacenar, recuperar y agregar información transversalmente a las especialidades y los lugares de atención.	http://goo.gl/m78LP7
Systematized Nomenclature of Medicine (SNOMED RT)	SNOMED RT (Términos de Referencia) es una terminología que representa primariamente conceptos clínicos, útil para el análisis de datos relativos a las causas de enfermedades, los tratamientos de los pacientes y los outcomes del proceso de cuidado médico. presenta múltiples jerarquías e incorpora una descripción lógica.	http://goo.gl/Xmty67
Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms (SNOMED CT)	SNOMED CT (Términos Clínicos) es una colección de términos médicos sistemáticamente organizados, procesables por computadora que proveen códigos, términos, sinónimos y definiciones utilizados en la documentación clínica y reportes. SNOMED CT es considerada una de las más exhaustivas terminologías clínicas multilingüe en el mundo. El objetivo primario de SNOMED CT es codificar los significados que son utilizados en sistemas de salud y servir de apoyo a un registro clínico efectivo de información con el objetivo de mejorar el cuidado de los pacientes. SNOMED CT cubre exhaustivamente hallazgos clínicos, síntomas, diagnósticos, procedimientos, estructuras corporales, organismos y otras etiologías, sustancias, farmacología, dispositivos y especímenes.	http://goo.gl/gaeyWa
Current Procedural Terminology (CPT)	El código CPT es un código médico que describe servicios médicos, quirúrgicos, y diagnósticos diseñado para comunicar información uniforme acerca de servicios médicos y procedimientos entre médicos, codificadores, pacientes, organizaciones de acreditación y financiadores con fines administrativos, financieros y analíticos.	http://goo.gl/FVoJSQ
HL7 Version 2.x Communication Standard	La versión 2 del estándar HL7 de mensajería es el eje de intercambio de información electrónica en el dominio clínico y uno de los estándares más implementados en el ámbito de salud en el mundo. Este estándar permite el intercambio de información clínica entre sistemas. Se encuentra diseñado para respaldar un sistema de cuidado centralizado en el paciente así como un ambiente más distribuido donde la información reside en los sistemas departamentales.	http://goo.gl/8c0QBI
HL7 Communication Standard, Version 3	HL7 V3 incluye el estándar para comunicaciones que documentan y administran el cuidado y tratamiento de pacientes en una amplia variedad de escenarios de salud. Es una pieza fundacional de las tecnologías necesarias para alcanzar el desafío global de integrar los sistemas de información en salud en áreas como la atención de los pacientes y la salud pública.	http://goo.gl/jwSxsf
Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)	Estándar de organizar, almacenar, imprimir y transmitir información médica. DICOM es administrado por el comité de estándares DICOM que se encuentra conformado por organizaciones de usuarios, proveedores, agencias gubernamentales y asociaciones de comercio.	http://goo.gl/ElxIF
Health Level Seven (HL7) Clinical Document Architecture (CDA) Release 2.0	CDA 2.0 provee un modelo de intercambio para documentos clínicos tales como resúmenes de alta o notas de evolución. Mediante el equilibrio de XML, RIM, y vocabularios codificados, CDA permite que los documentos sean tanto factibles de ser leídos por una máquina (lo cual permite que sean fácilmente procesados electrónicamente) así como también por humanos (así pueden ser recuperados y utilizados por aquellos que los necesiten de forma sencilla). También los documentos CDS pueden ser mostrados utilizando browsers o aplicaciones utilizados, por ejemplo en celulares.	http://goo.gl/DN0GWF
HL7 Continuity of Care Document (CCD)	El CCD estándar fue desarrollado en un esfuerzo colaborativo entre ASTM y HL7. Se originó como una implementación alternativa del ASTM CCR para aquellas instituciones u organizaciones que implementaron la arquitectura de documentos clínicos de HL7 (CDA).	http://goo.gl/cqAk1G
ASTM Continuity of Care Record (CCR)	Estándar para el Contenido de información y para soporte al núcleo de información de un paciente al momento de una transferencia.	http://goo.gl/omuNBk
CDISC (Clinical Data Interchange Standards Consortium)	CDISC es una organización multidisciplinaria sin fines de lucro, abierta que ha establecido una industria global de estándares para dar apoyo a la adquisición de intercambios electrónicos, archivo de datos y metadatos de estudios clínicos para el desarrollo de productos médicos y biofarmaceuticos.	http://goo.gl/cqAk1G

