

Marco de interoperabilidad para los recursos de información de los servicios sanitarios basado en el uso de la Historia Clínica Electrónica-MIRISS

Interoperability framework for information resources of health services based on the use of the Electronic Clinical History. MIRISS



Elkin Mauricio Vega Castro

Universidad Simón Bolívar
Facultad de Ingenierías
Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Ciencias de la
Computación
Barranquilla, Colombia
2017

Marco de interoperabilidad para los recursos de información de los servicios sanitarios basado en el uso de la Historia Clínica Electrónica-MIRISS

Interoperability framework for information resources of health services based on the use of the Electronic Clinical History. MIRISS



Elkin Mauricio Vega Castro

Trabajo de investigación de Maestría

Director Vladimir Quintero
Docente Investigador Programa de Ingeniería de Sistemas
Universidad Simón Bolívar

Codirector Alexis Messino Sosa
Director del programa de ingeniería de sistemas
Líder Grupo de Investigación IngeBioCaribe
Universidad Simón Bolívar

Universidad Simón Bolívar
Facultad de Ingenierías
Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Ciencias de la
Computación
Barranquilla, Colombia
2018

GLOSARIO

SISPRO (Sistema Integral de Información en Salud y Protección Social)

MIAS (Modelo de Atención Integral de Atención en Salud)

SGSSS (Sistema General de Seguridad Social)

LCII (Lenguaje Común de Intercambio de Información)

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)

HL7 (Health Level Seven)

SNOMED (Systematised Nomenclature of Medicine) TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones) HTTP (HyperText Transfer Protocol)

FTP (File Transfer Protocol)

XML (eXtensible Markup Language)

LAN (Local Area Network)

WAN (Wide Area Network)

MAN (Metropolitan Area Network)

IHE (Integrating the Healthcare Enterprise)

ESTÁNDAR (Reglas que gobiernan el modo en que la información del paciente es almacenada e intercambiada electrónicamente)

Contenido

GLOSARIO	1
LISTA DE TABLAS.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	6
RESUMEN-	7
CAPÍTULO 1	9
1.1 Contextualización	9
1.2 Revisión de literatura	9
1.3 Planteamiento del Problema	13
1.3.1 Descripción del Problema.....	13
1.3.2 Formulación del Problema	15
1.4 Objetivos.	15
1.4.1 Objetivo general	15
1.4.2 Objetivos específicos	15
1.5 Metodología	15
1.6 Objeto de Investigación	18
1.7 Campo de Investigación	18
1.8 Descripción de la Estructura del Documento.....	18
CAPÍTULO 2: LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES	19
2.1 Lineamientos y Recomendaciones de Orden Nacional	19
2.2 Lineamientos y Recomendaciones de Orden Internacional	22
CAPÍTULO 3 METODOLOGÍAS DE RECOLECCIÓN E INTERCAMBIO DE DATOS CLÍNICOS	31
3.1 Componentes y aspectos destacados del modelo de intercambio de Información de Salud de Estados Unidos	31
3.2 Componentes y aspectos destacados del modelo de intercambio de Información de Salud de Canadá.....	38
3.3 Componentes y aspectos destacados del modelo de intercambio de Información de Salud en España y La Unión Europea	41
3.4 Componentes destacados del modelo de intercambio de Información de Estonia.....	44
3.5 Definición-Soluciones de integración.....	45
3.5.1 Modelado de Interacción	45
3.5.2 Privacidad de los datos.....	49
CAPÍTULO 4 CONJUNTO MÍNIMO DE DATOS	54
4.1 Conjunto mínimo de datos basados en el uso de la HCE en EEUU e UE.....	54
4.2 Datos mínimos HCE en Colombia	55
4.2.1 De Identificación.....	55
4.2.2 Del Ingreso a Consulta	55
4.2.3 Datos de los procedimientos.....	55
4.2.4 Datos de los procedimientos realizados a un paciente.....	55

4.2.5 Datos de la prestación individual de servicios de urgencia con observación	56
4.2.6 Datos de la prestación de servicios de hospitalización	56
4.2.7 Datos de la prestación de servicios a recién nacidos	56
4.2.8 Datos de la prestación de servicios suministro de medicamentos	56
CAPITULO 5 CLASIFICACIÓN DE ESTANDARES	58
5.1 Clasificación e Identificación en Cuanto a su Uso	58
5.1.1 Estándares de mensajería e intercambio de datos	58
5.1.2 Estándares de Terminología	58
5.1.3 Estándares de Documentos.....	59
5.1.4 Estándares conceptuales	59
5.1.5 Estándares de Aplicaciones	59
5.1.6 Estándares de Arquitectura	59
5.2 Clasificación de estándares de mayor aceptabilidad de acuerdo al Nivel de Interoperabilidad	60
5.2.1 Nivel técnico	60
5.2.2 Nivel Sintáctico	60
5.2.3 Nivel Semántico	63
5.2.4 Nivel Organizacional	68
CAPÍTULO 6 COMPONENTES DE MIRISS	69
6.1 Lineamientos y Recomendaciones para el Intercambio de información de HC	70
6.2 Conjunto Mínimo de Datos Basado en el Uso De La HC	84
6.2.1 Matrices de Datos	85
6.2.1.1 Matriz de datos prestador	85
6.2.1.2 Matriz de datos Historia Clínica.....	86
6.3 Metodología Para el Intercambio de Datos	97
6.3 Estándares y Normas técnicas.....	101
6.4.1 Estándares de Mayor Aceptabilidad de Acuerdo al Nivel de Interoperabilidad para el Modelo	101
6.4.2 Recomendación de Estándares por Niveles de Madurez en Implementación y Adopción.....	102
CONCLUSIONES	108
ACKNOWLEDGMENTS	111
REFERENCIAS.....	112

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de objetivos. Paradigma Investigación Holística. Ciclos de Investigación.	17
Tabla 2 Estructuración de objetivos y tipo de investigación. Paradigma Investigación Holística	17
Tabla 3 Dominios de interoperabilidad en Colombia	19
Tabla 4 Resumen Normatividad en Colombia Relacionada con e-Salud	20
Tabla 5 Resumen Normatividad en Internacional Relacionada con Interoperabilidad	22
Tabla 6 Niveles de interoperabilidad	25
Tabla 7 Principales consensos de la OMS sobre la Estandarización y la Interoperabilidad de los Datos Sanitarios	26
Tabla 8 . Organizaciones Internacionales de Estándares para e-Salud	28
Tabla 9 Ruta de interoperabilidad	33
Tabla 10 Dimensiones de Interoperabilidad en Estados Unidos	36
Tabla 11 Clasificación de estándares de mayor aceptabilidad de acuerdo al Nivel técnico	60
Tabla 12 Clasificación de estándares de mayor aceptabilidad de acuerdo al Nivel sintáctico	60
Tabla 13 Clasificación de estándares de mayor aceptabilidad de acuerdo al Nivel Semántico	63
Tabla 14 Clasificación de estándares de mayor aceptabilidad de acuerdo al Nivel Organizacional	68
Tabla 15 Ventajas y desventajas de El Lenguaje Común de Intercambio de Información 2010	71
Tabla 16 Recomendaciones, Estándares y Guías para el intercambio de información Marco de Interoperabilidad versión 2010	72
Tabla 17 Ventajas y Desventajas del Marco Para la Interoperabilidad del Gobierno en Línea versión 2010	75
Tabla 18 Ventajas y Desventajas la Codificación CUPS y CUM	76
Tabla 19 Ventajas y Desventajas uso de los Perfiles IHE	77
Tabla 20 Ventajas y Desventajas uso CIE 10	78
Tabla 21 Ventajas y Desventajas uso de SNOMET	79
Tabla 22 Clasificación de Estándares HL7-Estandares Primarios de HI7	80
Tabla 23 Ventajas y Desventajas uso de la Familia de estándares HL7	82
Tabla 24 Ventajas y Desventajas uso del DICOM	83
Tabla 25 Ventajas y Desventajas uso de RxNORM	83
Tabla 26 Matriz de Datos Prestador para el Intercambio de Información	85
Tabla 27 Matriz de Datos de identificación del paciente para el intercambio de información	86
Tabla 28 Matriz de Datos del ingreso y atención por consulta externa	88

Tabla 29 Matriz de Datos del Ingreso y Atención por Consulta Externa	90
Tabla 30 Matriz de Datos de los procedimientos ordenados.	92
Tabla 31 Matriz de Datos del Registro de Atención en Urgencias	93
Tabla 32 Matriz De Datos Servicio Hospitalario	95
Tabla 33 Matriz De Datos Medicamentos	96
Tabla 34 Estándares de Mayor Aceptabilidad de Acuerdo al Nivel de Interoperabilidad para el Modelo	101
Tabla 35 Estándares para Datos de identificación del paciente para el intercambio de información	104
Tabla 36 Estándares para Datos del ingreso y Atención por Consulta Externa	104
Tabla 37 Estándares para Datos del ingreso y atención por consulta	105
Tabla 38 Estándares para de los procedimientos ordenados.	107

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1 Ciclo holístico de la investigación.....	16
Ilustración 2 Niveles de interoperabilidad.....	24
Ilustración 3 Plan Estratégico Federal de TI para la Salud 2015-2020 en Estados Unidos	31
Ilustración 4 Presentación del estándar.....	36
Ilustración 5 Componentes de la Red de IHE en Canadá	40
Ilustración 6. Esquema del intercambiador del Ministerio de Sanidad y Política Social para el SNS en España	43
Ilustración 7 Estructura de Hashing en la cadena de bloques.....	47
Ilustración 8 Esquema intercambio de información Entidades vinculadas a la estrategia GEL.....	72
Ilustración 9 Representación del resultado de la identificación de LOINC de la Prueba de VIH.....	80
Ilustración 10 Datos requeridos para el intercambio de información	84
Ilustración 11 Modelo de interoperabilidad-Ministerio de las TIC	98
Ilustración 12 Intercambio de Información en un proceso de atención centrado en el usuario.....	103

MARCO DE INTEROPERABILIDAD PARA LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN DE LOS SERVICIOS SANITARIOS BASADO EN EL USO DE LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA-MIRISS

RESUMEN-

La información en salud es el elemento principal para el desarrollo de políticas públicas mediante las cuales se establece la intervención de los diferentes determinantes que afectan la salud en una población, la correcta toma de decisiones en la intervención de la salud pública de un país depende en gran medida en la manera en que el flujo de esa información permita ser utilizada por los diferentes actores del sistema de salud mediante un intercambio de datos organizado, en esta investigación se plantea el desarrollo de un marco de referencia con el cual se pueda integrar los diferentes recursos de información de los servicios de salud en el país, mediante el uso de tecnologías de conectividad e interoperabilidad, con los resultados de esta investigación se establece una metodología que determine 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 General de Seguridad Social en Salud en Colombia mediante un lenguaje común, conjunto de datos y uso estándares específicos, para la recolección, interpretación y registro de la información clínica.

PALABRAS CLAVE: Historia Clínica electrónica; marco de Interoperabilidad; Estándar; Privacidad de datos

Interoperability framework for information resources of health services in Colombia based on the use of the Electronic Clinical History. MIRISS

ABSTRACT-

Health information is the main element for the development of public policies through which the intervention of the different determinants that affect health in a population is established, the correct decision making in the public health intervention of a country It depends to a large extent on the way in which the flow of this information allows to be used by the different actors of the health system through an organized exchange of data, in this research the development of a framework of reference with which it can be integrated the different information resources of health services in the country, through the use of connectivity and interoperability technologies, with the results of this research, a methodology is established that determines guidelines and recommendations for the collaborative exercise and integration of information from the different providers of health services that operate in the General System of Social Security in Health in Colombia through a common language,

set of data and use of specific standards, for the collection, interpretation and recording of clinical information.

KEY WORDS: Electronic Health Records; Interoperability Framework; Standards.

CAPÍTULO 1

Introducción

La utilización de protocolos, estándares y guías metodológicas acordes a la realidad del Sistema General de Seguridad Social en Salud son necesarias para que las entidades que presten servicios de salud compartan información sanitaria a través de servicios de intercambio de información, con el propósito de facilitar la prestación de sus servicios a los usuarios del sistema de salud colombiano, su utilización de manera sistemática como mecanismo de referencia facilitaría el intercambio de información entre prestadores de servicios de salud.

1.1 Contextualización

Una herramienta general de aplicación sistemática, que permita guiar la aplicación de estándares y esquemas de interoperabilidad que aseguren que todos los recursos de información derivados de los procesos de atención puedan compartirse teniendo como foco de atención al paciente, beneficiaria al paciente mismo y a su familia al tener la posibilidad del que su médico tratante pueda acceder a la información de todos sus registros clínicos (HCE) independientemente de quien lo haya generado, esto impactaría en indicadores del Sistema Obligatoria de Garantía de Calidad, como son la Oportunidad, Accesibilidad y Continuidad ; a las Empresas Sociales del Estado (ESE) , Instituciones Prestadoras de Servicios de salud (IPS) y profesionales independientes (Médicos de consulta externa) pues disminuyen los costos de atención y permitiría mejorar sus indicadores de producción y percepción de la calidad de la prestación del servicio; al Sistema de Información en Salud del Estado al poder contar con información que puedan agilizar la toma de decisiones en Salud Pública; a los desarrolladores de software que tendrán un referente a la hora de diseñar software de sistemas de información en salud, la herramienta debe estar acorde con el Marco para la Interoperabilidad del Gobierno en línea del Gobierno Colombiano planteada por Ministerio de Tecnologías de Información y las Comunicaciones para las entidades públicas del gobierno en el marco de la estrategia de gobierno en línea, documento que constituye una guía práctica para implementar al interior de las entidades del Estado colombiano .

1.2 Revisión de literatura

El uso de estándares permite a los servicios comunicarse de una manera neutral, independientemente de la plataforma de hardware y software en los que se desarrolle la operación de los servicios de salud, el conjunto de estándares informáticos de salud más desarrollado y de mayor cobertura

internacional, para hacer posible el uso la HCE es HL7. HL7 cuenta con especificaciones de mensajes, documentos electrónicos y vocabularios controlados para dominios de salud tales como: Arquitectura de Documentos Clínicos (CDA); Registros Médicos (Medical Records); Laboratorio (Laboratory); Medicación (Medication); Imagenología diagnóstica e integración DICOM (Imaging Integration Domain); Banco de sangre, tejidos y órganos (Blood, Tissue and Organ); Prestación de atención (Care Provision), etc[1].

El Lenguaje Común de Intercambio de Información-Conceptos Generales, es un documento del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del gobierno Colombiano mediante el cual se presenta un conjunto de conceptos que soportan la definición del estándar, como un lenguaje de intercambio de información, así como la descripción y la aplicabilidad de los conceptos dentro del marco de la estrategia de gobierno en línea (GEL) [2]; la estrategia GEL Gobierno en línea es el nombre que recibe la estrategia de gobierno electrónico (e-government) en Colombia, que busca construir un Estado más eficiente, más transparente y más participativo gracias a las TIC. el Marco de Interoperabilidad para GEL es un conjunto de elementos que orientan el intercambio de información a nivel público [3], el Marco para la Interoperabilidad del Gobierno en línea comprende un conjunto de principios y políticas que orientan los esfuerzos políticos, legales y organizacionales de las entidades, con el fin de facilitar el intercambio seguro y eficiente de información [4] sin embargo, la falta de legislación para la implementación ha imposibilitado el desarrollo de un sistema único y específico con el cual se pueda integrar los diferentes recursos de información de los servicios de salud en el país mediante el uso de tecnologías de conectividad e interoperabilidad.

Entre 2004 y 2010 la Union Europea lleva a cabo el proyecto CALLIOPE, el objetivo del proyecto CALL for InterOPERability: Creating a European coordination network for eHealth interoperability implementation (CALLIOPE) es la creación de una red de interoperabilidad transfronteriza dentro de la Unión Europea [5]

En 2012 Gomoi VS, Dragu D, Stoicu-Tivadar V. en su artículo “Virtual medical record implementation for enhancing clinical decision support” esbozan que el desarrollo de sistemas de soporte de decisiones clínicas (CDS) es un proceso que depende en gran medida las bases de datos locales, esto resulta en una baja interoperabilidad . Para aumentar la interoperabilidad de los CDS se necesita una representación estándar de la información clínica. El documento sugiere una arquitectura de CDS que integra varios estándares HL7 y el nuevo VMR (virtual de historia clínica), ese mismo año *Helder Y. Castrillón, Carolina González y Diego M. López* plantean un *Modelo Arquitectónico para*

Interoperabilidad entre Instituciones Prestadoras de Salud en Colombia, el modelo fue sustentado en normatividad Colombiana, **y sugirió el uso de SOA como referencia para definir la arquitectura software y el estándar HL7 [6] para el intercambio de mensajes y documentos clínicos**, posteriormente se evaluó el modelo mediante un grupo de profesionales con experiencia en desarrollo de sistemas de información y una prueba piloto basada en dos escenarios de interoperabilidad en tres IPS de Popayán, el modelo y su prueba piloto **permitió establecer una referencia metodológica para apoyar a las IPS en su continua implementación de escenarios de interoperabilidad en la prestación de sus servicios**, concluye que es necesario estandarizar los modelos que representan los procesos de negocio de las diferentes organizaciones que conforman el SGSSS para avanzar al nivel de interoperabilidad organizacional [7]. En ese mismo sentido *López, D., & Blobel, B. en 2008* hicieron un análisis detallado y una demostración de cómo el estándar HL7 puede ser usado para soportar el desarrollo de proyectos de integración de sistemas de información en salud.[8] y demostraron cómo, a través de un ejemplo de integración, de los paradigmas del MDD(Desarrollo Dirigido por Modelos), del desarrollo basado en componentes, SOA, y un conjunto de especificaciones de HL7; es posible desarrollar un proyecto completo de integración de sistemas heredados.