Estándar	Definición	Enlace
National Council for Prescription Drug Programs (NCPDP) Data Dictionary	NCPDP es un comité designado bajo la esfera del DSMO que se especializa en el desarrollo de estándares para el intercambio de prescripciones e información de facturación.	http://goo.gl/BxnCgD
ASC X12	ASC X12 es un comité designado bajo la esfera del DSMO que desarrolla estándares uniformes para el intercambio entre industrias de transacciones de negocios utilizando estándares EDI (Electronic Data Interchange). ASC X12 es una organización de desarrollo de estándares acreditados por ANSI.	http://goo.gl/q29l6K
ASTM Standard Practice for Content and Structure of the Electronic Health Record (EHR)	Identifica el contenido y estructura para EHR. El alcance de este estándar tiene como objetivo cubrir todos los tipos de servicios de salud incluyendo: hospitales de agudos, atención ambulatoria, instituciones de enfermería, centros de tercer nivel y centros de especialidades.	http://goo.gl/LRntIA
HL7 Arden Syntax for Medical Logic Systems	Esta especificación está dirigida al intercambio de bases de conocimiento de salud entre el personal, sistemas de información e instituciones. El alcance se limita a aquellas bases de conocimiento que pueden ser representados como un set de módulos discretos. Cada módulo, llamado MLM (Medical Logic Module), contiene suficiente conocimiento para realizar una sola decisión.	http://goo.gl/7vI2IB
HL7 FHIR, Fast Healthcare Interoperability Resources	FHIR es la última generación de estándares desarrollada por HL7 combina las funcionalidades de HL7 v2, v3 y CDA con los estándares WEB (XML, JSON, HTTP, etc.), poniendo el foco en la implementación. La especificación FHIR es un "proyecto de estándar para uso a modo de testeo" (DSTU) la versión final se espera en 2017	http://goo.gl/7vI2IB
HL7 Clinical Context Management (CCOW)	El estándar CCOW especifica arquitecturas, interfaces entre componentes, y definiciones de datos de una forma tecnológicamente neutra, así como también una variedad de mapeos de estas arquitecturas, interfaces y definiciones en forma clara.	http://goo.gl/XZ2ONH
IEEE 1073 Point of Care Medical Device Communication	Es una familia de estándares de comunicación para dispositivos médicos que permite a los hospitales y otros proveedores de salud lograr interoperabilidad plug and play entre dispositivos médicos y sistemas de información informatizada en salud, específicamente dirigidos a ambientes de atención aguda.	http://goo.gl/vTv4X
NCPDP Batch Transaction Standard	El NCPDP Batch Transaction Format provee guías prácticas y asegura una implementación consistente de un estándar para entrega de archivos en toda la industria para ser usada entre farmacias y procesadores o farmacias, switches y procesadores.	http://goo.gl/KjWudQ
NCPDP Formulary and Benefit Standard	El NCPDP Formulary and Benefit Standard provee medios estándar para los beneficiarios de ganancias de farmacias (inclusive planes de salud y administradores de farmacia) a fin de comunicar información necesaria a los prescriptores.	http://goo.gl/KjWudQ
NCPDP Billing Unit Standard	Dado el elevado número de procesadores, intermediarios fiscales, administradores, programas Medicaid, el NCPDP Billing Unit Standard fue creado para promover una unidad de lenguaje de facturación común para la entrega de pedidos de prescripción.	http://goo.gl/KjWudQ
MeSH	Medical Subjects Headings es una terminología utilizada para indexar la literatura médica mundial. Organiza los términos en una estructura que rompe con la estricta jerarquía utilizada por la mayoría de los demás sistemas de codificación ya que los términos pueden aparecer en múltiples lugares de la jerarquía.	http://goo.gl/mS4Z1U
RadLex	RadLex es sistema de estandarización para indexación y recuperación de información radiológica. Abarca más de 30.000 términos.	http://goo.gl/LCMkbb
Alternative Billing Concepts (ABC) Codes	ABC Codes contiene más de 4000 códigos que describen lo que se dice, se hace, se solicita, se prescribe o se distribuye entre proveedores de medicina alternativa. Las disciplinas cubiertas por este sistema incluyen acupuntura, medicina holística, terapia de masajes, homeopatía, naturopatía, medicina ayurvédica, quiropraxia y partería.	http://goo.gl/4Rn1a
Clinical Care Classification (CCC) System	Es un sistema de clasificación que consiste en dos taxonomías relacionadas: CCC of Nursing Interventions and Actions y la CCC of Nursing Diagnosis and Outcomes. Ambas taxonomías son clasificadas por componentes, o clusters de elementos que representan patrones de comportamiento, funcionalidad, fisiológicos o psicológicos de cuidado.	http://goo.gl/KttSN5
Current Dental Terminology (CDT)	CDT es un sistema de codificación desarrollado para reportar servicios realizados por la odontología.	http://goo.gl/Q2KrqG