Miriovsky B Shulman L Abernethy A plantearon en 2012 en una investigación titulada “Importance of health information technology, electronic health records, and continuously aggregating data to comparative effectiveness research and learning health care” que la gestión de la información, el acceso, el uso y la reutilización de los registros electrónicos de salud (EHR) se destacan como un componente crítico del desarrollo de pruebas que apoyen el descubrimiento de tratamientos del cáncer, concluye los principales retos que deben superarse, incluida la interoperabilidad, son la normalización, el acceso y desarrollo de análisis en tiempo real de la información clínica [9].

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 [10]**, seis aspectos claves que se tendrán que tener en cuenta a la hora de estructurar el Marco de Interoperabilidad que aquí se plantea.

Khan WA, Khattak AM, Hussain M, Amin MB, Afzal M, Nugent C, Lee S. en agosto de 2014 en su artículo *Clinical information modeling processes for*

semantic interoperability of electronic health records: systematic review and inductive analysis. Manifiestan que la heterogeneidad en la gestión de los datos médicos complejos, obstruye el logro de la interoperabilidad a nivel de datos entre los Sistemas de Información en Salud (SIS). Ellos **proponen un sistema motor adaptativo de mediación entre SIS compatible con diferentes estándares sanitarios para el intercambio de información precisa y uniforme para lograr la interoperabilidad de datos [11].**

En mayo de 2015 Marcos C, González-Ferrer A, Peleg M, Cavero C en su artículo Solving the interoperability challenge of a distributed complex patient guidance system: a data integrator based on HL7's Virtual Medical Record standard – plantean el uso de un **Registro Personal de Salud** que es el **resultado de la recolección de datos a partir de fuentes heterogéneas mediante un integrador de datos utilizando el estándar Registro Médico virtual HL7 (VMR)[12].** Su hipótesis de trabajo es que el estándar HL7 VMR en su versión 1 puede capturar correctamente la semántica necesaria para impulsar los sistemas de apoyo de decisiones clínicas basadas en la evidencia.

En julio de 2015 Moreno-Conde A, Moner D, Cruz WD, Santos MR, Maldonado JA, Robles M, Kalra D. En su artículo titulado “Clinical information modeling processes for semantic interoperability of electronic health records: systematic review and inductive analysis.” Mediante una revisión sistemática de estudios publicado entre 2003 y 2013 **identifican y comparan los procesos y las metodologías existentes que han sido publicados en la literatura para la definición de modelos de información clínica (CIMS)** que soportan la interoperabilidad semántica de los sistemas de historiales médicos electrónicos (EHR). Encuentran que mayoría de **los documentos revisados carecen de una descripción detallada de las metodologías de modelado utilizadas para crear modelos de información clínica CIMS,** el artículo concluye que independientemente de las tecnologías y las normas de aplicación, es posible encontrar patrones comunes en el desarrollo de métodos para la CIM, lo que **sugiere la viabilidad de la definición de una metodología unificada y buenas prácticas para ser utilizados por cualquier modelador de información clínica.[13]**

En 2016 Moreno-Conde A, Austin T, Moreno-Conde J, Parra-Calderón C, Kalra D en su artículo denominado “Evaluation of clinical information modeling tools.” En este 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.** El objetivo de su investigación era definir, probar y validar un **marco para la evaluación de herramientas informáticas** diseñadas para dar

soporte en los procesos de definición, gestión e implementación de estos modelos; su investigación concluye que los resultados identifican la **necesidad de mejorar el soporte de herramientas a los procesos de modelado de información y desarrollo de software** [14] especialmente en las áreas relacionadas con gobernanza, participación de profesionales clínicos y la optimización de la validación técnica en los procesos de pruebas técnicas.

Gonzalez M Portilla F Jaramillo-Mejia M en 2016 con su artículo “Standard Health Level Seven for Odontological Digital Imaging” presentaron una guía para la aplicación de los informes de imágenes digitales dentales, desarrollada y validada a través de la Norma Internacional de Informática de la Salud-Salud Nivel Siete (HL7), la interoperabilidad de un sistema electrónico que mantiene los registros dentales. Con esto, los autores, contribuyen al campo de la telemedicina en informática dental en Colombia, además de eso, **los resultados obtenidos en esta investigación podrían ser una referencia para proyectos de registros médicos electrónicos cuando los documentos dentales son parte de ellos** [15]

En 2016 la Organización Panamericana de la Salud documentó las opiniones vertidas por los participantes en una plataforma virtual de un grupo de 200 personas inscritos en un foro virtual que discutieron sobre la situación de los Registros Médicos Electrónicos (RME) en América Latina y el Caribe, el documento llamado “Registros Médicos Electrónicos en América Latina y el Caribe, Análisis sobre la situación actual y recomendaciones para la Región” concluye que a baja tasa de adopción de estándares de interoperabilidad genera que los sistemas de salud cerrados no se puedan consultar o compartir información médica entre instituciones de salud.[16]

1.3 Planteamiento del Problema

1.3.1 Descripción del Problema

En Colombia existe un marco de interoperabilidad para el desarrollo de la Estrategia de Gobierno en Línea[17] con el cual se pretende facilitar el intercambio seguro y eficiente de información entre entidades públicas, pero este es un marco muy general y no hay una aproximación particular al tema salud; la Historia Clínica Única Electrónica (HCE) es de obligatoria aplicación en Colombia [18] , sin embargo, la falta de legislación para la implementación ha imposibilitado el desarrollo de un sistema único con el cual se pueda integrar los diferentes recursos de información de los servicios de salud en el país, mediante el uso de tecnologías de conectividad e interoperabilidad, que permita la creación de una red de información en salud a través del uso de la HCE.

La Historia Clínica Electrónica (HCE), es entendida como el conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial[19], el Registro Médico Electrónico (RME) es más que la versión electrónica de los registros en papel y que tienen el objetivo de brindar ayuda para que los procesos de cuidado de la salud sean más eficientes, utilizando recordatorios, alertas u otros tipos de ayuda a la toma de decisiones[20].

El Departamento de Cundinamarca logró la unificación de la HCE en los 35 Hospitales de la Red Pública Departamental, el logro obedeció al desarrollo e implementación de un Sistema de Información Unificado en Salud (Software de HCE) y al mejoramiento y fortalecimiento de la infraestructura y dotación hospitalaria en sistemas de información, el modelo podría ser replicado en los demás departamentos pero inviable si se quisiera incluir a las instituciones prestadoras de servicios de salud de la red Privada que tienen sistemas de información con arquetipos muy diferentes, se requiere entonces del desarrollo, la regulación y la implementación de un Modelo para interoperabilidad entre Instituciones Prestadoras de Salud del cual existe una exploración y un desarrollo todavía incipiente que pueda llegar a generalizarse en el país.

Para avanzar al nivel de interoperabilidad organizacional, es necesario también estandarizar los modelos que representan los procesos de negocio de las diferentes organizaciones que conforman el Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia [21]

La interoperabilidad ha sido entendida como la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar y utilizar información [22], para lo que se pretende en esta investigación la interoperabilidad será entendida como el resultado de un ejercicio de colaboración entre entidades u organizaciones [23] que prestan servicios de salud para intercambiar información con el propósito de facilitar la entrega de servicios.

Hay una necesidad urgente de un marco general y sistemático para guiar la aplicación de estándares y esquemas de interoperabilidad que aseguren que todos los recursos de información derivados de los procesos de atención puedan compartirse de tal suerte que ese flujo de información entre entidades sanitarias permitan impactar de manera positiva en el estado de salud de los pacientes mediante la toma de decisiones asertiva por parte de sus cuidadores y del estado como generador de políticas públicas en salud.

1.3.2 Formulación del Problema

La definición del problema plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo facilitar la integración y uso eficaz de los recursos de información derivados de los procesos de atención en salud?

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general

Proponer un marco de interoperabilidad para los recursos de información de los servicios de salud (**MIRISS**) basado en el uso de la Historia Clínica Electrónica.

1.4.2 Objetivos específicos

1.4.2.1 Exponer los lineamientos y recomendaciones que proponen los organismos nacionales e internacionales y que deberían tenerse en cuenta para lograr un contexto colaborativo y de integración de la información de los diferentes prestadores de servicios de salud.

1.4.2.2 Presentar una Metodología, que incluya un conjunto mínimo datos, para el registro, recolección e intercambio de información clínica.

1.4.2.5 Establecer un conjunto mínimo de datos y una terminología común que permitan obtener información relevante sobre los procesos de salud y que serían objeto de normalización para garantizar su privacidad y usabilidad.

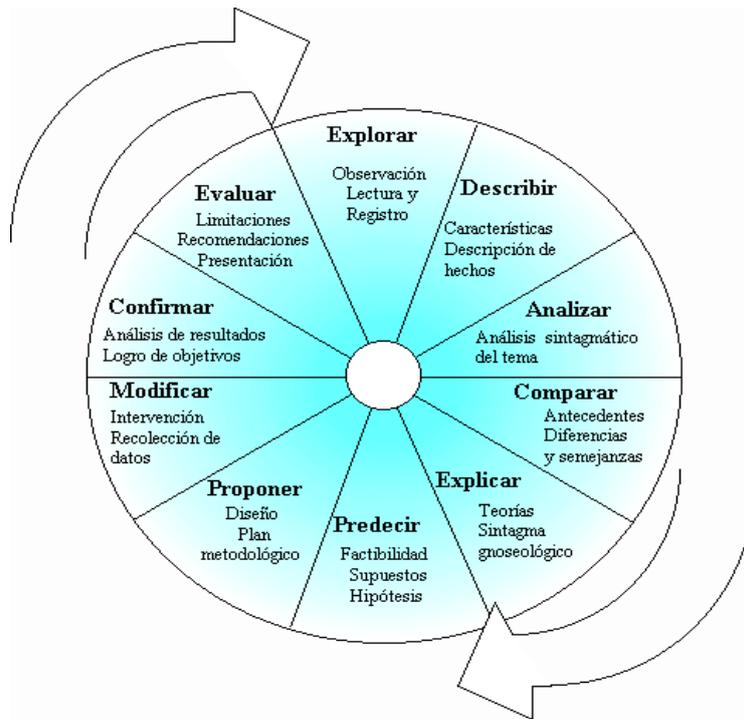
1.4.2.3 Plantear el uso de estándares y normas técnicas de mayor aceptabilidad para lograr la interoperabilidad entre equipos y sistemas de información en salud.

1.5 Metodología

Esta investigación acoge el paradigma holístico, la holística se refiere a la manera de ver las cosas enteras, en su totalidad, en su conjunto, en su complejidad, pues de esta forma se pueden apreciar interacciones, particularidades y procesos que por lo regular no logran percibirse al estudiarse por separado [24] Los paradigmas son “logros científicos universalmente aceptados que durante algún tiempo suministran modelos de problemas y soluciones a una comunidad de profesionales [25].

El ciclo holístico es un modelo que integra, organiza y concatena los holotipos de investigación como momentos de un proceso continuo y progresivo, en el cual lo que un investigador deja a un cierto nivel, otros investigadores lo retoman para hacer de cada conclusión un punto de partida [26]

Ilustración 1 Ciclo holístico de la investigación



Fuente: Ciclo holístico de la investigación. Hurtado (1998)

Haciendo un análisis de los objetivos planteados en esta propuesta, los niveles de objetivos del paradigma holístico y su respectivo tipo de investigación proveniente, podemos deducir que la investigación llegará hasta el nivel comprensivo-propositivo, específicamente a la Investigación Proyectiva, Este tipo de investigación (la Investigación Proyectiva), también llamado proyecto factible, consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del Conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras[27] por lo que al proponer el **diseño** de un marco de interoperabilidad para los recursos de información de los servicios de salud en Colombia queda claro el tipo de investigación a la cual se ajusta.

Tabla 1 Niveles de objetivos. Paradigma Investigación Holística. Ciclos de Investigación.

Nivel		Objetivo
Perceptual	Explorar	Indagar, Revisar, Detectar, Observar, Registrar, Reconocer
	Describir	Codificar, Enumerar, Clasificar, Identificar, Diagnosticar, Definir, Marrar, Relatar, Caracterizar
Aprensivo	Comparar	Asemejar, Diferenciar, Contrastar, Cotejar
	Analizar	Recomponer, Desglosar, Criticar, Juzgar
Compresivo	Explicar	Entender, Comprender
	Predecir	Proveer, Pronosticar, Anticipar
	Proponer	Exponer, Presentar, Plantear, Formular, Diseñar, Proyectar, Inventar, Programar, Formular
Integrativo	Modificar	Cambiar, Ejecutar, Reemplazar, Propiciar, Motivar, Organizar, Realizar, Aplicar, Mejorar
	Confirmar	Verificar, Comprobar, Demostrar, Probar
	Evaluar	Valorar, Estimar, Ajustar

Fuente: HURTADO DE BARRERA, 2000

Estructuración de objetivos y tipo de investigación. Paradigma Investigación Holística

Tabla 2 Estructuración de objetivos y tipo de investigación. Paradigma Investigación Holística

Nivel	Objetivo	Holotipo
Perceptual	Explorar	Investigación Exploratoria
	Describir	Investigación Descriptiva
Aprensivo	Comparar	Investigación Comparativa
	Analizar	Investigación analítica
Compresivo	Explicar	Investigación Explicativa
	Predecir	Investigación Predictiva
	Proponer	Investigación Proyectiva
Integrativo	Modificar	Investigación Interactiva
	Confirmar	Investigación Confirmatoria
	Evaluar	Investigación Evaluativa

FUENTE: Estructuración de objetivos y tipo de investigación. Paradigma Investigación Holística. Ciclos de Investigación. (HURTADO DE BARRERA, 2000)

Configuración de la investigación proyectiva [28]:

- **Diagnóstico del problema:** Se abordará conceptualmente la interoperabilidad, aspectos generales y específicos y su papel en la prestación de servicios integrales de salud mediante el uso de la Historia Clínica Electrónica como medio para lograr la usabilidad de los registros médicos en el proceso de tomas de decisiones; se define aquí el problema a resolver, el evento deseado y posible, y se hace un análisis y un comparativo de las propuestas vigentes en torno a la solución del problema.

- **Proceso causal:** Se expondrán las causales que determinan que el flujo de información en el sistema de salud se encuentre disperso, y se plantearán escenarios futuros de no implementarse una solución.
- **Desarrollo de la propuesta:** Se explorarán los estándares de mayor adopción y los recomendados por las autoridades u organismos sanitarios internacionales, se analizarán los marcos conceptuales de interoperabilidad que pudieran existir y sobre las bases de experiencia exitosas se analizarán recomendaciones nacionales e internacionales sobre interoperabilidad con el fin de adaptarlas al sistema de salud y proponer su adopción mediante la creación de un Marco General para el País.

1.6 Objeto de Investigación

El campo de Investigación del presente trabajo de Maestría es la Interoperabilidad entre organizaciones que conforman el Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia y que mediante el uso de la Historia Clínica Electrónica (HCE) generan información derivada de los procesos de atención en Salud.

1.7 Campo de Investigación

El campo de investigación del presente trabajo es el proceso de Intercambio de Información con los que se pueda integrar los diferentes recursos de los servicios de salud en el país, mediante el uso de tecnologías de conectividad e interoperabilidad como elemento principal para el desarrollo de políticas públicas mediante las cuales se establece la intervención de los diferentes determinantes que afectan la salud en una población

1.8 Descripción de la Estructura del Documento

A continuación, se describe la estructura del presente documento distribuido así:

Capítulo 2: Lineamientos y Recomendaciones: En este capítulo se esbozan los lineamientos y Recomendaciones De Organismos Nacionales e Internacionales para lograr interoperabilidad entre sistemas de información de base clínica

Capítulo 3: Metodologías de Recolección e intercambio de datos clínicos.: En este capítulo se Presentan las metodologías que se han estado implementando en el contexto internacional para el registro, recolección e intercambio de datos clínicos.

Capítulo 4: Conjunto Mínimo de datos: En este capítulo se presentan conjunto mínimo de datos basados en el uso de la historia clínica electrónica en Colombia

Capítulo 5: Clasificación de Estándares: En este apartado se explorarán los estándares de mayor adopción y los recomendados por las autoridades u organismos sanitarios internacionales

Capítulo 6: Componentes de MIRISS: en este capítulo se describen cada uno de los componentes del marco de interoperabilidad para los recursos de información de los servicios sanitarios basado en el uso de la historia clínica electrónica

CAPÍTULO 2: LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES

2.1 Lineamientos y Recomendaciones de Orden Nacional

En Colombia El Lenguaje Común de Intercambio de Información-Conceptos Generales, es un documento del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del gobierno Colombiano mediante el cual se presenta un conjunto de conceptos que soportan la definición del estándar, como un lenguaje de intercambio de información, así como la descripción y la aplicabilidad de los conceptos dentro del marco de la estrategia de gobierno en línea (GEL)[29]; la estrategia GEL Gobierno en línea es el nombre que recibe la estrategia de gobierno electrónico (e-government) en Colombia, que busca construir un Estado más eficiente, más transparente y más participativo gracias a las TIC. El Marco de Interoperabilidad para GEL es un conjunto de elementos que orientan el intercambio de información a nivel público [30], el Marco De Interoperabilidad Dentro De La Estrategia De Gobierno [31] concibe la interoperabilidad a partir de 5 Dominios:

Tabla 3 Dominios de interoperabilidad en Colombia

Dominio	Definición
Político-legal	Corresponde a la disposición de un conjunto de políticas y normas que permiten el intercambio de información.
Sociocultural	Hace referencia a la generación de competencias en las entidades para poder intercambiar información y a la habilitación de medios para la colaboración entre entidades.
Organizacional	Modo en que las misiones, políticas, procesos de negocio y mecanismos de prestación de estos procesos de una entidad interactúan con aquellos de otras entidades, a través del intercambio de información.
Semántico	Permite garantizar que, en el momento de intercambiar datos, el significado de la información es el mismo para todos los actores involucrados.

Técnico	Hace referencia a los aspectos, a nivel técnico, que se requieren para conectar los sistemas de información para intercambiar información.
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Estrategia de Gobierno en línea-Gobierno de Colombia

El Marco comprende un conjunto de principios y políticas que orientan los esfuerzos políticos, legales y organizacionales de las entidades, con el fin de facilitar el intercambio seguro y eficiente de información[32] sin embargo, la falta de legislación para la implementación ha imposibilitado el desarrollo de un sistema único y específico con el cual se pueda integrar los diferentes recursos de información de los servicios de salud en el país mediante el uso de tecnologías de conectividad e interoperabilidad.

Tabla 4 Resumen Normatividad en Colombia Relacionada con e-Salud

Norma	Aporte al Intercambio de Información
Documento CONPES 3292 de 2004	Señala la necesidad de eliminar, racionalizar y estandarizar trámites a partir de asociaciones comunes sectoriales e intersectoriales, enfatizando en el flujo de información entre los eslabones que componen la cadena de procesos administrativos y soportados en desarrollos tecnológicos que permitan mayor eficiencia y transparencia en la prestación de servicios a los ciudadanos.
La Ley 962 de 2005- Artículo 14	Será permitido el intercambio de información entre distintas entidades oficiales, en aplicación del principio de colaboración. El envío de la información por fax o por cualquier otro medio de transmisión electrónica, proveniente de una entidad pública, prestará mérito suficiente y servirá de prueba en la actuación de que se trate, siempre y cuando se encuentre debidamente certificado digitalmente por la entidad que lo expide y haya sido solicitado por el funcionario superior de aquel a quien se atribuya el trámite”.
Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “todos por un nuevo país”	Artículo 45. Estándares, modelos y lineamientos de tecnologías de la información y las comunicaciones para los servicios al ciudadano. Bajo la plena observancia del derecho fundamental de habeas data, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) en coordinación con las entidades responsables de cada uno de los trámites y servicios, definirá y expedirá los estándares, modelos, lineamientos y normas técnicas para la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que contribuyan a la mejora de los trámites y servicios que

	<p>el Estado ofrece al ciudadano, los cuales deberán ser adoptados por las entidades estatales y aplicarán, entre otros, para los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a.) Agendamiento electrónico de citas médicas. b.) Historia clínica electrónica. c.) Autenticación electrónica. d.) Publicación de datos abiertos. e.) Integración de los sistemas de información de trámites y servicios de las entidades estatales con el Portal del Estado colombiano f.) Implementación de la estrategia de Gobierno en Línea g.) Marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de las tecnologías de información en el estado. j.) Interoperabilidad de datos como base para la estructuración que sobre la captura, almacenamiento, procesamiento, análisis y publicación de grandes volúmenes de datos (Big Data) formule el Departamento Nacional de Planeación. k.) Servicios de telemedicina y telesalud
El Decreto 1151 de 2008 y su Manual para la implementación de la Estrategia de Gobierno en línea	En lo que respecta a la fase de Transformación, en la cual “las entidades deben realizar cambios en la manera de operar para eliminar límites con otras entidades y organizar sus trámites y servicios alrededor de necesidades de ciudadanos y empresas, a través de cadenas de trámites, ofreciendo servicios por medio de múltiples canales e intercambiando eficientemente la información, logrando establecer una visión unificada del Estado”.
Gobierno en Línea Mayo 2008	Documento de Políticas de Interoperabilidad
Decreto 235 de 2010.	Regula el intercambio de información entre entidades para el cumplimiento de las funciones públicas, el cual establece la obligación de las entidades de establecer mecanismos magnéticos, electrónicos o telemáticos para el intercambio de información con otras entidades que así lo requieran, sin que se genere costo alguno para la entidad que la solicita.
Ley 1419 13 de Diciembre 2010	Se establecen los lineamientos para el desarrollo de la TELESALUD en Colombia
Gobierno en Línea Versión 2010	Marco para la Interoperabilidad del Gobierno en Línea
Ley 1438 19 de Enero de 2011, Art. 112: Articulación del Sistema de Información	“Parágrafo Transitorio La Historia Clínica Única Electrónica será de obligatoriedad antes del 31 de diciembre del año 2013, ésta tendrá plena validez probatoria.”
Decreto 2693 de 2012	Por el cual se establecen los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno en Línea de la República de

	Colombia, se reglamentan parcialmente las Leyes 1341 de 2009 y 1450 de 2011, y se dictan otras disposiciones
Ley 1712 6 Marzo 2014	Por medio de la cual se crea la ley de transferencia y del derecho de acceso a la información pública nacional y se dictan otras disposiciones.”
Plan Vive Digital de 2014-2018	RETO 2014-2018 Consolidar a Colombia como referente internacional en el desarrollo de apps con impacto social para fines de Salud (implemento de historia clínica digital para acceso a servicios de salud con las TIC)
Manual 3.1 . Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	Manual para la Implementación de la Estrategia de Gobierno en Línea en las entidades del orden nacional de la República de Colombia
Resolución 3166 del 2015	Define e implementa el estándar de datos para medicamentos de uso humano en Colombia, contemplados en los cuatro anexos técnicos de la Resolución

Fuente: Elaboración Propia Obtenida del análisis de revisión Documentaria

2.2 Lineamientos y Recomendaciones de Orden Internacional

La interoperabilidad no es ajena a los temas de discusión en diferentes escenarios de orden mundial, y de importancia relevante en la agenda digital y de conectividad de los gobiernos, considerado también como un factor primordial para el avance de estrategia e-Governance en las naciones

Tabla 5 Resumen Normatividad en Internacional Relacionada con Interoperabilidad

Norma	Aporte al Intercambio de Información
Plan Regional de Acción de América Latina y el Caribe eLAC2007 sobre la Sociedad de la Información, aprobado mediante el compromiso de Río de 2005, en el marco de la Conferencia Regional Ministerial de América Latina y el Caribe preparatoria para la 2ª fase de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información	Meta 15.2. “constituir un grupo de trabajo para elaborar una agenda de prioridades para la implementación de estándares de interoperabilidad de servicios gubernamentales electrónicos”. Meta 15.3. “promover la integración electrónica de los sistemas de administración pública a través de ventanillas únicas para mejorar la gestión de los trámites y procesos intragubernamentales”.
Carta Iberoamericana de Gobierno electrónico, adoptada mediante la Declaración de Santiago de 2007, en el marco de la XVII Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno.	Los Estados deben “tomar en consideración la necesaria interoperabilidad de las comunicaciones y servicios que hacen posible el Gobierno electrónico...”
Plan Regional de Acción de América Latina y	Define como una acción estratégica el hecho

<p>el Caribe eLAC2010 sobre la Sociedad de la Información, aprobado mediante el Compromiso de San Salvador de 2008, en el marco de la II Conferencia Regional Ministerial de América Latina y el sobre la Sociedad de la Información, el cual refuerza los planteamientos del eLAC2007 en relación con la interoperabilidad.</p>	<p>de “promover la interoperabilidad de sistemas de Gobierno electrónico en América Latina y el Caribe, sobre la base de estándares</p>
<p>Estrategia y Plan de Acción sobre eSALUD 2012-2017 de la Organización Panamericana de la Salud –OPS- / Organización Mundial de la Salud –OMS- fue aprobada por las autoridades sanitarias de los Estados Miembros de las OPS durante el 51.º CONSEJO DIRECTIVO 63.a SESIÓN DEL COMITÉ REGIONAL celebrado en Washington, D.C., EUA, del 26 al 30 de septiembre del 2011.</p>	<p>El propósito de la Estrategia y Plan de acción sobre eSALUD 2012-2017 es “mejorar el acceso a los servicios de salud y su calidad, en los países miembros, mediante el uso y apropiación de las tecnologías de la información y las comunicaciones, la formación en alfabetización digital y TIC, el acceso a información basada en pruebas científicas y formación continua y la implementación de diversos métodos, lo que permite avanzar hacia sociedades más informadas, equitativas, competitivas y democráticas.”</p>

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la ciber salud (conocida también como eSalud) consiste "en el apoyo que la utilización costo-eficaz y segura de las tecnologías de la información y las comunicaciones ofrece a la salud y a los ámbitos relacionados con ella, con inclusión de los servicios de atención de salud, la vigilancia y la documentación sanitarias, así como la educación, los conocimientos y las investigaciones en materia de salud"; en la 58ª asamblea mundial de la salud ginebra, 16-25 DE MAYO DE 2005 Resolución WHA58.28. eSalud [33] instó a los países miembros entre otras cosas

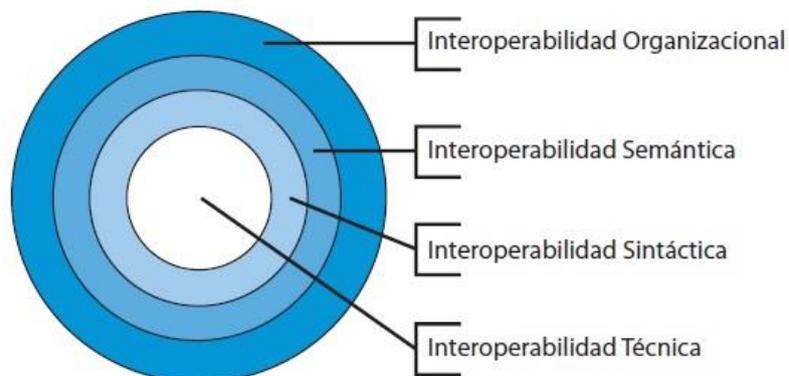
“...a que desarrollen infraestructuras para aplicar a la salud las tecnologías de información y comunicación como se considere apropiado, y promuevan el disfrute universal, equitativo y a precio asequible de los beneficios que de ahí se deriven, y sigan colaborando con organismos de telecomunicación de la información y otros asociados con el fin de reducir los costos y de que la ciber salud dé buenos resultados”

Existen diferentes conceptos de interoperabilidad y sobre los cuales no hay un consenso general sobre el mismo sin apartarnos del contexto en el cual se usa, algunas de las definiciones mayormente aceptadas son: “...la habilidad o

capacidad de dos o más sistemas de intercambiar información y utilizar la información intercambiada...” [34] el concepto involucra el intercambio de información tanto semántico como sintáctico [35], La Comisión Europea, en el ámbito del sector salud, define la interoperabilidad 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[36]. La CEPAL [37] 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; la guía del uso del Marco de Interoperabilidad del Programa Agenda de Conectividad Estrategia de Gobierno en línea en Colombia 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”[38]

En publicación de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL[39] concibe 3 diferentes tipos de interoperabilidad: 1. Sintáctica u operativa, 2. Semántica, que la precisa en dos clases, la de Procesamiento distribuido y la global; y 3. Organizativa o de negocio, estos determinan el tipo de estándares a utilizar. La Organización Mundial de la Salud OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) utilizó la clasificación propuesta por la European Telecommunication Standards Institute ETSI [40] en la Revisión de estándares de interoperabilidad para la e Salud en Latinoamérica y el Caribe publicado en 2016

Ilustración 2 Niveles de interoperabilidad



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

Tabla 6 Niveles de interoperabilidad

TIPO	DEFINICIÓN
Técnica:	Se asocia generalmente con componentes de hardware y/o software, sistemas y plataformas que permiten la comunicación que tendrá lugar de máquina a máquina. Este tipo de interoperabilidad a menudo se centra en protocolos de comunicación y en la infraestructura necesaria de los mismos para operar.
Sintáctica:	Relacionada habitualmente con los formatos de datos. Los mensajes transferidos por protocolos de comunicación necesitan tener una sintaxis y codificación bien definida, incluso si es sólo en la forma de tablas de bits. Sin embargo, muchos protocolos transportan datos o contenidos, y esto se puede representar mediante sintaxis de transferencia de alto nivel, tales como HTML, XML o ASN 12 (intercambio de información entre sistemas que no garantiza la correcta interpretación y uso de la misma, se resuelven temas técnicos y de estándares en las áreas de protocolos y formatos de intercambio).
Semántica:	Nivel de interoperabilidad que se asocia con el significado de los contenidos y se refiere a la interpretación humana del contenido más que de la máquina. Por lo tanto, interoperabilidad en este nivel significa que hay un entendimiento común entre personas sobre el significado del contenido (información) que se intercambia (se garantiza la correcta interpretación y uso de la información intercambiada, para lo cual se necesitan definiciones formales de cada entidad, atributo, relación, restricción y término intercambiado).
Organizacional:	Como su nombre lo indica, es la capacidad de las organizaciones para comunicar y transferir efectivamente (de forma significativa) los datos (información), a pesar de que se estén usando una variedad de diferentes sistemas de información sobre muy diferentes infraestructuras, a través de diferentes regiones geográficas y culturas. La interoperabilidad organizacional depende de que sean exitosos los niveles técnicos, sintáctico y semántico (se integran sistemas de distintas áreas para apoyar procesos de negocio distribuidos, para lograrlo se deben definir las reglas y procesos de negocio, los actores que participan en estos procesos, los objetivos organizacionales las distintas estructuras del negocio: departamentos, jerarquías, etc.).

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

Colombia es un Estado Miembro de la Organización Panamericana de la Salud OPS[41] quienes con la **Resolución CD51/13 – Estrategia y Plan de Acción de eSALUD 2012-2017** [42] pretenden contribuir al desarrollo sostenible de los sistemas de salud de los Estados Miembros y en cuyos componentes de la estrategia plantea el uso de Estándares para la gestión integrada de los servicios de salud; el modelo conceptual eHealth de la OPS (2010) se centra

entre otros aspectos en trabajar y desarrollar cuestiones relacionadas con la interoperabilidad, en 2016 la Organización documentó las opiniones vertidas por los participantes en una plataforma virtual de un grupo de 200 personas inscriptos en un foro virtual que discutieron sobre la situación de los Registros Médicos Electrónicos (RME) en América Latina y el Caribe, el documento llamado “Registros Médicos Electrónicos en América Latina y el Caribe, Análisis sobre la situación actual y recomendaciones para la Región” concluye que a baja tasa de adopción de estándares de interoperabilidad que, genera que los sistemas de salud cerrados no se puedan consultar o compartir información médica entre instituciones de salud[43]. La Organización Panamericana de la Salud OPS [44] recomienda que los gobiernos locales realicen esfuerzos para lograr participación en las Asociaciones Internacionales de Estándares, a fin de moldear los mismos según las necesidades regionales.

En el Foro de la OMS sobre la Estandarización y la Interoperabilidad de los Datos Sanitarios en Ginebra, Suiza (2012) cuyo objetivo era facilitar el diálogo entre organizaciones dedicadas a la formulación de estándares (SDO, por su sigla en inglés), organizaciones que se ocupan del mantenimiento de estándares (SMO, por su sigla en inglés), instituciones académicas, expertos en la materia y Estados Miembros, sobre el trabajo en curso para elaborar una hoja de ruta integral que permita aplicar plenamente los estándares sobre datos sanitarios con el objetivo de lograr la interoperabilidad dentro de los países sobre datos sanitarios presento los siguientes consensos

Tabla 7 Principales consensos de la OMS sobre la Estandarización y la Interoperabilidad de los Datos Sanitarios

TEMA	CONSENSOS SOBRE LOS ESTÁNDARES
Estándares sobre datos sanitarios para la prestación de servicios de salud	<ul style="list-style-type: none"> • Son cruciales para la interpretación inequívoca de los datos sanitarios y la gestión global de los datos. • Se reconoció que para lograr la interoperabilidad semántica y sintáctica se deben implementar varias categorías de estándares como parte del esfuerzo global en e-Salud de un país: <ul style="list-style-type: none"> ○ Estándares de vocabulario y Terminología. ○ Estándares de contenido de información sobre salud. ○ Estándares para el intercambio de información sanitaria. ○ Estándares de identificadores. ○ Estándares de privacidad y seguridad. ○ Estándares funcionales y comerciales. ○ Estándares para dispositivos médicos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se ilustró la utilidad de los estándares en el desempeño de los sistemas de salud mediante la discusión de los siguientes estándares: <ul style="list-style-type: none"> ○ Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) ○ Nomenclatura Sistemizada de Términos en Medicina Clínica (SNOMED-CT)^[45] ○ Nombres y Códigos Identificadores de Observación Lógica (LOINC) ○ Nivel de Salud 7 (HL 7) ○ RxNorm ○ Imagen y Comunicación Digital en Medicina (DICOM) ○ Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (ISCO) ○ Arquitectura de Documentos Clínicos (CDA) ○ Sistemas de registros sanitarios electrónicos para la presentación de reclamos respecto a estándares y registros médicos
<p>Perspectivas de los países respecto a la aplicación de estándares sobre datos sanitarios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El foro notó que las estrategias nacionales de e Salud deben contener componentes relevantes, incluyendo políticas sobre protección, privacidad, seguridad y confidencialidad de los datos sanitarios. • La ausencia de enfoques nacionales e internacionales sostenibles para la aplicación de estándares y la falta de financiamiento para apoyar el desarrollo, puesta a prueba y certificación de los estándares de TIS y los productos de e Salud. • En el proceso de formulación de estándares la participación de los países es insuficiente. Para desarrollar sistemas de e Salud interoperables y efectivos basados en estándares, los formuladores de estándares deben comprender las necesidades específicas de comunicación de datos electrónicos entre las partes interesadas en los diversos países y entre países.
<p>Acceso a los estándares sobre datos sanitarios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para mejorar el acceso, la diseminación y la adopción de estándares sobre datos sanitarios por parte de los Estados Miembros, el foro identificó cuatro grupos de interesados: (a) prestadores y beneficiarios de los servicios de salud; (b) donantes, instituciones públicas y privadas que brindan apoyo; (c) organizaciones dedicadas a la formulación de estándares SDO y organizaciones dedicadas al mantenimiento de estándares SMO; y (d) industria de la TI en salud. • Se debe establecer un mecanismo para facilitar regularmente el diálogo y la coordinación constantes entre el gobierno, la sociedad civil, los desarrolladores de software de TI en salud y proveedores relacionados, y las SDO
<p>Mecanismos nacionales de política y gobernabilidad para la adopción de estándares sobre datos sanitarios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un componente esencial de la hoja de ruta (para desarrollar estrategias de e SALUD) abarca los mecanismos formales de gobernabilidad y rendición de cuentas, incluyendo el monitoreo y la evaluación de la aplicación de estándares. • El foro discutió la importancia de establecer cuatro componentes del marco de política: <ul style="list-style-type: none"> • Principios de seguridad y privacidad; • Requerimientos y expectativas en el sector salud y a nivel nacional; • Políticas y procedimientos para la política de contenido de la información; y • Políticas y procedimientos sobre el manejo de la identificación electrónica para su análisis y uso futuro.