Estándar	Definición	Enlace
Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition (DSM-IV)	DSM IV es una nomenclatura para estandarizar el proceso diagnóstico para pacientes con trastornos psiquiátricos. Incluye códigos que se corresponden con los del ICD-9-CM.	http://goo.gl/F41v4u
Global Medical Device Nomenclature (GMDN)	Es una recolección de términos internacionalmente reconocidos utilizados para describir y catalogar los dispositivos médicos, en particular, productos utilizados en el diagnóstico, prevención, monitoreo, tratamiento o alivio de enfermedades en humanos.	http://goo.gl/Xhpd9H
International Classification of Diseases for Oncology (ICD-O)	ICD-O es la herramienta estándar para codificar diagnósticos de neoplasias en el registro de tumores y cáncer así como en los laboratorios patológicos. ICD-O es una clasificación dual con sistemas de codificación tanto para morfología como para topografía. Los códigos de topografía describen el sitio de origen de la neoplasia y utilizan el mismo sistema de categorías de 3 caracteres y 4 caracteres de la sección de neoplasias del ICD-10.	http://goo.gl/m6n09p
International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)	ICF es un sistema de clasificación de dominios médicos. Estos dominios se clasifican de acuerdo a perspectivas individuales y sociales en dos listas: una lista de funciones corporales y estructuras, y una lista de dominios de actividad y participación.	http://goo.gl/sYn6Eq
International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM)	La versión ICD-10 de la clasificación de enfermedades fue desarrollada por la Organización Mundial de la Salud y es utilizada globalmente para informar morbilidad y mortalidad. Abarcando las muertes ocurridas desde 1999, el ICD-10 reemplazó al ICD-9 para informes de mortalidad.	http://goo.gl/uQL1QI
International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Tenth Revision, Procedure Coding System (ICD-10-PCS)	ICD-10-PCS es la futura clasificación por códigos para el informe de procedimientos en instituciones en USA.	http://goo.gl/Hzi9EF
MEDCIN	MEDCIN es un motor de presentación y terminología. Incluye más de 250000 elementos clínicos que incluyen síntomas, historia, examen físico, tests, diagnósticos, y tratamiento.	http://goo.gl/LpLlHl
Medical Dictionary for Regulatory Activities (MedDRA)	MedDRA es un diccionario médico terminológico (y tesoro) internacional clínicamente validado. Se espera que supere y reemplace terminologías actualmente en uso a medida que avance su desarrollo.	http://goo.gl/LEWqld
National Drug Code (NDC)	NDC es un sistema de codificación para farmacias que informa servicios, suministros, drogas, e información biológica.	http://goo.gl/RfBjXI
North American Nursing Diagnosis Association (NANDA) International Taxonomy II	La organización del sistema internacional de diagnósticos de enfermería NANDA fue en sus comienzos una lista alfabética, virando a mediados de los años 80 hacia el actual sistema conceptual que guía la clasificación de los diagnósticos por enfermería en una taxonomía.	http://goo.gl/yR0n22
Nursing Interventions Classification (NIC)	NIC es una clasificación estandarizada de intervenciones que realizan las enfermeras.	http://goo.gl/tM1Gml
Nursing Outcomes Classification (NOC)	NOC es una clasificación estandarizada de resultados de pacientes desarrollado para evaluar los efectos de las intervenciones de enfermería.	http://goo.gl/Rkg22C
Omaha System	El sistema Omaha es una exhaustiva taxonomía basada en investigación diseñada para generar información útil luego de la documentación de rutina en la atención.	http://goo.gl/GTIBPH
RxNorm	RxNorm es una nomenclatura de drogas que provee estándares de nombres para drogas clínicas (ingrediente activo, potencia, forma de dosificación) y formas de dosificación al momento de ser administradas.	http://goo.gl/c92tFv
Systematized Nomenclature of Dentistry (SNODENT)	SNODENT es una nomenclatura sistematizada de odontología que abarca Diagnósticos dentales, signos, síntomas y malestares.	http://goo.gl/CIYSJQ
Universal Medical Device Nomenclature System (UMDNS)	UMDNS es un estándar de nomenclaturas internacional y sistema de codificación utilizado para facilitar la identificación, procesamiento, archivo, almacenamiento, recuperación, transferencia y comunicación de datos entre dispositivos médicos.	http://goo.gl/mUtlUI
United States Health Information Knowledgebase (USHIK)	USHIK es un registro de metadatos de definiciones de elementos de información de salud, valores y modelos de información que permiten la carga, comparación, sincronización y armonización en un ámbito uniforme.	http://goo.gl/yalJYr

Estándar	Definición	Enlace
Web Ontology Language (OWL)	Es un lenguaje diseñado para ser utilizado por aplicaciones de software que procesan el contenido de información en lugar de tan solo presentar la información a los usuarios. Hay tres sublenguajes actualmente disponibles OWL Lite, OWL DL y OWL Full.	http://goo.gl/R2xuyB
OpenEHR	OpenEHR es un set de especificaciones que determina un modelo de referencia, un lenguaje para la construcción de modelos clínicos o arquetipos, separados del software y el lenguaje de búsqueda. Se encuentra diseñado para la utilización de terminologías de salud externas tales como SNOMED CT, LOINC y ICDx.	http://goo.gl/Oolwpo
DRG	DRG es un sistema estadístico de clasificación de las estadías hospitalarias de pacientes en diferentes grupos con el propósito de facturación. DRG divide los posibles diagnósticos en más de 20 sistemas y más de 500 grupos para el reintegro de Medicare.	http://goo.gl/UUSckP
IHE	IHE es una iniciativa de profesionales de la salud y la industria para mejorar la forma en la que los sistemas informáticos en salud comparten la información. Promueve el uso coordinado de estándares tales como DICOM y HL7.	http://goo.gl/UsI2wU
ISO 13606	ISO 13606 esta diseñado para lograr interoperabilidad semántica en la comunicación de EHR.	http://goo.gl/oExVGA
ISO 13606-1	ISO 13606-1 especifica la comunicación de parte o el total de los registros electrónicos en salud de un individuo determinado entre sistemas EHR o entre sistemas EHR y repositorios centralizados de datos de EHR.	http://goo.gl/b9V0by
Arden Syntax	Arden Syntax es un estándar para presentación e intercambio de conocimiento clínico en Módulos Lógicos Médicos.	http://goo.gl/9IsZIN
GELLO	GELLO es un lenguaje de expresión que provee un marco de trabajo para la manipulación de datos clínicos para soporte de decisiones en salud.	http://goo.gl/h2AsLB
Guideline Interchange Format (GLIF)	GLIF es un lenguaje de interpretación para modelar y ejecutar guías de práctica clínica. Permite el intercambio de estas guías entre instituciones y diferentes plataformas.	http://goo.gl/Dc5HuQ
Infobutton	Infobutton son herramientas de recuperación de datos tomando en consideración el contexto de los mismos.	http://goo.gl/h3hdGb
UCUM (Unified Code for Units of Measure)	UCUM es sistema de códigos que incluye todas las unidades que se utilizan actualmente en ciencia internacionalmente, ingeniería y negocios que tiene el propósito de facilitar la comunicación sin ambigüedades de cantidades junto con sus unidades correspondientes.	http://goo.gl/F6gkJq
RDF (Resource Definition Framework)	RDF es un modelo estandarizado de intercambio de información en la Web. Presenta características que facilitan la convergencia de información incluso si sus esquemas difieren y da soporte particularmente la evolución de los esquemas en el tiempo sin requerir que toda la información sea modificada.	http://goo.gl/eGDZBE
ITK (National Health System Interoperability ToolKit)	ITK es un sistema de código abierto multi plataforma que provee a los desarrolladores un amplia variedad de herramientas para el análisis de imágenes.	http://goo.gl/i3DsNX
DEEDS (Data Elements for Emergency Department Systems)	DEEDS es una iniciativa del NCIP para coordinar mediante un esfuerzo nacional en USA, el desarrollo de especificaciones uniformes de ingreso de datos en los registros de los pacientes en el departamento de emergencias.	http://goo.gl/676k3o
WSDL (Web Service Definition Language)	WSDL es un formato XML para describir servicios de red en forma de puntos de finalización funcionando en forma de mensajes que contienen ya sea información orientada a documentos o a procedimientos.	http://goo.gl/hRRkrY

Tabla 2: Clasificación de estándares en sus diferentes niveles, técnico, sintáctico y semántico.

Fuente: Revisión de estándares de interoperabilidad para la eSalud en Latinoamérica y el Caribe-2016 OPS

Clasificación de estándares de acuerdo al Nivel Organizacional

ESTANDAR	DEFINICIÓN
HL7 Clinical Context Management (CCOW)	El estándar CCOW especifica arquitecturas, interfaces entre componentes, y definiciones de datos de una forma tecnológicamente neutra, así como también una variedad de mapeos de estas arquitecturas, interfaces y definiciones en forma clara.
IHE	IHE es una iniciativa de profesionales de la salud y la industria para mejorar la forma en la que los sistemas informáticos en salud comparten la información. Promueve el uso coordinado de estándares tales como DICOM y HL7.
ITK (National Health System Interoperability Toolkit)	ITK es un sistema de código abierto multiplataforma que provee a los desarrolladores una amplia variedad de herramientas para el análisis de imágenes.

Tabla 3: Clasificación de estándares en el nivel organizacional.

Fuente: Adaptación Revisión de estándares de interoperabilidad para la eSalud en Latinoamérica y el Caribe-2016. OPS.

Capítulo 4. Propuesta de modelo de interoperabilidad

MODELO DE INTEROPERABILIDAD

Como procesos previos a la selección de un modelo de interoperabilidad, se identifica la necesidad del intercambio de información entre dos o más sistemas, se verifica que dichos sistemas sean heterogéneos, y se determina el alcance e impacto de la solución final de integración para la institución.

Este modelo no define normas, lineamientos o estándares para el desarrollo de sistemas de información. Estipula la selección de esos sistemas como desarrollos totalmente interoperables o al menos abiertos para el uso de estándares médicos.

Partiendo de este resultado se plantean las características del modelo y los pasos para su correcta aplicabilidad en la solución.