Modelos de financiamiento innovador para el acceso y la adopción de estándares sobre datos sanitarios.	El foro identificó que el financiamiento innovador para la aplicación de estándares debe tomar en cuenta cinco necesidades financieras importantes: (a)Financiar el desarrollo y validación de herramientas y TIC que utilicen dichos estándares; (b)Capacidad, educación y extensión de la fuerza laboral; (c)Financiar los cambios en el flujo de trabajo y los procesos en los que se incurrirá durante el proceso de aplicación de los estándares; (d)Financiar la asistencia técnica para la integración de sistemas; (e) Financiar la participación de los Estados Miembros en el proceso de formulación y mantenimiento de estándares dentro del país.
Capacidad humana para la aplicación y el mantenimiento de estándares sobre datos sanitarios.	Los participantes reconocieron la importancia de que los gobiernos nacionales involucren a instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales relacionadas con la salud con objeto de formalizar programas de capacitación especializados para los actuales profesionales de la salud sobre la estandarización y los sistemas de e Salud

Fuente: Foro de la OMS sobre la Estandarización y la Interoperabilidad de los Datos Sanitarios en Ginebra, Suiza (2012)

Por otra parte, la OMS, a través de una resolución en su 66ª Asamblea Mundial, hizo un llamado a sus países miembros para la adopción de estándares para la lograr el efectivo intercambio de información entre los actores de los sistemas de salud [46] para la selección de un estándar la OPS y la OMs recomiendan como aproximación basarse en las guías del IHE para la adopción de estándares en Salud [47]

Tabla 8 . Organizaciones Internacionales de Estándares para e-Salud

ORGANIZACIÓN	PROPOSITO
Health Level Seven (HL7) ⁴⁸	HIR® - Fast Healthcare Interoperability Resources (hl7.org/fhir) - es un marco de normas de próxima generación creado por HL7. FHIR combina las mejores características de las líneas de productos HL7 v2, HL7 v3 y CDA, aprovechando los últimos estándares web y aplicando un enfoque estricto en la implementabilidad.[49] HL7 v2.x, Es uno de los más extensamente utilizados a nivel de comunicación de datos entre sistemas de información en salud, entre ellos la información atinente a ingresos, alta o transferencias (ADT), la solicitud de laboratorios, estudios radiológicos, reportes de estudios y otros [50] Clinical Document Architecture (CDA), basado en HL7 v3, en el cual se especifica la estructura y semántica de documentos clínicos como evoluciones médicas, epicrisis y derivaciones, permite la lectura de dichos documentos por humanos y su procesamiento por computadoras [51]
Integrating the Healthcare Enterprise (IHE)	IHE es una iniciativa de profesionales de la salud y la industria para mejorar la forma en que los sistemas informáticos en la salud comparten información. IHE promueve el uso coordinado de estándares establecidos tales como DICOM y HL7 para tratar las necesidades clínicas específicas en apoyo de la atención óptima del paciente. Los sistemas desarrollados de acuerdo con IHE se

	<p>comunican entre sí mejor, son más fáciles de implementar y permiten a los proveedores de cuidado usar la información de manera más efectiva. [52]</p> <p>Son PERFILES que utilizan estándares reconocidos internacionalmente (mayor nivel de agregación)</p>
<p>International Health Terminology Standards Development Organization (IHTSDO)[53]</p>	<p>SNOMED CT es un producto de terminología de salud clínica distribuido en todo el mundo por SNOMED International, se acepta como un lenguaje global común para los términos de salud.</p> <p>La especificación y el contenido de SNOMED CT proporcionan orientación cuando se mapean hacia y desde otras terminologías, clasificaciones y sistemas de códigos internacionales. [54]</p>
<p>La International Organization for Standardization (ISO)[55]</p> <p>Comité Técnico ISO / TC 215 Para la Estandarización en el campo de la informática de la salud, para facilitar el intercambio coherente y consistente y el uso de datos, información y conocimientos relacionados con la salud para apoyar y capacitar a todos los aspectos del sistema de salud.</p>	<p>ISO / TR 16056-1: 2004 ofrece una breve introducción a la interoperabilidad de los sistemas y redes de telesalud, junto con definiciones de telesalud y términos relacionados. También se ha incluido un anexo informativo que describe la Arquitectura de Referencia Técnica de Telehealth para describir más claramente los diversos componentes de un sistema de telesalud y los elementos que deben abordarse al formular un conjunto de requisitos para estos diversos componentes.</p> <p>ISO 11073-91064: 2009 especifica el contenido y la estructura de la información que se va a intercambiar entre los carros de ECG digitales y los sistemas de gestión de ECG por ordenador, así como otros sistemas informáticos en los que se pueden almacenar datos de ECG.</p> <p>ISO 12967:2009 (Arquitectura de servicios de Informática en Salud) y la ISO/TS 22220:2011 (Identificación de sujetos en cuidados de la salud)</p> <p>ISO / TR 14639: 2014 proporciona una guía de mejores prácticas de negocio requisitos y principios para los países y sus autoridades sanitarias subordinadas planificación e implementación del uso de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para sostener la aplicación y desarrollo de la asistencia sanitaria</p> <p>La ISO / TR 1548: 2010 proporcionará una metodología que facilitará la implementación de ISO / TS 21547 en todas las organizaciones que tienen la responsabilidad de archivar de manera segura los registros de salud electrónicos para El largo plazo.</p> <p>ISO 27799: 2008 define pautas para apoyar la interpretación e implementación en la informática de salud de ISO / IEC 27002 y es un complemento de esa norma.</p>
<p>European Committee for Standardization (CEN)[56]</p> <p>CEN/TC251 Estandarización en el campo de las Tecnologías de la Información y Comunicación de la Salud (TIC) para lograr la compatibilidad e interoperabilidad entre sistemas independientes y permitir el modularidad.</p>	<p>CEN ISO/TS 17251:2016 Informática de la salud - Requisitos empresariales para una sintaxis para intercambiar información de dosis estructurada para medicamentos (ISO / TS 17251: 2016)</p> <p>ISO / TS 14265: 2011 define un conjunto de categorías de alto nivel de propósitos para los cuales se puede procesar información de salud personal. Esto es para proporcionar un marco para clasificar los diversos propósitos específicos que pueden ser definidos y utilizados por los distintos ámbitos políticos (por ejemplo, organizaciones sanitarias, autoridades sanitarias regionales, jurisdicciones, países) como una ayuda para la gestión coherente de la información en la prestación de servicios de atención médica y para la comunicación de registros de salud electrónicos a través de los límites organizacionales y jurisdiccionales</p> <p>EN ISO 11073-00103:2017 En el contexto de la familia de estándares ISO / IEEE 11073 para la comunicación de dispositivos, esta guía describe el panorama de aplicaciones independientes de transporte y perfiles de información para dispositivos personales de telesalud. Estos perfiles definen el intercambio de datos, la representación de datos y la terminología para la comunicación entre dispositivos</p>

	<p>personales de salud y motores de cálculo (por ejemplo, aparatos de salud, decodificadores, teléfonos celulares y computadoras personales). La guía proporciona una definición de dispositivos personales de telesalud como dispositivos usados para actividades de vida, monitoreo de bienestar y / o monitoreo de salud en aplicaciones domésticas domésticas, comunales y / o móviles, así como uso médico profesional</p> <p>EN ISO 16278:2016 Estructura de los sistemas terminológicos de anatomía humana (ISO 16278: 2016)</p>
The DICOM Standards Committee	<p>EL Comité de estándares DICOM existe para crear y mantener estándares internacionales para la comunicación de información biomédica, diagnóstica y terapéutica en aquellas disciplinas médicas que utilizan imágenes digitales y datos asociados.</p>
American National Standards Institute (ANSI)	<p>Es una organización que desarrolla y aprueba normas de los Estados Unidos supervisa la creación, expedición y utilización de miles de normas y directrices que, utilizadas por empresas en casi todos los sectores, miembro de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC). La organización también coordina estándares del país estadounidense con estándares internacionales, de tal modo que los productos de dicho país puedan usarse en todo el mundo. [57]</p>

Fuente: Elaboración Propia a partir del análisis de la información

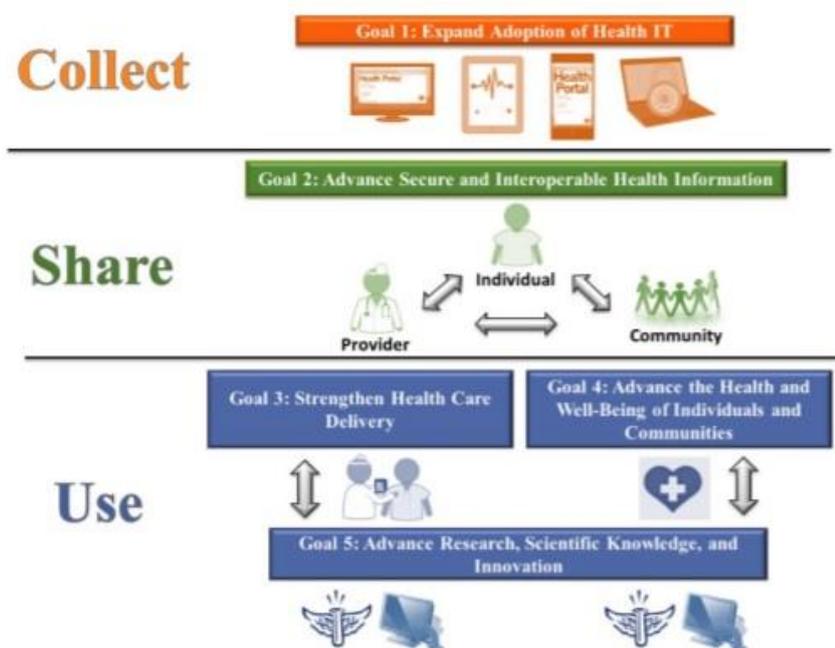
CAPÍTULO 3 METODOLOGÍAS DE RECOLECCIÓN E INTERCAMBIO DE DATOS CLÍNICOS

En este capítulo se presentan las metodologías que se han estado implementando en el contexto internacional para el registro, recolección e intercambio de datos clínicos.

3.1 Componentes y aspectos destacados del modelo de intercambio de Información de Salud de Estados Unidos

Utilizado para guiar la implementación de un sistema nacional de registros de salud electrónicos interoperables El Plan Estratégico Federal de TI para la Salud 2015-2020 identifica las prioridades de TI del gobierno federal de Estados Unidos en materia de salud.

Ilustración 3 Plan Estratégico Federal de TI para la Salud 2015-2020 en Estados Unidos



Fuente: The Federal Health IT Strategic Plan 2015-2020 describes the government's strategies to achieve five goals

En Estados Unidos, se crearon dos comités federales: el Comité para las Políticas sobre Tecnologías de la Información de la Salud (HITPC), para asesorar en política general, y el Comité de Normas para la Tecnología de Información de Salud (HITSC), encargado de capacitar a los proveedores, los hospitales y los profesionales de la salud [58]

El Departamento de Salud y Servicios Humanos (HHS, por sus siglas en inglés) de los **Estados Unidos** que tiene la responsabilidad crítica de promover la conectividad de la información de salud electrónica y la interoperabilidad de la tecnología de información de salud en su país, ha planteado una **visión a 10 años** con la que se pretende que en un ecosistema de TI de salud interoperable, individuos, proveedores de cuidado, comunidades e investigadores tengan para el año 2024 una serie de productos y servicios de TI de salud interoperables, que permitan al sistema de atención de salud aprender continuamente y avanzar en el objetivo de mejorar el cuidado de la salud.

Avances:

- Uso significativo de los hospitales del Registro Médico Electrónico (EHR, por sus siglas en inglés).
- Disponibilidad de la información de los pacientes, de fuentes más allá de su organización o Sistema de salud al cual pertenece.
- Existe algún tipo de intercambio de información de salud disponible para apoyar la atención entre los Estados del País.
- A través de la Iniciativa del Botón Azul, más de la mitad de los consumidores y pacientes individuales pueden acceder, al menos parcialmente, a su propia información de salud por vía electrónica, a través de las contribuciones combinadas de proveedores, planes de salud, farmacias y laboratorios.

La metodología utilizada para lograr llegar a la visión planteada consiste en la aplicación de unos principios rectores que fundamentan su aplicación

- **Construir sobre la infraestructura de TI de salud existente.** Se **incentivan** a las partes interesadas, a construir a partir de la infraestructura de TI de salud existente
- **Una talla no sirve para todos.** La interoperabilidad requiere la conformidad técnica y política entre redes, sistemas técnicos y sus componentes.
- **Capacitar a las personas.** La información sobre la salud del sistema de atención, debe ser fácilmente accesible a los individuos, hay que capacitarlos para convertirse en socios más activos en su salud al igual que otros tipos de datos están potenciando a otros aspectos de sus vidas.
- **Aprovechar el mercado.** La demanda de interoperabilidad de los usuarios de TI, de salud es un poderoso motor para avanzar en la visión.

- **Simplificar.** Siempre que sea posible, en primer lugar, se deberían aplicar soluciones más sencillas, con la posibilidad de aplicar métodos más complejos en el futuro.
- **Mantener el modularidad.** Los sistemas complejos son más resistentes al cambio que cuando se dividen en componentes independientes que pueden conectarse entre sí.
- **Considerar el ambiente actual y apoyar múltiples niveles de avance.** Se debe tener en cuenta la gama de capacidades existentes entre las fuentes de información y los usuarios de la información, incluidos los usuarios de EHR y no EHR, a medida que se avanza en la interoperabilidad.
- **Concentrarse en el valor.** Mejorar la salud, el cuidado de la salud y reducir los costos deben ser medibles con el tiempo y, como mínimo, contrarrestar la inversión en recursos.
- **Proteger la privacidad y la seguridad en todos los aspectos de la interoperabilidad.** Es esencial mantener la confianza pública de que la información de salud es segura

De igual manera han desarrollado una agenda compartida (Ruta de interoperabilidad), que se centra en cinco bloques fundamentales para una infraestructura de información sanitaria interoperable a nivel nacional:

Tabla 9 Ruta de interoperabilidad

1. BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN # 1:	ESTÁNDARES Y FUNCIONES TÉCNICAS BÁSICAS	A través de un Marco de Estándares e Interoperabilidad (S & I), La oficina del coordinador nacional de tecnología de información sobre la salud (ONC) continuará trabajando con las partes interesadas de la industria y los gobiernos federales y estatales para avanzar en las normas técnicas básicas de terminología y vocabulario, contenido y formato, transporte y seguridad.
2. BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN # 2	CERTIFICACIÓN PARA APOYAR LA ADOPCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE SALUD	Mediante el Programa de Certificación de TI de Salud de ONC se asegura que un amplio espectro de TI de salud se ajuste a las normas técnicas necesarias para capturar e intercambiar datos para apoyar la prestación de atención.
3. BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN # 3	PROTECCIONES DE PRIVACIDAD Y SEGURIDAD	ONC se esforzará por asegurar que las políticas, prácticas y

	PARA INFORMACIÓN DE SALUD	tecnología relacionadas con la privacidad y la seguridad sigan el ritmo del intercambio electrónico de información ampliado para la reforma del sistema de salud.
4. BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN # 4	EMPRESAS DE APOYO, CLÍNICA, CULTURAL Y ENTORNO REGULATORIO	Para garantizar que las personas y los proveedores de atención médica envíen, reciban, encuentren y utilicen un conjunto básico de información esencial sobre la salud en el continuo de atención durante los próximos tres años se requerirá migrar las palancas de política y financiación para crear el imperativo empresarial y clínico de interoperabilidad e Intercambio electrónico de información sanitaria.
5. BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN # 5	REGLAS DE COMPROMISO Y GOBERNABILIDAD DE LA SALUD EL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	La Ley HITECH obligó a la ONC a establecer un mecanismo de gobernanza para la red nacional de información sobre salud.

Fuente: Elaborado a partir de Connecting Health and Care for the Nation: A 10-Year Vision to Achieve an Interoperable Health IT Infrastructure[59]

La Office of the National Coordinator for Health Information Technology (ONC) [60] ha creado los “Interoperability Standards Advisory” el objetivo de este documento en primera medida, es crear una lista pública única, de estándares y especificaciones de implementación, enfocada en la interoperabilidad clínica de las TIC en salud y en segundo lugar, promover el diálogo, el debate y el consenso entre los agentes del sector salud. Representa el modelo por el cual la Oficina del Coordinador Nacional de Tecnología de la Información en Salud (ONC), coordina la identificación, evaluación y determinación de las mejores normas de interoperabilidad disponibles y especificaciones de implementación para uso industrial para cumplir con requisitos específicos Necesidades de interoperabilidad de TI de salud clínica.

En la realización de este documento, se considera que las “especificaciones de implementación” son una serie de limitaciones, instrucciones y requerimientos que pueden proporcionar información adicional para la implementación de un estándar en el cumplimiento de una acción específica. Es decir, que no son lo mismo que un estándar, sino un complemento de éstos.

Las características que la ONC tuvo en cuenta para crear el listado del “mejor estándar o especificaciones disponibles”, son las siguientes:

Que el estándar o las especificaciones de implementación, hayan sido adoptados por el Departamento de Salud y Servicios Sociales de los Estados Unidos (HHS) u otra agencia federal norteamericana.

Que el estándar o las especificaciones de implementación, sean usadas por los servicios federales norteamericanos para compartir, de manera electrónica, información médica con otras organizaciones que participen en el intercambio eHealth.

Que una normativa o primer esbozo sobre este estándar o estas especificaciones de implementación, esté disponible para los agentes del sector que lo puedan necesitar.

Que una normativa o primer esbozo sobre este estándar o estas especificaciones de implementación, se haya publicado y no tenga ningún equivalente o alternativa disponible.

Que la versión final de la normativa o esbozo para el estándar o las especificaciones de implementación, se publique y conste que su primera versión era el mejor estándar o especificaciones de implementación disponibles.

Otras características que se han tenido en cuenta son:

Cronología y disponibilidad: el objetivo de la ONC es que los “Interoperability Standards Advisory” sean un reflejo de la situación actual y de los estándares disponibles en el momento de publicación del documento.

Estabilidad y nivel de adopción: el nivel de adopción no es clave, y se considera que si surge un estándar o una nueva especificación también se considerará según su estabilidad.

Los estándares propuestos se dividen en las siguientes secciones:

- Mejor vocabulario/código/terminología
- Mejor contenido/estructura
- En relación al transporte
- En relación a los servicios

La ONC lista para cada caso específico, el mejor estándar o especificación disponible. En algunos casos la ONC no ha podido destacar un estándar por encima de los otros, y lista más de uno, con el objetivo de abrir un debate sobre cuál es el mejor o si los dos son aplicables.

En conclusión, la ONC quiere promover el debate con los agentes del sector y considera que todas las críticas y propuestas serán bienvenidas. Este modelo

se considera un primer esbozo que se pretende desarrollar mediante un proceso interactivo con los profesionales, de modo que, finalmente, genere una lista de estándares y especificaciones de implementación de interoperabilidad en salud TIC.

Interoperability Standards Advisory (ISA) Presenta el estándar de la siguiente manera:

Ilustración 4 Presentación del estándar

Interoperability need: [Descriptive Text]						
Standard/ Implementation Specification	Standards Process Maturity	Implementation Maturity	Adoption Level	Federally Required	Cost	Test Tool Availability
Standard	Final	Production	●●●●○	Yes	Free	Yes
Emerging Alternative Standard	Balloted Draft	Pilot	●○○○○	No	Free	No
Limitations, Dependencies, and Preconditions for Consideration:			Section I: Applicable Value Set(s): Sections II & III: Applicable Security Patterns for Consideration:			
<ul style="list-style-type: none"> Descriptive text with "(recommended by the HIT Standards Committee)" included in cases where the HIT Standards Committee recommended the text, and on which public feedback is sought. 			<ul style="list-style-type: none"> Descriptive text 			

Fuente: Interoperability Standards Advisory (ISA) -ONC

Standards Process Maturity: Procesos de Normalización "Final" ó "Borrador"

Implementation Maturity: Madurez de implementación "Producción" ó "Piloto"

Adoption Level: indica el Nivel de Adopción "baja adopción" hasta "adopción alta o generalizada"

Federally Required: Esta característica (proporcionada como "Sí" o "No") transmite si una especificación estándar o de implementación ha sido adoptada en la regulación, referida como un requisito del programa federal.

Cost: Esta característica trasmite si debe hacerse o no algún tipo de pago para su uso.

Test Tool Availability: Esta característica transmite si una herramienta de prueba está disponible para evaluar la conformidad de la TI de salud con la especificación estándar o de implementación para la necesidad particular de interoperabilidad

Tabla 10 Dimensiones de Interoperabilidad en Estados Unidos

Interoperabilidad semántica (lenguaje y vocabulario)	Interoperabilidad técnica (estándares para el intercambio de información)	Interoperabilidad organizacional	Interoperabilidad legal (normas y políticas)
En el artículo no hay información al respecto.	Los SIS electrónicos deben cumplir al menos dos condiciones para que el intercambio de información sea una	El Ley de Transferencia y Responsabilidad de los Seguros de Salud	La Ley HiTECH define el "uso significativo". La etapa 1 se centró en la definición de los datos que se deben

	<p>realidad.</p> <p>La primera condición es técnica: los RES y los otros sistemas de información deben ser interoperables.</p> <p>El gobierno federal se ha basado en gran medida en grupos del sector privado para desarrollar estándares para los RES y otras tecnologías de la información de salud. Esto implica tener un programa nacional de tecnología de la información de salud, desarrollar y ensayar las normas fundamentales para la creación de una red de información sanitaria a nivel nacional, y desarrollar y perfeccionar las normas necesarias para apoyar una forma relativamente simple de intercambio, similar al correo electrónico.</p> <p>La segunda condición —más compleja que la anterior— es la creación de un entorno económico, social y político que fomente este intercambio.</p>	<p>(HIPAA), que contiene medidas de protección fundamentales para la seguridad y la privacidad de la información médica, entró en vigor mucho antes de la era de la electrónica moderna y los retos actuales.</p> <p>La Ley HiTECH encomendó a la ONC y al HITPC estudiar los enfoques técnicos y de políticas para mejorar la seguridad y la privacidad de la información electrónica. Se prevé educar a los proveedores y aplicar sanciones fuertes por no seguir las precauciones de seguridad básicas.</p> <p>Para otras soluciones se requieren nuevas políticas, como la revisión del procedimiento de consentimiento de los pacientes para la recopilación y el intercambio de la información de salud. El HITPC ya ha hecho importantes recomendaciones a la ONC en este sentido.</p>	<p>recoger en los RES.</p> <p>Las etapas posteriores de “uso significativo” son más profundas y hacen hincapié en el uso de los RES para mejorar los procesos de atención (etapa 2) y los resultados (etapa 3).</p> <p>La ONC está trabajando con el Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST), otras agencias federales y los vendedores de sistemas de historial médico electrónico para desarrollar pruebas válidas y fiables, a fin de que los proveedores puedan evaluar mejor la tecnología antes de adquirirla e instalarla.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Ovies y Agudelo, 2014 determinaron como en Estados Unidos las cuatro dimensiones de interoperabilidad son abordadas

En Estados Unidos, los sistemas Medicare y Medicaid ofrecen incentivos económicos a los médicos y hospitales que demuestren un uso relevante de la tecnología de registros de salud electrónicos (EHR), al amparo de la normativa HITECH como parte de la Ley de Recuperación y Reinversión de Estados Unidos, lo que ha permitido una expansión importante de herramientas de estas tecnologías. Healthix, el mayor Sistema de Intercambio de Información Sanitaria (Health Information Exchange, HIE) de los Estados Unidos ha conectado su sistema público a los sistemas privados HIE operados por Northwell Health y Mount Sinai Health System. Estos tres HIEs están contruidos sobre InterSystems HealthShare, plataforma para el intercambio de información que permite que las organizaciones intercambien datos más ricos y completos sobre los pacientes [61]

En los EE. UU. Se usa un estándar de correo electrónico seguro llamado Direct para proporcionar una transmisión encriptada entre el remitente (por ejemplo, un médico de E.R.) y el receptor (por ejemplo, su médico de atención primaria). Aunque esto ha funcionado para los proveedores de servicios de salud en el pasado, asume que la infraestructura está funcionando para hacer que funcione como la existencia de un directorio de proveedores electrónicos para la comunidad y un conjunto de acuerdos legales que permiten el intercambio generalizado de datos. [62]

ONC, ha facilitado también la incursión de profesionales y empresas en el uso de tecnología **Blockchain** [63] y el uso potencial en TI de salud de ésta, para abordar los desafíos de privacidad, seguridad y escalabilidad de la administración de registros y recursos de salud electrónicos. La ONC recibió 70 propuestas del público, de las cuales se seleccionaron 15 opciones ganadoras en agosto 29 del 2016 una de ellas es "MedRec" Using Blockchain for Medical Data Access and Permission Management una solución que gestiona la autenticación, confidencialidad, trazabilidad y el intercambio de datos en un diseño modular que se integra con las soluciones existentes de almacenamiento de datos locales de los proveedores, facilitando la interoperabilidad y adaptabilidad [64].

3.2 Componentes y aspectos destacados del modelo de intercambio de Información de Salud de Canadá.

Utilizado para guiar la implementación de un sistema nacional de registros de salud electrónicos interoperables Canada Health Infoway (Infoway) es una corporación independiente sin fines de lucro financiada por el Gobierno de Canadá. (Infoway) invierte conjuntamente con cada provincia y territorio para acelerar el desarrollo y la adopción de proyectos de tecnología de información de salud en Canadá [65] determinó seis temáticas que surgieron de un análisis de las prioridades de salud y atención de salud que los interesados sentían que la tecnología de información de salud podría apoyar mejor.

- Vida saludable.
- Acceso a Servicios.
- Atención centrada en la persona.
- Continuidad de la atención.
- Mejora de calidad
- Mejora de la eficiencia

En 2011 Ronen, Yeona y otros publicaron “*A qualitative study of Canada’s experience with the implementation of electronic health information technology*” ; utilizaron el enfoque de estudio de caso, para evaluar los 10 años de historia del plan de salud electrónica de Canadá. Se revisaron los informes y documentos nacionales y se realizaron entrevistas estructuradas con 29 actores clave que representaban a las organizaciones nacionales y provinciales encargadas de establecer la política y la dirección estratégica de la tecnología de la información en salud. El estudio entre otras cosas determinó que Canadá ha implementado una estrategia nacional para los registros interoperables de salud electrónica mediante el establecimiento de un modelo exitoso de colaboración interprovincial sobre los aspectos fundamentales de un marco nacional.

Apoyado por una organización independiente sin fines de lucro, financiada por el gobierno federal (Canada Health Infoway), [66] mediante la cual, en el país, se apoya la gestión de proyectos y se da asesoramiento y orientación sobre arquitectura, normas, interoperabilidad, privacidad, gestión del cambio y evaluación de beneficios en todas las provincias del territorio.

Componentes del modelo de intercambio de Información de Salud

- Adoptó un modelo de gobernanza compartida con las provincias y territorios, para asegurar la colaboración continua y la rendición de cuentas.
- Se creó una arquitectura única para el país, basada en un sistema compartido de archivos, con el objetivo de vincular los sistemas clínicos locales con los registros regionales y provinciales para crear un registro de salud electrónico longitudinal que sería accesible al clínico en el punto de atención.
- Utilizar el financiamiento cerrado (la liberación de fondos de acuerdo con los parámetros de desempeño), para reducir el riesgo financiero y aumentar la motivación de las jurisdicciones para entregar proyectos a tiempo y dentro del presupuesto.
- Financiación de proyectos vinculados al uso de estándares, para apoyar Interoperabilidad.

- Consolidó los esfuerzos para establecer normas nacionales de salud electrónica, en una única organización que involucró a todas las partes interesadas clave para acelerar la adopción.

En resumen, Infoway funciona como el gestor de inversiones de los fondos aportados por el Gobierno, en colaboración con las provincias y territorios para fomentar y acelerar el desarrollo y adopción de la historia clínica electrónica (HCE). Las provincias y los territorios de Canadá son responsables, cada uno, en última instancia de la vida privada de sus pacientes y del enfoque en sus respectivos desarrollos, de esta manera garantizan la privacidad y la seguridad obligándolos a incorporar estos criterios desde el principio en los proyectos.

Infoway, recibe sus fondos del gobierno federal a través del Ministerio de Salud de Canadá, trabaja con cada uno de los gobiernos provinciales y territoriales de Canadá, en el desarrollo de estrategias de inversión para acelerar el desarrollo de los sistemas de Registro Médico Electrónico (RME). Cada proyecto debe someterse a un servicio o proceso de certificación, con el cual las empresas privadas en el proyecto se obligan a generar soluciones seguras e interoperables. El corazón de los Servicios de Certificación es la revisión del producto, para determinar si se ajusta a los criterios de evaluación. Los criterios de evaluación se centran en la privacidad, la seguridad, la interoperabilidad y la gestión; entre los criterios de evaluación para la interoperabilidad las normas utilizadas son Health Level Seven Internacional - HL7 v3, HL7v2, HL7 Clínica Documento de Arquitectura

Ilustración 5 Componentes de la Red de IHE en Canadá



Fuente: Elaboración Propia a partir de la información disponible en Infoway <https://www.infoway-inforoute.ca/en/>

Un artículo de BMC Medical Informatics and Decision Making [67], examinó la adopción de registros médicos electrónicos interoperables en todo Canadá hasta marzo de 2015. Casi 250,000 usuarios clínicos y administrativos, aproximadamente la mitad de la población clínica potencial de Canadá, indican

que accedieron electrónicamente a los datos en 2015, informa además que Los esfuerzos para construir un registro de salud electrónico interoperable (iEHR) han estado en marcha en Canadá durante muchos años. Si bien el progreso en el despliegue y las tasas de adopción de los usuarios varían según las provincias y territorios, la iniciativa ha pasado su punto de inflexión y la aceptación ahora está aumentando rápidamente.

3.3 Componentes y aspectos destacados del modelo de intercambio de Información de Salud en España y La Unión Europea

En el marco de la Agenda Digital para Europa, la UE ha desarrollado la Estrategia Europea de Interoperabilidad y el Marco Europeo de Interoperabilidad con el objetivo de promover el desarrollo de la interoperabilidad y las normas asociadas a la misma. Específicamente en el ámbito sanitario, el Plan de acción sobre la salud electrónica 2012-2020: “Atención sanitaria innovadora para el siglo XXI”, pretende alcanzar una mayor interoperabilidad en el ámbito de la salud electrónica, así como desarrollar la investigación y la innovación y favorecer la cooperación internacional en este ámbito. La adopción en 2011 de la Directiva 2011/24/UE sobre derechos de los pacientes en la asistencia sanitaria transfronteriza y su artículo 14, por el que se establece la red de la sanidad electrónica, tiene el objetivo concreto de formular directrices sobre una lista no exhaustiva de datos que deberán incluirse en el historial de los pacientes y que los profesionales sanitarios podrán compartir para facilitar la continuidad en los cuidados y la seguridad de los pacientes por encima de las fronteras.

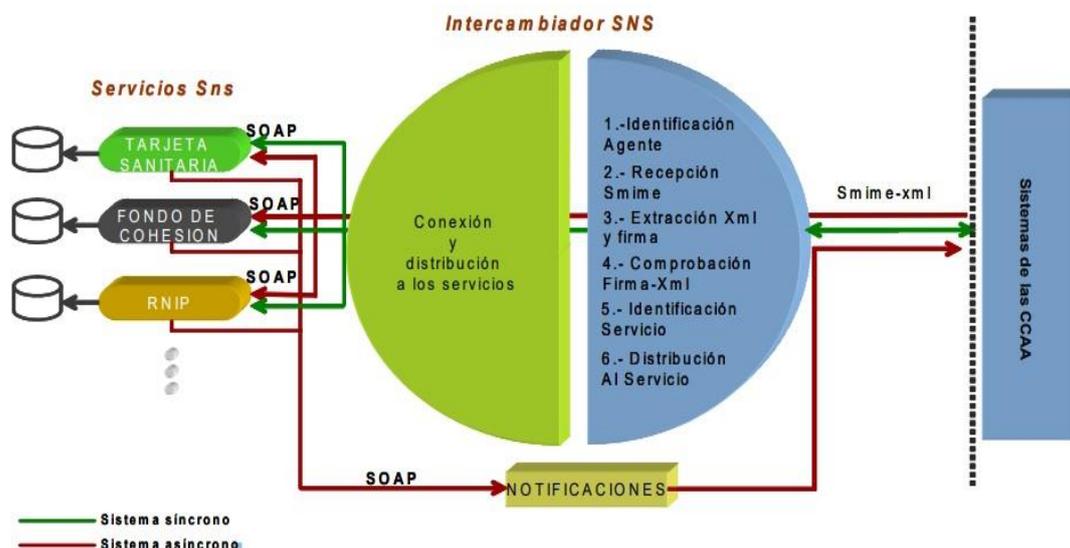
Estos planes se han materializado en un conjunto de proyectos, de los que epSOS es quizá el más conocido, con el objetivo de mejorar la interoperabilidad de los sistemas de información en el sector sanitario, especialmente en lo relativo al acceso transfronterizo de la Historia Clínica. El proyecto epSOS (Servicios Abiertos Inteligentes para Pacientes Europeos), parte de la utilización de los sistemas que ya existen en los estados participantes, respetando las estrategias, desarrollos y soluciones implementadas en cada uno de ellos, buscando que estos sistemas sean capaces de comunicarse entre sí y proporcionar la información relevante en tiempo y forma de uso, fuera de su ámbito actual, y garantizando la compatibilidad de los diferentes sistemas de Historia Clínica Electrónica y prescripción electrónica de los Estados Miembros, con independencia del idioma utilizado y de su orientación tecnológica, sin tener que establecer un sistema único en toda Europa. Finalizado en 2014 epSOS ha sido hasta el momento el proyecto más importante promovido por la Comisión Europea en el ámbito de la eSalud o eHealth.

En España, la principal iniciativa en el ámbito de interoperabilidad sanitaria es el proyecto de Historia Clínica Digital del SNS (HCDSNS), iniciado en el año 2006 con el objetivo de favorecer el acceso de ciudadanos a su información clínica y que los profesionales tengan acceso a la información relevante de un paciente independientemente de la comunidad autónoma en la que se haya generado. El proyecto HCDSNS ha sido liderado por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en el marco del Programa Sanidad en Línea (fase I y fase II), en colaboración con la Entidad Pública Empresarial red.es, con las 17 Comunidades Autónomas y con el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA), encargado de la asistencia sanitaria pública en las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla. La arquitectura del sistema se apoya en el Nodo Central de Intercambio del Ministerio de Sanidad y Política Social y en los estándares tecnológicos, definidos por un grupo de trabajo con representación de todas las Comunidades Autónomas, en el marco del proyecto HCDSNS [68]

La política de estándares, propuesta por el Grupo de trabajo de Estándares y Requerimientos Técnicos (GERT) para la HCDSNS, reunió una serie de recomendaciones relacionadas con el intercambio de datos, entre los que se encuentran: el formato de intercambio de datos (XML), formatos de documentos a intercambiar (PDF), formato de imagen (DICOM), intercambio de información clínica (HL7 CDA nivel 1 para cabeceras de documentos).