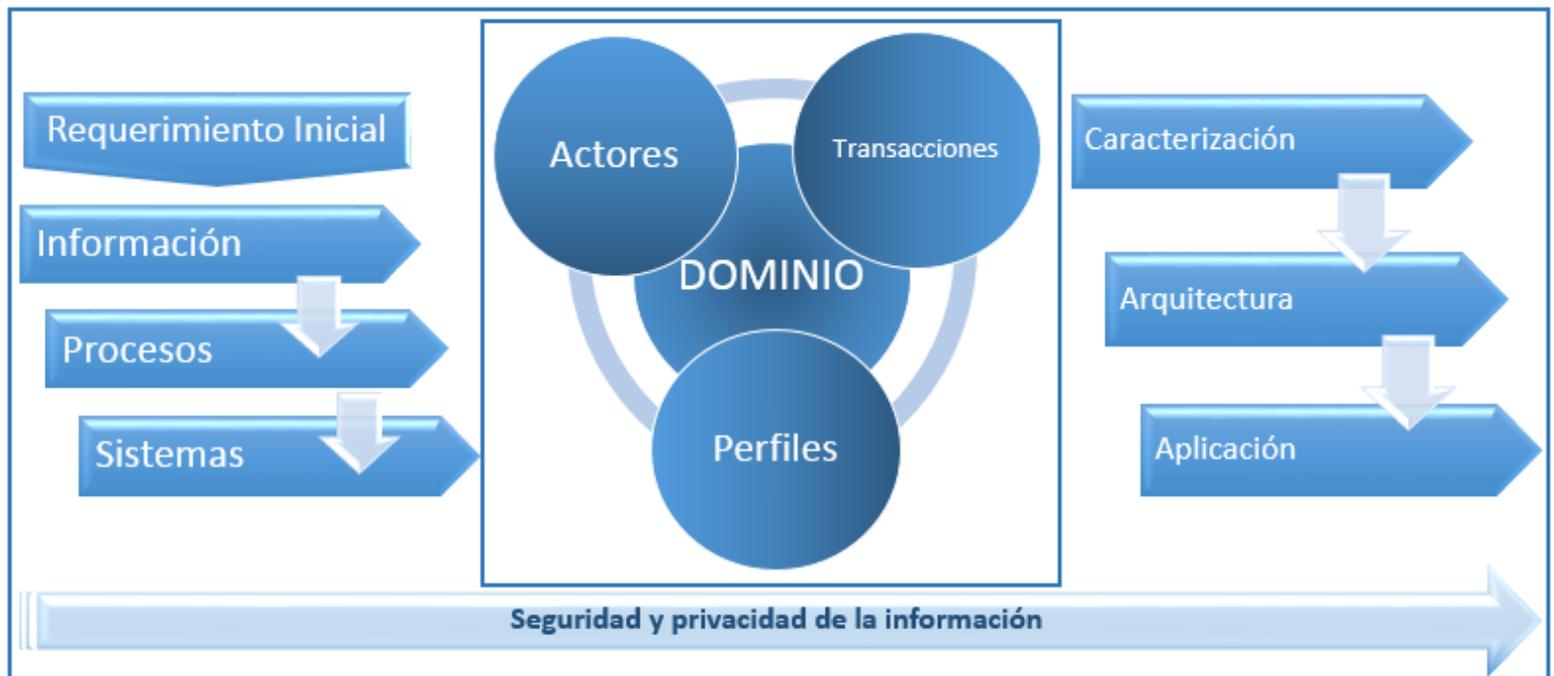


Ilustración 3: Modelo de Interoperabilidad

Funcionalidades del modelo

Este modelo permitirá realizar intercambio de datos entre diferentes sistemas de información clínicos de una IPS, validando en cada paso la estructura sintáctica y semántica de los datos enviados y recibidos, permitiendo de esta manera contar con la información necesaria en cada uno de los sistemas de información seleccionados, cumpliendo en detalle con los diferentes estándares, normas, especificaciones y codificaciones previamente recomendados para la solución optimizada, incluyendo aquellas definidas por el gobierno colombiano en el ámbito médico como lo son códigos únicos de procedimientos CUPS, Códigos de diagnósticos CIE10, Códigos únicos de medicamentos CUM, entre otros.

Requisitos técnicos y legales

A principio de este año el Gobierno Nacional sancionó la Ley 215 de 31 de enero de 2020 que tiene por objeto regular la interoperabilidad de la Historia Clínica Electrónica para que se puedan intercambiar datos relevantes de salud de todos los colombianos, salvaguardando y respetando el Habeas Data y la reserva de la misma

La implementación de cualquier herramienta, modelo o interfaz que requiera el uso y manejo de datos clínicos de pacientes en el territorio nacional colombiano y pueda a través de medios electrónicos generar, enviar, recibir, almacenar y utilizar estos datos, debe garantizar la autenticidad, fiabilidad, integridad, disponibilidad, privacidad, reserva, seguridad, custodia, conservación, y disposición final de la historia de acuerdo con lo establecido en la normatividad

vigente expedida por el Gobierno nacional a través del Archivo General de la Nación, Ministerio de salud y protección social, la Superintendencia de Industria y Comercio y el Ministerio de Tecnologías de información y Comunicaciones.

Fases de construcción del modelo

Definir el requerimiento de la institución: Como primera medida se analiza el requerimiento específico de la institución, la necesidad puntual y los inconvenientes presentados en el proceso actual. Para determinar claramente el objetivo de intercambiar datos de manera segura entre sistemas de información clínicos, y el impacto esperado de este intercambio.

Datos e Información: El objetivo primordial para interoperar es lograr el intercambio de datos. Pero antes de emprender este proceso, es necesario definir la estructura de estos datos, métodos de recolección, tipo, longitud, conjunto mínimo de datos a transferir, y la gestión de los mismos. Principalmente en el tratamiento de datos e información clínica, debido a su grado de complejidad, su normatividad que la rige en relación a confidencialidad y seguridad y su característica inherente de contener siglas, abreviaturas y acrónimos de uso médico.

Definir procesos: Conocer, estructurar, analizar y definir claramente los procesos, aporta una visión general del problema y de las relaciones internas entre sus componentes. Permite interactuar directamente con el flujo de transacciones, conocer los actores que intervienen, los módulos internos de cada sistema a interoperar, identificar las barreras que dificultan el

alcance de objetivos propuestos por la organización, analizar las vulnerabilidades en el acceso y transmisión de la información, optimizar el uso de recursos, asignar prioridades a los subprocesos y definir claramente el alcance de la solución

Seleccionar los sistemas de información: Una vez definido el objetivo y estructurado los procesos, es posible identificar claramente los sistemas de información que intervienen, la fuente primaria de datos, módulos que interactúan, flujo de información y el conjunto de datos a intercambiar.

Seleccionar Dominio: Así como las instituciones de salud están conformadas por una o varias unidades funcionales o servicios, de acuerdo a su nivel de complejidad. Al momento de abarcar una solución de interoperabilidad para un problema expuesto, se debe definir no solo las áreas que intervienen en el proceso sino también un conjunto de actividades, actores, flujos de trabajo, estándares o grupos de estándares recomendables para la solución propuesta, documentación, pruebas y demás tareas que garanticen el óptimo funcionamiento de la integración a realizar. Es por esto que el modelo propuesto se apoya en la experiencia y trayectoria de los diferentes perfiles de integración propuestos y elaborados por IHE (Integrating the Healthcare Enterprise).

Los perfiles IHE especifican completamente la información que debe ser intercambiada entre dos sistemas y las acciones que los sistemas receptores deben realizar al recibir la

información, estos perfiles utilizan estándares ya existentes para la integración de sistemas y son categorizados en diferentes grupos denominados Dominios.