El Nodo de intercambio del SNS es la infraestructura hardware y software que facilita el intercambio de información (administrativa y clínica) entre los distintos agentes del Sistema Nacional de Salud mediante una arquitectura orientada a servicios web (SOA).

Ilustración 6. Esquema del intercambiador del Ministerio de Sanidad y Política Social para el SNS en España



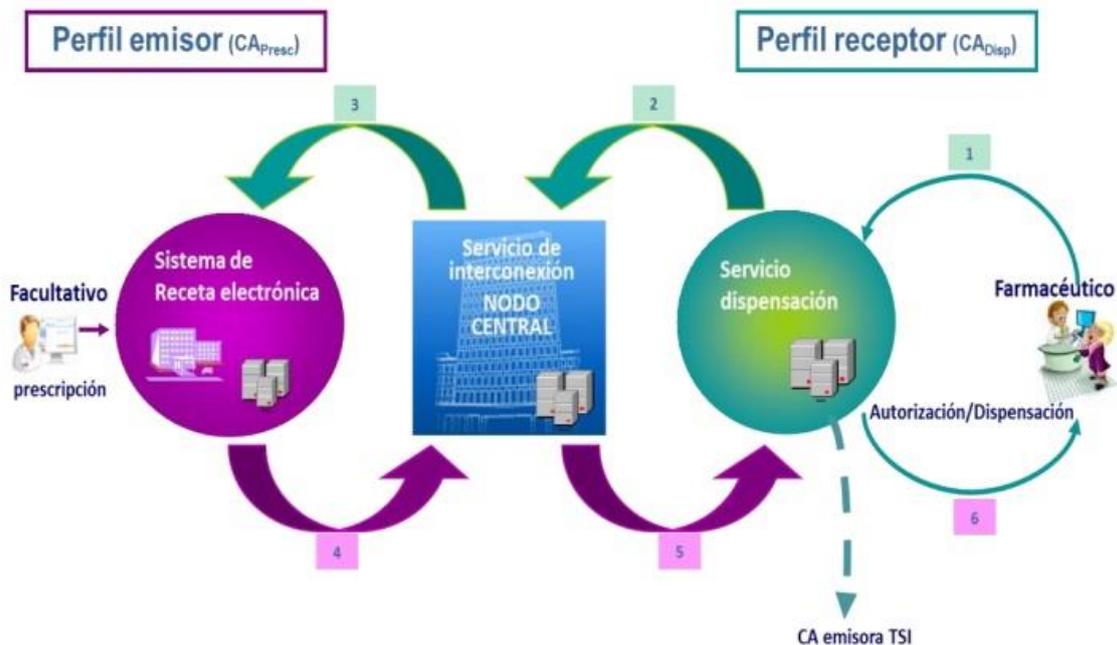
Fuente: Instituto de Información Sanitaria Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud (SNS)

A nivel semántico, para lograr interoperabilidad, la terminología de elección ha sido Snomed Clinical Terms® (Snomed-CT), lo que motivó el ingreso de España en el International Health Terminology Standards Development Organization (IHTSDO).

Como parte de la Ruta de implementación del proyecto, mediante el Decreto 1093/2010, de 3 de septiembre, se aprueba el conjunto mínimo de datos de los informes clínicos en el Sistema Nacional de Salud que deberán contener los documentos clínicos que describen los procesos de atención sanitaria realizados a los ciudadanos españoles.

Asimismo, en España, el proyecto de interoperabilidad de la Receta Electrónica en el Sistema Nacional de Salud (RESNS) establece un sistema de intercambio de información relativo a la receta electrónica que garantice la prestación farmacéutica a todos los ciudadanos en cualquier parte del territorio nacional, cualquier persona que disponga de tarjeta sanitaria individual del Sistema Nacional de Salud puede obtener su medicación en una comunidad autónoma distinta a aquella donde le han realizado la prescripción. Datos de noviembre 2017 del SNS dan cuenta de un porcentaje de 90,13% en la Implantación de la receta electrónica en las comunidades Autónomas de España [69]

Ilustración Esquema de Interoperabilidad Receta Electrónica (RENS) España



Fuente: Receta Electrónica SNS Subdirección General de Información Sanitaria e Innovación [70]

3.4 Componentes destacados del modelo de intercambio de Información de Estonia.

El Registro electrónico de salud (Registro de salud electrónica) en Estonia, es un sistema nacional que integra los datos de los diferentes proveedores de atención médica, para crear un registro común, al que todos los pacientes pueden acceder en línea.

Funcionando de manera similar a una base de datos nacional centralizada, el Registro de salud electrónica en realidad recupera datos según sea necesario, de varios proveedores, que pueden estar usando diferentes sistemas, y los presenta en un formato estándar a través del portal de e-Patient. Una herramienta poderosa para los médicos, que les permite fácilmente acceder a los registros de un paciente, desde un único archivo electrónico, los médicos pueden leer los resultados de las pruebas a medida que se ingresan, incluso los archivos de imágenes como rayos X, desde hospitales remotos.

Cada persona en Estonia que ha visitado a un médico, tiene un registro en línea de salud electrónica que puede rastrearse fácilmente. Identificada por la tarjeta de identificación electrónica, la información de salud se mantiene completamente segura y, al mismo tiempo, accesible para personas autorizadas. El sistema utiliza la tecnología KSI Blockchain para garantizar la integridad de los datos y mitigar las amenazas internas a los mismos [71]

Para garantizar la integridad de los registros médicos electrónicos recuperados, así como los registros de acceso al sistema, se utiliza la tecnología blockchain.

Por ejemplo, en una situación de emergencia, un médico puede usar el código de identificación del paciente para leer información de tiempo crítico, como el tipo de sangre, alergias, tratamientos recientes, medicamentos en curso o embarazo. El sistema también compila datos para las estadísticas nacionales, por lo que el ministerio puede medir las tendencias de salud, rastrear epidemias y asegurarse de que sus recursos de salud se gasten de forma inteligente.

Los pacientes tienen acceso a sus propios registros, así como a los de sus hijos. Al iniciar sesión en el portal de e-Patient con una tarjeta de identificación electrónica, el paciente puede revisar las visitas al médico y las recetas actuales, y verificar qué médicos han tenido acceso a sus archivos

En Estonia, los pacientes poseen sus datos de salud y los hospitales los han puesto a disposición en línea desde 2008. Hoy, más del 95% de los datos generados por hospitales y médicos se digitalizaron y la tecnología blockchain se utiliza para garantizar la integridad de los registros médicos electrónicos almacenados. Así como registros de acceso al sistema [72]. Se puede citar el caso del gobierno de Dubai que en el ámbito de la iniciativa Smart Dubai aspira a convertirse en el primer gobierno digital soportado por tecnología blockchain en el año 2020 y que en el ámbito de la salud pondrá en marcha una prueba de integridad de datos, seguridad y confianza el intercambio de registros digitales entre los diversos proveedores de salud.

3.5 Definición-Soluciones de integración

La interoperabilidad en la atención sanitaria es de extrema importancia. La información generada por los diferentes sistemas, en redes diferentes y con propósitos diferentes, aumenta aún más su utilidad cuando se implementa un marco de trabajo unificado para la captura, distribución y uso de dicha información por medio de un modelo de interacción.

3.5.1 Modelado de Interacción

Las soluciones de integración se necesitan para transmitir información entre los sistemas que utilizan diferentes lenguajes de programación, plataformas operativas y formatos de datos. Una solución de integración, debe ser capaz de interactuar con todas estas diferentes tecnologías; los mayores desafíos para llevar a cabo la integración pueden abarcar más allá de las cuestiones técnicas o del negocio[73], las aplicaciones integradas deben reducir al mínimo sus dependencias entre ellas, de modo que cada una pueda extender sus

funcionalidades o actualizarse sin causar problemas para otros sistemas[74], por lo tanto, la interfaz de las aplicaciones que se integran debe ser lo suficientemente específica para implementar una funcionalidad útil, pero también, lo suficientemente general para permitir que las aplicaciones cambien según sea necesario.[75] El invocar un servicio se puede considerar integración entre las dos aplicaciones, [76] por ello, una solución de integración debe mantenerse al día con los cambios en las aplicaciones que conecta.

Partiendo del análisis del esquema de cada uno de los modelos vistos anteriormente podrían definirse diferentes tipos de modelos de interacción de datos que concuerdan con los especificados por Herzum & Sims en 1999[77]

Interacción integrada: Dos sistemas comparten un protocolo, por ejemplo, dos sistemas desarrollados independientemente, y luego extendidos por la adición de adaptadores de interoperabilidad ad-hoc. El ejemplo típico es el uso de una base de datos común para propósitos de interoperabilidad.

Basada en Bus: Nivel común de infraestructura El protocolo no fluye directamente entre sistemas, sino entre un nivel común de infraestructura, y cada sistema individual. En este caso el adaptador transforma el protocolo interno del sistema en al formato definido por los componentes del conector del bus. Esto permite los más altos niveles de flexibilidad, pero implica un acuerdo de arquitectura entre diferentes vendedores de software que pueden estar prevenidos ante consideraciones económicas o estratégicas.

Interacción por puente: Los dos sistemas acuerdan un formato común, posiblemente diferente a los formatos de los sistemas S y T. No implementa ninguna inteligencia, y puede ser visto como la definición externa de un protocolo con el cual ambos sistemas T y S deben estar conformes. Igual que en la interacción integrada es necesario un adaptador, pero que, a diferencia de aquella, desempeñan alguna transformación requerida al formato estándar, definida por el protocolo (o el conjunto de protocolos) de puente. El puente puede verse como un protocolo externo al cual ambos S y T deben conformarse de manera independiente

Coordinada: Interacción coordinada: Los sistemas S y T intercambian datos por medio de un coordinador. El coordinador puede ser en muchos casos una aplicación separada que coordina la interoperación entre dos sistemas.

Blockchain como Disruptivo en el Intercambio de Datos en Salud

Blockchain, en su descripción más técnica, es una base de datos descentralizada y distribuida cuya principal característica es la inmutabilidad y encriptación de los datos almacenados, [78] con una gran capacidad de desintermediación en los servicios. La debilidad mayor de la eHealth es sin duda la privacidad de los datos de los pacientes, La interoperabilidad habilitada por Blockchain tiene la capacidad de transferir datos relevantes del paciente de un proveedor a otro, sin importar la ubicación o el EHR particular de los proveedores. [79]

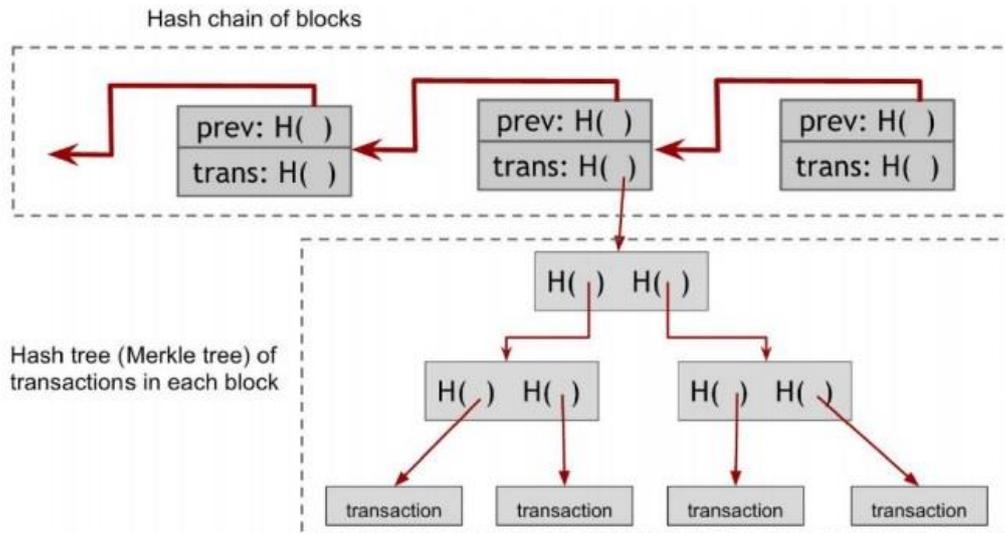
Como funciona Blockchain

El protocolo establece que cada participante de la red almacene los datos válidos en una estructura de datos, llamada también blockchain o cadena de bloques (de ahí el nombre de esta tecnología).

Las reglas del protocolo y el diseño de la propia cadena de bloques, hacen que esa estructura de datos sea un registro inmutable de transacciones entre pares. Un bloque no es más que un conjunto de transacciones hechas en la red, mientras que la cadena es una lista de bloques enlazados criptográficamente entre sí. Dicho enlace otorga inmutabilidad a la cadena porque hace prácticamente imposible modificar cualquier “eslabón” de la misma.

La cadena de bloque consta de dos estructuras principales: los bloques en secuencia enlazados hacia atrás y las transacciones. En la primera estructura los bloques se enlazan hacia atrás a través del hashing SHA256 de las cabeceras, es decir todo bloque apunta al hashing de la cabecera anterior. En la segunda estructura la cabecera mantiene un hashing SHA256 de todas las transacciones a través de un árbol de Merkle, tal como se muestra en la figura:

Ilustración 7 Estructura de Hashing en la cadena de bloques.



Fuente: A. Narayanan, J. Boneau, E. Felten, A. Miller y S. Goldfeder, Bitcoin and Cryptocurrency Technologies, Princeton: Princeton University Press, 2016.

Este par de estructuras usan la función de Hashing y el encadenamiento en el tiempo para asegurar la integridad de los datos, por lo que se imposibilita modificar un bloque si los antecesores no son modificados lo que computacionalmente supone un problema mayor. Blockchain utiliza técnicas criptográficas de clave pública para crear una cadena de contenido de solo anexar, inmutable y marcada en el tiempo

Las principales características de una cadena de bloques fueron citadas por Halamka en el 2017[80]

Base de datos distribuida. Cada nodo en una cadena de bloques tiene acceso a toda la base de datos y su historial completo. Además, ninguna de las partes controla los datos y puede verificar los registros de sus pares directamente, sin un intermediario.

Transmisión punto a punto. La comunicación ocurre directamente entre pares sin pasar por un nodo central. Y cada nodo almacena y envía la información a todos los otros nodos.

Transparencia con el seudo anonimato. Cada transacción y su valor asociado son visibles para cualquier persona con acceso al sistema. Cada nodo o usuario en una cadena de bloques puede tener una o más direcciones alfanuméricas de 30 caracteres que la identifica. Los usuarios pueden elegir permanecer en el anonimato o proporcionar una prueba de su identidad a otros. Las transacciones ocurren entre las direcciones de cadenas de bloques.

Registros no modificables en el tiempo. Una vez que se ingresa una transacción en la base de datos y la cadena de bloques se actualiza, los registros no pueden ser alterados, ya que están vinculados a cada bloque hacia atrás. Se utilizan diversos algoritmos y enfoques computacionales para asegurar que el registro en la base de datos sea permanente, ordenada cronológicamente y disponible para todos los demás en la red.

Lógica Computacional. La naturaleza digital del libro mayor significa que las transacciones de la cadena de bloques pueden estar ligadas a la lógica computacional y en esencia programadas. Así, los usuarios pueden configurar algoritmos y reglas que activen automáticamente las transacciones entre nodos usando las reglas de script

En el contexto tecnológico actual, no existe una infraestructura estandarizada que permita a diversos tipos de proveedores sanitarios intercambiar información acerca de pacientes, Grant Thornton ha investigado una prueba de concepto que consiste en una aplicación distribuida basada en blockchain[81] Cuando una persona va a una consulta, el médico solicita, a través de la aplicación, la última versión del historial médico del paciente. Para ello, la aplicación verifica que el hospital en cuestión ha sido autorizado por el paciente para acceder al historial clínico, posteriormente, descarga el historial desde las bases de datos de otros proveedores. Al descargarse, se verifica la integridad de los datos a partir de los meta-datos almacenados en la cadena de bloques, una vez atendido el paciente, el colegiado actualiza la historia clínica y en blockchain se produce una transacción indicando el nuevo estado de ese historial. Adicionalmente, se notifica al resto de proveedores (autorizados por el paciente) de que ha ocurrido una actualización, con lo cual podrán descargar en sus sistemas la última versión de los datos clínicos.

Blockchain están especialmente pensadas para construir redes privadas donde existe una figura similar a la autoridad central que otorga certificados de identidad para poder operar en la red.

3.5.2 Privacidad de los datos

Dentro del proceso de atención sanitaria, la historia clínica es el elemento destinado a garantizar una asistencia adecuada al paciente, sus datos pueden ser susceptibles de aplicación para otros propósitos diferentes a la prestación sanitaria, por ejemplo la publicación de estos datos es muy útil para la investigación que realizan instituciones, universidades y empresas; sin embargo, se debe evitar la violación de privacidad que pudieran sufrir los individuos que suministraron en algún momento su información durante el proceso de atención y aparecen en estos conjuntos de datos. Estudios han demostrado, por ejemplo, cómo el 87% de la población de los Estados Unidos

de América podría ser identificada únicamente a partir de su código postal, sexo y fecha de nacimiento. Al igual que el 50 % de la población se podrían identificar sustituyendo el código postal por la ciudad, pueblo o municipio de residencia. Incluso un 18% todavía se podrían identificar si, en lugar del código postal, se dispusiera del condado de residencia [82]La protección de la privacidad y el tratamiento de la información personal no pueden dejarse a la libre, esperando y confiando que las empresas se autorregulen, o dejarse completamente al Estado, para que emita la normativa necesaria. El desarrollo vertiginoso de la tecnología, requiere una mezcla complementaria de ambas partes, Estado y empresas e industrias privadas, que permitan ofrecer al consumidor una adecuada protección de su intimidad y, a la vez, promuevan el desarrollo del comercio electrónico [83]

3.5.2.1 Uso de los datos

El concepto de privacidad se encuentra vinculado al de la intimidad que es un derecho garantizado en los principales instrumentos interamericanos y universales de derechos humanos, la Ley Modelo Interamericana Sobre Acceso a la Información Pública (Aprobada en la cuarta sesión plenaria, celebrada el 8 de junio de 2010) establece parámetros generales, una hoja de ruta, que puede ser incorporada completa o parcialmente en la legislación interna de un Estado, sirviendo de guía para su desarrollo legislativo en cuanto a la protección de datos se refiere

El 25 de mayo de 2016 entró en vigor el reglamento Europeo de protección de Datos; aplicable desde el 25 de mayo de 2018 este Reglamento pretende dar mayor poder a los interesados sobre sus datos personales, tanto en redes sociales, Smartphone, banca online, etc., de forma que tendrán mayor control sobre sus datos, las organizaciones debieron adecuar de manera progresiva sus procesos internos a los requisitos del Reglamento General de Protección de Datos adaptando las medidas jurídicas, técnicas y organizativas, para implementar de manera efectiva los aspectos que garanticen el cumplimiento de la nueva regulación europea en materia de protección de datos.

En Colombia, la Resolución 3374 de 2000, "...Por la cual se reglamentan los datos básicos que deben ser reportados por los prestadores de servicios de salud y las EAPB1...", tiene como propósito facilitar la relación entre prestadores y Pagadores en materia de información y ser el soporte de los servicios efectivamente prestados a la población en cualesquiera de los regímenes definidos por la Ley 100 de 1993; con la ley 1581 de 2012 "Ley de Protección de datos Personales se regula el Derecho al Habeas Data y El Derecho a la Información, y que cubija los datos personales registrados en cualquier base de datos que sean susceptibles de tratamiento por entidades públicas y privadas y que considera a los Datos relativos a la salud , vida

sexual y datos biométricos como Datos Sensibles y de Categoría Especial, dentro de estos se incluyen los relativos a la salud, por tanto las historias clínicas, los exámenes de laboratorio y todos los datos relacionados con la salud de un individuo son sensibles y de obligatoria protección por parte de las entidades responsables y los sujetos que tengan relación con dichos datos.

3.5.2.2 Métodos de preservación de la privacidad en el proceso de publicación de Datos

Las técnicas de análisis de datos automatizadas proveen excelentes herramientas para comprender, estudiar y analizar el comportamiento epidemiológico de la población, determinando políticas públicas y planes de acción que derivan en la intervención de los determinantes en salud para garantizar su goce efectivo. Ahora bien, para el tratamiento de la información, Las entidades que participen en el flujo y consolidación de la información, serán responsables del cumplimiento del régimen de protección de datos y demás aspectos relacionados con el tratamiento de información, que le sea aplicable en el marco de las Leyes Estatutarias 1581 de 2012 y 1712 de 2014 y Decreto 1074 de 2015 con el fin de asegurar la privacidad de los datos de la ciudadanía cuando se publica información que contiene datos personales; es necesario entonces disponer de herramientas o métodos que permitan, de manera efectiva, resguardar la identidad de las personas en el flujo de información.

3.5.2.2.1 Aleatorización y Métodos de Enmascaramiento de Datos

Las técnicas de enmascaramiento de datos ocultan datos específicos dentro de una tabla de una base de datos para garantizar que la seguridad de los datos se mantiene, las técnicas de enmascaramiento de datos efectivas requieren que los datos sean modificados de una manera tal que los valores reales se rediseñan, conservando el significado funcional y estructural de los datos, de modo que se puede utilizar de manera significativa sin comprometer la seguridad, en cualquier caso sea cual sea el método elegido, debe garantizar que los valores son modificados de forma que se imposibilite el descubrimiento del valor real o la posibilidad de hacer ingeniería inversa.

Cifrado de datos: se trata de un método que permite proteger los activos informacionales codificándolos para convertirlos en una forma de texto ilegible. Es un proceso de codificación sistemática que sólo es reversible introduciendo la contraseña adecuada, la seguridad de los datos se asegura al transformar un texto plano en un formato ilegible al encriptar el texto usando algoritmos criptográficos. Se adoptan técnicas criptográficas para cifrar los mensajes y proporcionar una comunicación segura a través de una red [84]

Enmascaramiento de datos:

El enmascaramiento de datos es para proporcionar una protección confiable para datos confidenciales sensibles al cambiar la forma de datos de acuerdo con una regla de enmascaramiento dada[85], el Data Masking es un proceso que codifica datos, ya sea una base de datos completa o un subconjunto, la razón principal para la aplicación de enmascarar a un campo de datos es para proteger los datos que se clasificaron como datos personales identificables, datos personales sensibles; el proceso de data masking lo que se hace es que se cambia información sensible por otra que tenga las mismas cualidades, una de las principales cualidades de este método es que el cambio de los datos debe ser irreversible, con la finalidad de evitar cualquier tipo de hackeo, otra de las características de esto es que el proceso de cambio debe ser constante.

K-anonimización fue propuesta por Samarati y Sweeney en 1998[86]. Requiere que los datos publicados tengan al menos registros indistinguibles, por lo que los atacantes no pueden identificar qué persona en particular pertenece a la información de privacidad. El k-anonimato es una propiedad relacionada con la protección de la privacidad en bases de datos, es una propiedad usada para limitar el riesgo de revelación en ficheros de microdatos. Un fichero de microdatos k-anónimo está compuesto por grupos de k registros indistinguibles entre ellos en base a los cuasidentificadores. K-anonimidad, representa uno de los modelos más conocidos y empleados en los procesos de anonimización. El modelo de anonimato k funciona aplicando supresión y generalización en atributos de datos, exitoso debido a su simplicidad y a la flexibilidad para ocultar datos [87]

Tokenization: este tipo de técnicas se utilizan para reemplazar datos sensibles con fichas de marcador de posición no sensible. Para ello, los denominados tokens se intercambian con datos almacenados en archivos y bases de datos relacionales, el proceso consiste en reemplazar un campo de datos sensibles con un valor sustituto, a esto se le llama token, el token no tiene significado o valor y no está relacionado con los datos originales de ninguna manera⁸⁸ Solo el servidor de tokenización puede tokenizar datos para crear tokens o recuperar datos originales de tokens correspondientes bajo estrictos controles de seguridad.[89]

3.5.2.2.2 Privacidad Diferencial.

La tecnología de privacidad diferencial se está volviendo cada vez más popular y ampliamente investigada en los últimos años debido a su definición de privacidad estricta y comprobable[90], la privacidad diferencial, es un sistema estadístico que permite recolectar datos y analizarlos sin que ello comprometa

la identidad y privacidad de la persona, utiliza técnicas como el hashing de los datos, el subsampling -que solo toma parte de esos datos- y la inyección de ruido, que hace que a los datos reales se les añadan otros aleatorios que ocultan y "encapotan" los datos sensibles o personales. Utilizada por grandes compañías como Google, Amazon y Apple para poder recopilar información para conseguir que sus sistemas sean más inteligentes, pero sin saber de qué usuario individual es cada dato.

3.5.2.2.3 Privacidad y anonimato en Blockchain.

Blockchain utiliza para sus transacciones la tecnología Distributed Ledger Technology, es un registro incremental de transacciones agrupadas en bloques. Basado en criptografía, la integridad de cada bloque está garantizada. Si la red es pública y/o permissionada, cada bloque "se mina" -se añade mediante un algoritmo de dificultad (se aplica una función Hash). La propia infraestructura impone el uso predeterminado de seudónimos y algoritmos de cifrado. Aportando un entorno distribuido que usa identificadores públicos y privados con claves de cifrado que mantienen la privacidad del paciente.

Recomendables para la industria de la salud es la combinación entre técnicas de cifrado de datos y data masking, que proporcionan un blindaje muy efectivo y apropiado para la distribución y el intercambio de información médica esto sin dejar de lado lo innovador de Blockchain cuyo mecanismo codifica toda la información que se encuentra detrás de la operación, en este caso la atención médica, y la vuelve completamente segura para el uso estadístico de la información.

CAPÍTULO 4 CONJUNTO MÍNIMO DE DATOS

4.1 Conjunto mínimo de datos basados en el uso de la HCE en EEUU e UE.

En 1973, el Comité Nacional de Estadísticas y Sanitarias de EE.UU desarrolló el: “Uniform Hospital Discharge Data Set” (U.H.D.D.S). ó conjunto de datos básicos extraídos de las historias clínicas de los pacientes ingresados; entre estos datos básicos se encuentran unos de tipo clínico y otros de carácter administrativo [91].

Uniform Hospital Discharge Data Set, EE.UU. (U.H.D.D.S)

1. Identificación del Hospital.
2. Identificación del paciente.
3. Sexo.
4. Fecha de nacimiento.
5. Raza y etnia.
6. Lugar de residencia.
7. Fecha de admisión.
8. Fecha de alta.
9. Circunstancias al alta.
10. Diagnósticos.
11. Procedimientos y fecha.
12. Identificación del médico.
13. Identificación del cirujano.
14. Financiación.

En 1982 la Comunidad Europea desarrolla el “European Minimum Basic Data Set” (MBDS) con la finalidad de gestionar, planificar y evaluar la asistencia sanitaria, además de para la investigación clínica y epidemiológica [92].

European Minimum Basic Data Set (MBDS), Consejo de Europa, Comunidad Europea

1. Identificación del Hospital.
2. Identificación del paciente.
3. Fecha de nacimiento.
4. Sexo.
5. Lugar de residencia.
6. Financiación.
7. Fecha de ingreso.
8. Circunstancias del ingreso.
9. Diagnóstico: Principal y otros diagnósticos secundarios.
10. Procedimientos quirúrgicos y obstétricos.
11. Otros procedimientos.
12. Fecha de alta.
13. Circunstancias del alta.
14. Identificación del médico responsable del alta

4.2 Datos mínimos HCE en Colombia

En Colombia los contenidos mínimos de información de la atención prestada al usuario, que debe contener el registro específico son los mismos contemplados en Resolución 1995 de 1999 Ministerio de Salud- Resolución 3374 de 2000. y generalmente aceptados en la práctica de las disciplinas del área de la salud; los siguientes son los de interés para el intercambio de datos entre prestadores de salud

4.2.1 De Identificación

- Tipo y número de identificación del paciente
- Tipo de Usuario
- Apellidos; Nombres
- Edad; unidad de medida de la edad
- Sexo
- Departamento; Municipio de Residencia del Usuario
- Zona

4.2.2 Del Ingreso a Consulta

- Fecha de la consulta
- Número de autorización, cuando se requiera
- Código de consulta
- Finalidad de la consulta
- Causa externa que originó la consulta
- Diagnóstico principal
- Diagnóstico relacionado No. 1
- Diagnóstico relacionado No. 2
- Diagnóstico relacionado No. 3
- Tipo de diagnóstico principal

4.2.3 Datos de los procedimientos

- Fecha del procedimiento
- Número de autorización, cuando se requiera
- Código del procedimiento
- Ámbito de realización del procedimiento
- Finalidad del procedimiento
- Personal que atiende, el cual aplica exclusivamente cuando el procedimiento es relacionado con el parto
- Diagnóstico principal, solo para procedimientos quirúrgicos
- Diagnóstico relacionado, solo para procedimientos quirúrgicos
- Complicación (cuando ocurra dentro de un procedimiento)

4.2.4 Datos de los procedimientos realizados a un paciente.

- Fecha del procedimiento
- Número de autorización, cuando se requiera
- Código del procedimiento
- Ámbito de realización del procedimiento - Finalidad del procedimiento
- Personal que atiende, el cual aplica exclusivamente cuando el procedimiento es relacionado con el parto
- Diagnóstico principal, solo para procedimientos quirúrgicos
- Diagnóstico relacionado, solo para procedimientos quirúrgicos
- Complicación (cuando ocurra dentro de un procedimiento)

-Forma de realización del acto quirúrgico

4.2.5 Datos de la prestación individual de servicios de urgencia con observación

- Fecha de ingreso a observación
- Hora de ingreso a observación
- Número de autorización, cuando se requiera para continuar con el servicio de Urgencia
- Causa externa
- Diagnóstico principal a la salida
- Diagnóstico relacionado No. 1, a la salida
- Diagnostico relacionado No. 2, a la salida
- Diagnostico relacionado No. 3, a la salida
- Destino del usuario a la salida de observación
- Estado a la salida
- Causa básica de muerte (cuando ocurra)
- Fecha de salida de observación
- Hora de salida de observación

4.2.6 Datos de la prestación de servicios de hospitalización

- Vía de ingreso a la institución
- Fecha de ingreso
- Hora de ingreso
- Número de autorización, cuando se requiera
- Causa externa
- Diagnóstico principal de ingreso
- Diagnóstico principal de egreso
- Diagnóstico relacionado No. 1, de egreso (si se requiere)
- Diagnóstico relacionado No. 2, de egreso (si se requiere)
- Diagnóstico relacionado No. 3, de egreso (si se requiere)
- Diagnóstico de la complicación (si ocurriera)
- Estado a la salida
- Diagnóstico de la causa básica de muerte (cuando ocurra)
- Fecha de egreso
- Hora de egreso

4.2.7 Datos de la prestación de servicios a recién nacidos

- Fecha de nacimiento
- Hora del nacimiento
- Edad gestacional
- Control prenatal
- Sexo
- Peso
- Diagnóstico del recién nacido
- Diagnóstico de la causa básica de muerte (cuando ocurra)
- Fecha de muerte
- Hora de muerte

4.2.8 Datos de la prestación de servicios suministro de medicamentos

- Código del medicamento
- Tipo de medicamento

- Nombre genérico del principio activo (medicamento)
- Forma farmacéutica
- Concentración
- Unidad de medida
- Número de unidades aplicadas o administradas del medicamento

La historia clínica digital debería proporcionar a los profesionales el acceso electrónico al conjunto más relevante de datos clínicos para la atención en salud desde cualquier punto del territorio en el que pudiera hallarse el ciudadano ; parten del consenso general y de los que son usados en otros modelos de atención; el Sistema Nacional de Salud de España, por ejemplo ha logrado con la participación de profesionales asistenciales, esencialmente clínicos pero también expertos en admisión, documentación clínica y gestión de centros, identificar por consenso cuáles son los datos que como mínimo deben reunir cada uno de estos conjuntos en orden a facilitar la atención sanitaria.

El conjunto de datos mínimo que, por su relevancia, deben estar contenidos en los diferentes informes clínicos que describen los procesos de atención definidos por norma vigente en el modelo de atención en Colombia en el que se definen los datos básicos que deben reportar los prestadores de servicios de salud y las entidades administradoras de planes de beneficios sobre los servicios de salud prestados son un referente, este proceso exige de una codificación consistente en la traducción de un lenguaje natural a un lenguaje normalizado o documental (códigos) a través de estándares (CIE-9-MC: (actualizada periódicamente por la OMS y recomendada por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud Español), CIE-10, DSM-IV, Cipsap -2, CPT4).

La CIE-10 permite, por ejemplo, codificar diagnósticos, síntomas y signos, resultados anormales de pruebas, factores de riesgo, motivos de contacto con el centro sanitario, causas externas de lesiones, morfología de tumores, procedimientos realizados, complicaciones de cuidados realizados, antecedentes personales, antecedentes familiares etc.

CAPITULO 5 CLASIFICACIÓN DE ESTANDARES

5.1 Clasificación e Identificación en Cuanto a su Uso

5.1.1 Estándares de mensajería e intercambio de datos: Permiten el intercambio del flujo entre los sistemas y organizaciones en forma consistente, debido a que contienen especificaciones para el formato, los elementos de los datos y la estructura. Dentro de los más comunes podemos encontrar HL7 para los datos administrativos de los pacientes tales como los demográficos o los relacionados a las consultas y DICOM para el estudio y diagnóstico de imágenes radiológicas.

En mensajería, por ejemplo, se han desarrollado estándares que definen el formato y la estructura de elementos de datos para facilitar la comunicación entre diferentes sistemas clínicos. Entre estos encontramos:

HL7 V2.X, HL7 V3 para intercambiar datos demográficos, clínicos y administrativos

DICOM (Digital Imaging & Communications in Medicine) que define la forma para comunicar imágenes diagnósticas y datos asociados a éstas

ASC-X12 que ha sido diseñado para intercambiar tramitaciones, elegibilidad de pacientes y pagos de prestaciones

IEEE 1073 el cual determina mensajes para intercambiar datos con equipos de instrumentación biomédica

5.1.2 Estándares de Terminología: Proveen códigos específicos para conceptos clínicos tales como enfermedades, listas de problemas, alergias, medicaciones y diagnósticos que pueden tener variantes en el registro en papel o en una transcripción. Algunos ejemplos de los más conocidos estándares de terminología son Terminología de Nombres y Códigos Lógicos (LOINC- Logical Observation Identifiers Names and Codes) para resultados de laboratorio, Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 10) para diagnóstico médico y el Sistema de Nomenclatura par Términos Médicos y Clínicos (SNOMED) entre otros.

Con respecto a estándares de terminología o datos en salud, que agregan el componente semántico, se han desarrollado vocabularios y códigos para etiquetar conceptos clínicos tales como enfermedades, listas de problemas, diagnósticos, fármacos, técnicas y procedimientos,

determinaciones analíticas y laboratorios, entre otros. Algunos de ellos son:

CIE-10 o la Clasificación Internacional de Enfermedades, que define un catálogo de diagnósticos y procedimientos para fines estadísticos, facturación, costos y tramitaciones.

LOINC que está más orientado a pruebas de laboratorio, métricas y observaciones clínicas.

SNOMED CT, que es una gran ontología de conceptos biomédicos con descripciones, relaciones y gramática para construir expresiones clínicas

5.1.3 Estándares de Documentos: Indican que tipo de información está incluida en un documento y dónde puede ser hallada. Los ejemplos más conocidos son el Registro de Cuidado Sistemático (CCR - Continuity of Care Record) que provee un formato para la comunicación entre profesionales de la salud que incluye: información de identificación de pacientes, historia clínica, medicación, alergias y recomendaciones para el plan del cuidado en salud entre otras. Otro de los más usados es la Arquitectura de Documentos Clínicos (CDA - Clinical Document Architecture), que es un estándar de intercambio para documentos clínicos tales como notas de alta y evoluciones entre otros.