Una vez terminadas las cuatro fases anteriores, se selecciona el dominio adecuado según la necesidad y a partir de este validamos los diferentes perfiles de integración, actores y transacciones del dominio de manera que logremos una interoperabilidad efectiva y un flujo de trabajo eficiente

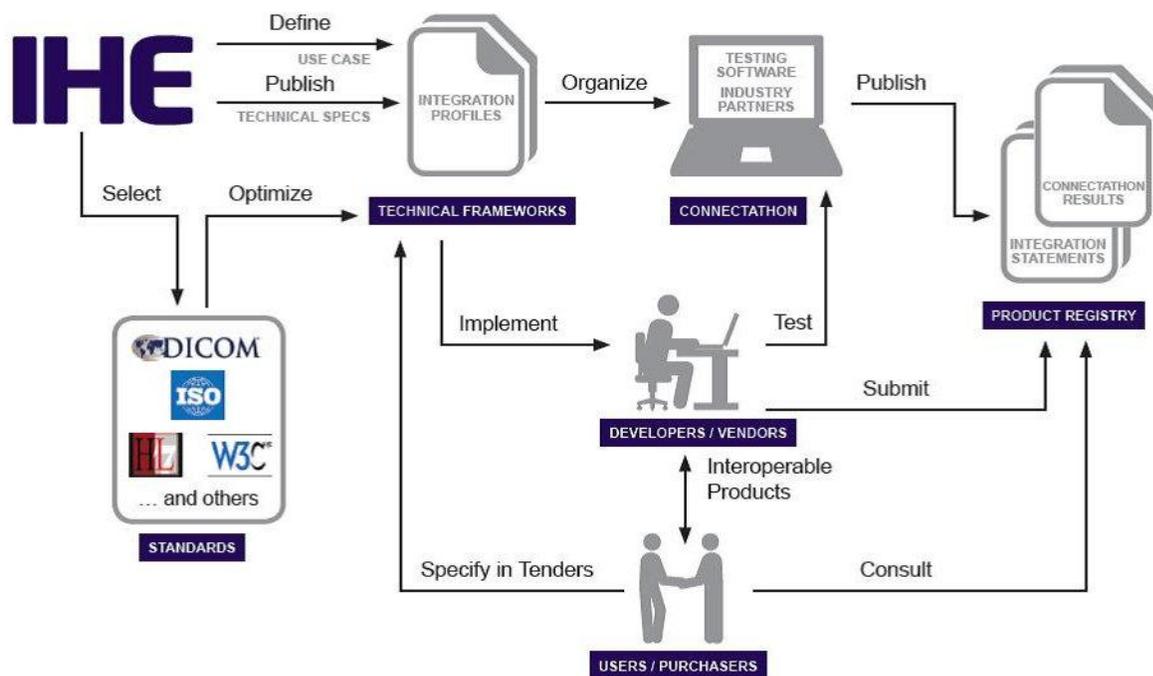


Ilustración 4: Proceso de construcción de perfiles por dominios y especificaciones IHE

Fuente: <http://ihe.net.co/proceso.php>

Cada dominio brinda acceso a sus perfiles de integración, el cual recomienda los distintos estándares óptimos para resolver un problema de integración concreto en un dominio real. Igualmente define los actores que participan en cada perfil y los roles de cada uno así como también las tareas y/o transacciones inherentes a cada perfil. Así en conjunto con la

información obtenida en las fases anteriores se determina el alcance, casos de uso, estándares a los que hace referencia, diagrama de interacción, detalles técnicos, protocolos de seguridad en el manejo y transmisión de la información, tablas, requisitos y demás material adicional necesario para clarificar el desarrollo.

En este punto se tiene definido los diferentes niveles de especificación y sus estándares, sea de flujo de trabajo, mensajería, formato o vocabulario.

Caracterización: Se clasifica y caracterizan los datos a integrar de manera que nos permita definir, junto a las características del dominio seleccionado, los componentes del sistema a integrar, los estándares asociados a cada nivel, flujos de trabajo, terminologías, vocabularios y las clasificaciones a usar, las generalidades de la información a intercambiar, como lo son datos demográficos, resultados, imágenes, formatos clínicos etc., para elaborar el diseño del modelo de interoperabilidad que pueda ser usado por los sistemas seleccionados.

Arquitectura: Se define la arquitectura para implementar el proceso de interoperabilidad. Según la IEEE 2000 (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) en el estándar IEEE1471-: “La Arquitectura de Software es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos, el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución”.

Al elegir una arquitectura se determina la forma general en cómo las aplicaciones, sus componentes y servicios serán construidos, de esta manera se seleccionan no solo los componentes funcionales para lograr la interoperabilidad entre sistemas sino que, con base en esta arquitectura definida, se determinan las reglas a usar, los protocolos de transmisión segura de datos o niveles de encriptación, direccionamiento, procesos, estándares, usabilidad, tecnologías, documentación y una amplia gama de herramientas que pueden ser utilizadas eficazmente para mejorar aspectos de usabilidad, rendimiento, reutilización, presentación visual y niveles de calidad asociados al desarrollo del proceso de integración.

Existen diferentes tipos de arquitecturas de software, pero al analizar sus ventajas, flexibilidad, escalabilidad, características y tiempo de implementación, para el desarrollo del modelo, se selecciona arquitectura orientada a servicios web. De manera que se facilita a cada sistema la interacción con el otro a través de la de la invocación o consumo de servicios previamente definidos, estructurados y desarrollados, y que garantizan el acceso supervisado por roles y permisos de autenticación bajo políticas de acceso, protocolos de transporte encriptados y seguridad de extremo a extremo, minimizan el costo, tiempo de desarrollo, pruebas e implementación independiente de cada casa matriz para la preparación de su sistema.

Servicios: Los servicios web corresponden a la lógica del negocio, estarán alojados en la intranet de la institución garantizando el acceso y disponibilidad a los diferentes sistemas que van a interoperar. Estos servicios son accesibles a través de protocolos claros de

comunicación, como es el protocolo HTTP en nuestro caso HTTPS. Estos servicios, facilitarían el intercambio de datos entre los diferentes sistemas clínicos y/o componentes de software mediante una plataforma común y un lenguaje definido, garantizando las funcionalidades y resultados para lo que fueron creados, minimizando cualquier conflicto entre datos y plataformas, manteniendo los diferentes niveles de seguridad

Desarrollo e implementación del modelo: Finalmente se establece el proceso de desarrollo del modelo, donde se definen los roles, tareas, actividades, funciones, flujos de trabajo, cronogramas, requerimientos técnicos de cada estándar, lenguajes de intercambio de datos, especificaciones técnicas de servicios, desarrollo de servicios web, pruebas y test de consumo de servicios, roles cliente y servidor e implementación y socialización del modelo.

Componente transversal de seguridad y privacidad de la información: A pesar de estar descrito como el último punto en la descripción del modelo, es una característica que hace parte inherente de cada componente del modelo, desde la necesidad inicial de intercambio hasta la aplicación del modelo en el campo de acción, y que garantiza que los datos e información que sean utilizados y que hacen parte del flujo constante entre componentes cumpla con los parámetros de confidencialidad y seguridad estipulados y regidos por la normatividad vigente del país.

Conclusiones

Hasta el primer trimestre de 2020, la ausencia de un marco legal y normativo definido por entes gubernamentales que le otorgaran bases sólidas a las entidades del sector salud para intercambiar datos e información médica, y la heterogeneidad tecnológica de los diferentes sistemas de información clínicos puso en evidencia una brecha en los procesos conjuntos de todos los actores del sistema general de salud de Colombia, mostrando indicadores negativos en el amplio proceso de atención de pacientes y el ofrecimiento de servicios de calidad a la población en general. Sin embargo, una reciente ley cambia el curso de esta realidad, La ley 2015 del 31 de enero de 2020, obliga a las instituciones prestadoras de salud (IPS) del país a implementar en un plazo de cinco años un sistema de historia clínica electrónica interoperable que permita el intercambio de datos clínicos importantes, así como los documentos y expedientes clínicos del curso de vida de cada persona, garantizando la privacidad, seguridad y reserva de la información segura en todo el territorio nacional.

Es responsabilidad del Ministerio de Salud y Protección Social y el de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, reglamentar un modelo de Interoperabilidad de la Historia Clínica Electrónica en el país. El Ministerio de Salud y Protección Social administrará el modelo y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones administrará la herramienta tecnológica de la plataforma de interoperabilidad. Todo esto en un término máximo de doce (12) meses, contados a partir de la entrada en vigencia de esta presente ley.

Tener acceso en cualquier momento y desde cualquier sitio a la información médica de un paciente de forma segura y oportuna es el pilar fundamental de un sistema de salud de calidad.

Pero para que esto sea una realidad es necesario contar con sistemas clínicos, administrativos y gerenciales que interoperen entre sí de manera conjunta y permanente. El modelo de interoperabilidad planteado en la presente investigación aporta una propuesta sólida a este objetivo, brindando las herramientas necesarias no solo para lograr la interoperabilidad entre sistemas intrainstitucionales sino entre diferentes instituciones médicas a nivel regional, nacional e internacional a través de la implementación de un marco normativo claro y el uso de estándares internacionales recomendados, probados e implementados en las diferentes áreas y dominios del sector salud

Es importante señalar que el modelo de interoperabilidad planteado en la presente investigación también cumple los requisitos exigidos por las diferentes reglamentaciones y normas establecidas por el gobierno nacional para lograr la interoperabilidad entre diferentes sistemas de información clínicos y su red de prestadores de servicios de salud en el país. De esta manera se contribuye con una propuesta al objetivo definitivo del gobierno para brindar a los usuarios una mejor continuidad en la atención, con mayor calidad y seguridad, y una mejor experiencia y movilidad en el sistema de salud y protección social. Así, a través de la tecnología se logran herramientas para que la información médica esté al alcance de todos los actores del sistema de salud, y con la implementación de modelos probados y utilizados se logra interacción y comunicación eficaz entre estos actores, al igual que el intercambio seguro de datos e información, generando un gran impacto tanto en el sector público como en el privado.

Como trabajo futuro es necesario continuar apoyando la implementación de escenarios de integración e interoperabilidad en las instituciones del sector salud, al igual que el uso de perfiles de integración y estándares ya probados y verificados para el intercambio de mensajes y datos clínicos, enriquecer e implementar los diferentes vocabularios y terminologías médicas y trabajar de la mano con las casas de desarrollo de sistemas de información clínicos, pasar del ámbito académico e investigativo a la implementación práctica de proyectos de interoperabilidad en el país.

Referencias Bibliográficas

Constitución política de Colombia, Art 15. Ley 2015 de 2020.

Arévalo, J & González, A. (2016). Modelo para la interoperabilidad entre instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS), basados en el estándar electrónico de información clínica (hl7) y en la arquitectura para diseñar y desarrollar sistemas (tesis de magister). Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia.

Assetta, A. Fernández, D. Rosell, S. Saldaña, A. Stavisky, L. Ure, J. (2006). Sistemas de Información Hospitalaria. Recuperado de:

<https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=44061>

Benedetti, M. (2016). Análisis de las barreras para la unificación de una Historia Clínica Electrónica -HCE- en Colombia. Recuperado de:

<https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/12122/BenedettiArzuza-Mario-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cacho, J. (2014). Interoperabilidad y sostenibilidad. Recuperado de:

<https://jmcacho.wordpress.com/2014/09/23/interoperabilidad-y-sostenibilidad/>

Carnicero, J. Fernández, A. Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud. Recuperado de:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3023/1/S2012060_es.pdf

Dinero. (2019). Historia clínica electrónica, a sanción presidencial. Recuperado de:

<https://www.dinero.com/pais/articulo/como-funcionara-la-historia-clinica-electronica/280357>

Ehealth reporter Latin América. (2017). La Sociedad de Informática de la Salud premia al IDIS por su proyecto de interoperabilidad. Recuperado de:

<https://ehealthreporter.com/es/noticia/la-sociedad-de-informatica-de-la-salud-premia-al-idis-por-su-proyecto-de-interoperabilidad/>

Decreto 780 de 2016, Ministerio de Salud y Protección Social

Ley 2015 de 2020, POR MEDIO DEL CUAL SE CREA LA HISTORIA CLINICA ELECTRÓNICA INTEROPERABLE Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES. Recuperado de

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%202015%20DEL%2031%20DE%20ENERO%20DE%202020.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. <https://www.minsalud.gov.co/>

Ehealth reporter Latin América. (2017). La Sociedad de Informática de la Salud premia al IDIS por su proyecto de interoperabilidad. Recuperado de: <https://ehealthreporter.com/es/noticia/la-sociedad-de-informatica-de-la-salud-premia-al-idis-por-su-proyecto-de-interoperabilidad/>

Ehealth reporter Latin América. (2017). El Instituto de Calidad de Rhode Island logra gestionar la información de sus prestadores de salud. Recuperado de: <https://ehealthreporter.com/es/noticia/el-instituto-de-calidad-de-rhode-island-logra-gestionar-la-informacion-de-sus-prestadores-de-salud/>

Ehealth reporter Latin América. (2020). Argentina formaliza su Red Nacional de Interoperabilidad en Salud. Recuperado de: <https://ehealthreporter.com/es/noticia/argentina-formaliza-su-red-nacional-de-interoperabilidad-en-salud/>

Ehealth reporter Latin América (2020). E-Salud: Lo más destacado de 2019. Recuperado de: <http://ehealthreporter.com/es/noticia/e-salud-lo-mas-destacado-de-2019/>

Gonzalo, P. (2015). La Unión Europea reconoce 27 perfiles IHE para interoperabilidad. Recuperado de: <https://hablandoesalud.wordpress.com/2015/08/10/la-union-europea-reconoce-27-perfiles-ihe-para-interoperabilidad/>

IHE. Dominios de IHE. Recuperado de: <http://ihe.net.co/dominios.php>

Integrating the Healthcare Enterprise Europa, ihe-europe.net. FAQ Spanish. Recuperado de <https://www.ihe-europe.net/sites/default/files/2018-12/IHE-Europe%20FAQ%20Spanish.pdf>

Marco de interoperabilidad, Recuperado de : <http://lenguaje.mintic.gov.co/marco-de-interoperabilidad>

Indarte, S & Pazos, P. (2011). Estándares e interoperabilidad en salud electrónica: Requisitos para una gestión sanitaria efectiva y eficiente. Recuperado de:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3938/1/S2011120_es.pdf

IN2. (2017). Unidad 4 componentes básicos para la interoperabilidad nacional. Recuperado de:

http://vico.org/RACSEL/campusVirtual/Arquitectura/UD4_Interoperabilidad_v.2.pdf

Londoño, L & Marín, J. (2002). Metodología de la investigación holística. Una propuesta integradora desde las sociedades fragmentadas. Recuperado de:

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/download/12229/11094>

Legg, M. (2014). Standardisation of test requesting and reporting for the electronic health record.

Vega, E. (2017). Marco de interoperabilidad para los recursos de información de los servicios sanitarios basado en el uso de la Historia Clínica (tesis de magister). Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia.

Molé, E. (2019). Introducción a Interoperabilidad y estándares en salud – Parte 1/2. Recuperado de: <https://www.informaticaensalud.net/2019/02/introduccion-a-interoperabilidad-y-estandares-en-salud-parte-1-2/>

Moreno, A. Austin T, Moreno, J. Parra, C & Kalra, D. (2016). Evaluation of clinical information modeling tools.

Manso, M. Wachowicz, M, Sánchez, A & Rodríguez, A. (2008).

Plazzotta, F. Luna, D. Gonzalez, B. (2015). Sistemas de Información en Salud: Integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 32(2), 343-351.

Reichertz, P. (2006). Sistemas de información hospitalaria: pasado, presente, futuro. Revista Internacional de Informática Médica, Volumen 75, números 3–4, p. 282-299.

República de Colombia. Congreso de Colombia. Ley 100 de 1993: Por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones, Santafé de Bogotá, D. C., Colombia.

Suárez, F & Camacho, J. (2013). Estándares en informática médica: generalidades y aplicaciones. Revista Colombiana de Psiquiatría, 42 (3), 295-302.

Blobel, B., & Oemig, F, (2009) An Ontology Architecture for HL7 V3: Pitfalls and Outcomes

Organización Panamericana de la Salud. (2016). Revisión de estándares de interoperabilidad para la eSalud en Latinoamérica y el Caribe. Recuperado de:

https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28188/9789275318812_spa.pdf

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE COLOMBIA ESTRUCTURADO

ALREDEDOR DE LAS SEIS DIMENSIONES (2019), Recuperado de: datapopalliance.org

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de la estrategia de Gobierno en Línea, Recuperado de: https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-8258_recurso_1.pdf

Estándares e interoperabilidad en salud electrónica: Requisitos para una gestión sanitaria efectiva y eficiente, Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3938/1/S2011120_es.pdf

Constitución política de Colombia, Art 13. Ley 2015 de 2020.