5.1.4 Estándares conceptuales: Permiten que los datos sean transportados a lo largo de los sistemas sin perder el significado o el contexto. Por ejemplo, el Modelo de Referencia de Información de HL7 (HL7 - RIM) que provee un marco para describir los datos clínicos y el contexto circundante: quién, qué, cuándo, dónde y cómo. Son estándares que permiten la comunicación y el intercambio de información entre dispositivos. Algunos estándares funcionales son: HL7 (Health Level 7), DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine)

5.1.5 Estándares de Aplicaciones: Determinan el modo en que las reglas de negocio son implementadas y su interacción con los sistemas de software. Los ejemplos incluyen un Log-in único, el cual permite al usuario acceder a múltiples aplicaciones dentro del mismo ambiente y estándares que proveen una manera de ver la información en forma integradora a través de bases de datos múltiples y que no están integradas.

5.1.6 Estándares de Arquitectura: Estos definen los procesos involucrados en el almacenamiento y la distribución de datos.

5.2 Clasificación de estándares de mayor aceptabilidad de acuerdo al Nivel de Interoperabilidad

5.2.1 Nivel técnico

Tabla 11 Clasificación de estándares de mayor aceptabilidad de acuerdo al Nivel técnico

ESTANDAR	DEFINICIÓN
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.
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.
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.
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.
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.
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.

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

5.2.2 Nivel Sintáctico

Tabla 12 Clasificación de estándares de mayor aceptabilidad de acuerdo al Nivel sintáctico

ESTANDAR	DEFINICIÓN
----------	------------

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.
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.
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.
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).
HL7 Communication Standard	HL7 incluye el estándar para comunicaciones que documentan y administran el cuidado y tratamiento de pacientes en una amplia variabilidad 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.
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.
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.
HL7 Version 3 Communication Standard	HL7 V3 incluye el estándar para comunicaciones que documentan y administran el cuidado y tratamiento de pacientes en una amplia variabilidad 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.

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.
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.
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.
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.
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.
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.
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.
ISO 13606	ISO 13606 está diseñado para lograr interoperabilidad semántica en la comunicación de EHR.
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 HR o entre sistemas EHR y repositorios centralizados de datos de EHR.
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.
Infobutton	Infobutton son herramientas de recuperación de datos tomando en consideración el contexto de los mismos.
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.

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.
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.
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.
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.

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

5.2.3 Nivel Semántico

Tabla 13 Clasificación de estándares de mayor aceptabilidad de acuerdo al Nivel Semántico

ESTANDAR	DEFINICIÓN
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.
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.
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.

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).
HL7 Communication Standard	HL7 incluye el estándar para comunicaciones que documentan y administran el cuidado y tratamiento de pacientes en una amplia variabilidad 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.
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
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.
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.
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.
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.
RadLex	RadLex es sistema de estandarización para indexación y recuperación de información radiológica. Abarca más de 30.000 términos.
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.

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.
Current Dental Terminology (CDT)	CDT es un sistema de codificación desarrollado para reportar servicios realizados por la odontología.
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.
Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition (DSM-IV)	DSM IV es una nomenclatura para estandarizar el proceso diagnóstico para pacientes con desordenes psiquiátricos. Incluye códigos que se corresponden con los del ICD-9-CM.
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.
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.
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.
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 es dos listas: una lista de funciones corporales y estructuras, y una lista de dominios de actividad y participación.
International Classification of Primary Care (ICPC)	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.

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.
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.
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.
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.
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.
National Drug Code (NDC)	NDC es un sistema de codificación para farmacias que informa servicios, suministros, drogas, e información biológica.
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.
Nursing Interventions Classification (NIC)	NIC es una clasificación estandarizada de intervenciones que realizan las enfermeras.
Nursing Outcomes Classification (NOC)	NOC es una clasificación estandarizada de resultados de pacientes desarrollado para evaluar los efectos de las intervenciones de enfermería.

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.
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.
Systematized Nomenclature of Dentistry (SNODENT)	SNODENT es una nomenclatura sistematizada de odontología que abarca Diagnósticos dentales, signos, síntomas y malestares.
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.
Universal Medical Device Nomenclature System (UMDNS)	UMDNS es un estándar de nomenclaturas internacional y sistema de codificación utilizado para para facilitar la identificación, procesamiento, archivo, almacenamiento, recuperación, transferencia y comunicación de datos entre dispositivos médicos.
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.
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.
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.

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.
ISO 13606	ISO 13606 está diseñado para lograr interoperabilidad semántica en la comunicación de EHR.
Arden Syntax	Arden Syntax es un estándar para presentación e intercambio de conocimiento clínico en Módulos Lógicos Médicos.
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.
Infobutton	Infobutton son herramientas de recuperación de datos tomando en consideración el contexto de los mismos.
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.
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.

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

5.2.4 Nivel Organizacional

Tabla 14 Clasificación de estándares de mayor aceptabilidad 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.

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

CAPÍTULO 6 COMPONENTES DE MIRISS

Redes integradas de actores.

La operación del MIAS (Modelo de Atención Integral de Atención en Salud) [93] exige ajustes en el Sistema Integral de Información en Salud y Protección Social — SISPRO [94]. Para integrar los componentes del modelo, es necesario desarrollar un conjunto mínimo de datos, centrados en el ciudadano, la familia y la comunidad, con estándares (semánticos y sintácticos), integrados con interoperabilidad, bajo arquitecturas modulares con interfaces estandarizadas y otras tecnologías disponibles. El sistema debe asegurar que la información del conjunto mínimo de datos esté disponible para los integrantes del SGSSS: planificadores, directores y administradores, profesionales, pacientes, ciudadanos y demás entidades o personas responsables de acciones en salud

Es por esto por lo que el instante en que se produce la interacción entre el prestador de la atención y la persona, es el momento clave para la captación de datos e información acerca del bienestar físico-biológico, psicológico y social, a partir de lo cual es posible alimentar muchos otros procesos, como seguimiento epidemiológico y demográfico, de calidad de la prestación del servicio y procesos administrativos del sistema de una manera dinámica.

No existe un solo estándar que solucione todos los aspectos requeridos para lograr interoperabilidad semántica en salud, razón por la cual debe garantizarse que se eligen los estándares correctos para solucionar las temáticas para los que están hechos (Kim, 2005).

El modelo contempla cuatro (4) componentes, que desarrollados podrían catapultar la capacidad de comunicar, transferir datos y compartir información entre distintas unidades funcionales dentro del ecosistema salud para mejorar la calidad asistencial, optimizar el gasto y contribuir a la seguridad y la equidad en la atención de los pacientes en el SGSSS, teniendo como elemento esencial y central al paciente, objeto de intervenciones del sistema.

1. Lineamientos y recomendaciones para el intercambio de información de HC
2. Conjunto mínimo datos basado en el uso de la HC
3. Metodología para el intercambio de datos de HC
4. Estándares y normas técnicas HC

6.1 Lineamientos y Recomendaciones para el Intercambio de información de HC

En este componente se sintetizan y listan los principales lineamientos para el manejo de interoperabilidad de recursos de información en estrategias de conectividad y que pueden llegar aplicarse en los procesos inmersos en la prestación de servicios sanitarios, las recomendaciones que han surgido de dichos lineamientos y las normas que las acogen estableciendo las ventajas y desventajas de su uso; se presentan inicialmente los del orden nacional y luego en una segunda parte los del orden Internacional.

El Marco de Interoperabilidad Dentro De La Estrategia De Gobierno en línea (GEL) transformada a Política de Gobierno Digital desde abril de 2018, se concibe la interoperabilidad a partir de 5 Dominios: Político Legal, Sociocultural, Organizacional, Semántico y Técnico (Poggi, 2008), como una aproximación holística desde las múltiples interacciones entre organizaciones en el ejercicio del intercambio de información.

Para el dominio Político Legal y Sociocultural es responsabilidad del Estado generar y disponer del conjunto de políticas y normas que permitan el intercambio de Información, del mismo modo en que permita en conjunto con la academia, dinamizar escenarios de desarrollo de capacidades y competencias tanto en el recurso humano, como en entidades la apropiación de conocimientos para la posterior implementación de estrategias para el intercambio de datos. Es importante resaltar los esfuerzos del gobierno para lograr interoperabilidad entre instituciones del Estado. Sin embargo, son pocos los logros dentro del sector salud, a pesar de que en estos temas se ha venido avanzando fuertemente a nivel global en la promoción de la interoperabilidad apoyada en estándares internacionales, que tiene ya un desarrollo y despliegue importantes en la industria médica.

En el escenario o dominio Organizacional, el Sistema General de Seguridad Social (SGSSS) debe prestar atención a los mecanismos que deben implementarse para que el flujo de datos de la información clínica permita ser utilizado por los diferentes actores del Sistema mediante un intercambio de datos organizado, garantizando la privacidad de esos datos de manera articulada con la Agenda Estratégica De Innovación. - Nodo Salud del Ministerio de tecnologías de la Información y las comunicaciones.

Para los últimos 2 dominios se debe garantizar que con la utilización de estándares en los procesos involucrados en la captura o generación del dato se proporcione una definición concreta de la significancia del dato, es decir, que el significado de esa información desde el punto de vista semántico y sintáctico sea el mismo para todos los actores involucrados utilizando para ello todos los

aspectos a nivel técnico que se requieren para conectar los sistemas de información con el fin de intercambiar información; mecanismos como El Lenguaje Común de Intercambio de Información (LCII) permitirían tales resultados.

El LCII, es el estándar definido por el estado colombiano como facilitador del intercambio de información entre las entidades del Estado, estableciendo al Dato como la unidad básica de información en estos procesos de intercambio. El Dato y su significancia en sus diferentes ámbitos de aplicación debe per se asentar elementos que permitan su interpretación, definida o no, en un estándar internacional, porque es de uso común o simplemente porque es particularmente significativo en un sector determinado; su interpretación debe comunicar información.

Tabla 15 Ventajas y desventajas de El Lenguaje Común de Intercambio de Información 2010

Ventajas	Desventajas
Es el primer documento técnico dirigido a facilitar la interoperabilidad entre organizaciones, y es concebido como un estándar	No fue diseñado para atender a las necesidades específicas y muy diversas del sector salud. Desde su publicación en 2010 no se conoce una versión más reciente

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis de la documentación

El Estado colombiano, propone el uso del lenguaje de etiquetas XML (Extensible Markup Language) Schema como el estándar para el intercambio de información entre diferentes programas, definiendo una estructura de documentos y recomendando la creación de esquemas XML especificados por el W3C (World Wide Web Consortium).

Ilustración 8 Esquema intercambio de información Entidades vinculadas a la estrategia GEL



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de documentos

Para el intercambio de datos y con el ánimo de lograr la interoperabilidad entre entidades del Estado, el Gobierno emite el Marco para la Interoperabilidad del Gobierno en Línea versión 2010 con una serie de recomendaciones, estándares y guías que permiten a las entidades e interesados conocer e incorporar dichos elementos en la construcción y/o habilitación de sus servicios de intercambio de información estableciendo 6 estados (Propuesto, en Observación, Descartado, Recomendado, Adoptado y Suprimido), frente a estándares y protocolos definidos en los lineamientos de interoperabilidad que presenta el documento; aquí se ilustran los del estado “Recomendado” y “Adoptado” dentro del dominio Semántico y Técnico

Tabla 16 Recomendaciones, Estándares y Guías para el intercambio de información Marco de Interoperabilidad versión 2010

DOMINIO DE INTEROPERABILIDAD	RECOMENDACIONES	ESTADO		ESTANDAR
		Recomendado	Adoptado	

Semántico	Uso de los conceptos (elementos de dato) definidos en el Lenguaje común de intercambio de información para las formas de entrada y salida de los servicios de intercambio de información y/o formularios.		2009-12-01	Lenguaje común de Intercambio de información.
Semántico	Uso de Dublin Core para el manejo de los metadatos. Puede ser utilizado para metadatos en sitios web, objetos digitales y documentos, en caso de no tener las definiciones requeridas en GEL-XML.		2009-12-01	Lenguaje común de Intercambio de información.
Técnico (Gráficos e Imágenes)	Uso de formato GIF para intercambio de imágenes		2009-12-01	GIF
Técnico (Gráficos e Imágenes)	Uso de formato JPEG para intercambio de imágenes		2009-12-01	JPEG
Técnico (Gráficos e Imágenes)	Uso de formato PNG para intercambio de imágenes		2009-12-01	PNG
Técnico (Gráficos e Imágenes)	Uso de formato TIFF para intercambio de imágenes		2009-12-01	TIFF
Técnico (Gráficos e Imágenes)	Uso del formato Geo-TIFF para intercambio de imágenes geográficas		2009-12-01	GeoTIFF 1.0
Técnico (Gráficos e Imágenes)	Uso del formato GML para intercambio de imágenes geográficas		2009-12-01	GML 3.1.1
Técnico (Gráficos e Imágenes)	Uso del formato GSDI para intercambio de imágenes geográficas		2009-12-01	GSDI
Técnico (Administración de Datos)	Uso de XML Schema para la definición de esquemas de intercambio de dato		2009-12-01	XSD 1.0, XSD 1.1
Técnico (Administración de Datos)	Uso de Relax NG (Regular Language Description for XML New Generation) para la definición de esquemas de intercambio de datos		2009-12-01	Relax NG
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de diagramas entidad-relación para modelar los datos		2009-12-01	N/A

Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de JDBC para acceso a bases de datos		2009-12-01	JDBC 3.0 (Ambiente Java)
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de UML para modelado de diagramas		2009-12-01	UML 2.2
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de BPMN para notación de procesos		2009-12-01	BPMN 1.2
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de SQL Server como motor de base de datos		2009-12-01	(SQL Server 2003)
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de Oracle como motor de base de datos		2009-12-01	Oracle 10g (SQL Server 2003)
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de MySQL como motor de base de datos		2009-12-01	MySQL 5.0
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de Java Enterprise Application como plataforma de construcción de servicios		2009-12-01	JEE 5 SDK, JDK 6
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de .NET como plataforma de construcción de servicios		2009-12-01	Microsoft Windows .NET Framework 2.0 Microsoft Windows .NET Framework 3.5
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de RMI para invocación de servicios de forma síncrona		2009-12-01	RMI, Java SE 6 (Usar si los 2 sistemas están desarrollados en Java)
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de WS-I para intercambio de información provista usando servicios web		2009-12-01	WS-I Basic Profile 1.1 WS-I Attachments Profile 1.0 WS-I Simple SOAP Binding Profile 1.0
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de WSDL para descripción de servicios web		2009-12-01	WSDL 1.1
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de JMS para invocación de servicios de forma asíncrona		2009-12-01	JMS 1.1 (Usar si los 2 sistemas están desarrollados en Java)
Técnico (Ingeniería de Software)	Desarrollo de software basado en componentes	2008-05-01		
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de Arquitecturas de Software Orientadas al Servicio (SOA)	2008-05-01		
Técnico (Ingeniería de Software)	Uso de Arquitecturas Multi-Nivel	2008-05-01		

Fuente: Adaptación a partir del análisis de e información contenida Marco de Interoperabilidad 2010

Tabla 17 Ventajas y Desventajas del Marco Para la Interoperabilidad del Gobierno en Línea versión 2010

Ventajas	Desventajas
Establece e identifica unos estándares concretos para su uso en el intercambio de información	Desde su publicación en 2010 no se conoce una versión más reciente, la mayoría de los estándares recomendados ya gozan de versiones mucho más recientes
Estableces tres niveles de madurez que en su recorrido permiten establecer un grado de mayor o menor implementación	No hay especificidad de estándares para el sector salud, son estándares para uso general

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis de la documentación

En Colombia, a través de Ministerio de Salud y Protección Social, por medio de la Resolución 5171 de 2017 y 0483 de 2018[95] se establece la Clasificación Única de Procedimientos en Salud – CUPS [96]. El objetivo de la normatividad, es estandarizar los procedimientos en salud de acuerdo con la práctica clínica actual y las necesidades en Salud del país contribuyendo en la implementación de un lenguaje homogéneo entre los diferentes actores del sistema de salud, para que en el marco de la atención en salud, hagan uso del lenguaje estandarizado y reglamentado y con ello lograr que la transferencia de información sea adecuada, al tiempo que se favorece prestar el servicio de salud de manera eficiente, oportuna e integral evitándole contratiempos tanto al paciente, como al profesional de la salud. La codificación CUPS es un instrumento que describe los procedimientos y servicios en salud que se realizan en Colombia. Para su elaboración, el Ministerio de Salud y Protección Social tuvo en cuenta los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la Clasificación Internacional de Enfermedades.

De la misma manera, el Ministerio de Salud y Protección Social a través de la Resolución Número 3166 de 2015, define e implementa el estándar de datos para medicamentos de uso humano en Colombia o Codificación Única de Medicamentos (CUM). Para su elaboración, se tuvo en cuenta la Denominación Común Internacional (DCI): Nombre recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para cada medicamento, y cuya finalidad es conseguir una buena identificación de cada fármaco en el ámbito internacional, para efectos del estándar de datos, la normativa establece que el medicamento se describe en tres niveles:

Nivel 1. Medicamento en su descripción común (MDC). Es el medicamento genérico y está compuesto por los siguientes atributos básicos: Principio activo, Forma farmacéutica y Concentración

Nivel 2. Medicamento comercial (MCO). Es el medicamento en su descripción común, con un distintivo que puede ser una marca comercial, una palabra que identifique al titular de registro sanitario o signo distintivo comercial definido.

Nivel 3. Medicamento con presentación comercial (MPC). Es un medicamento comercial (MCO) en una unidad de contenido y en una presentación comercial específica. La unidad de contenido hace referencia a la entidad física en donde está contenida la dosis del medicamento. La presentación comercial hace referencia al número de unidades de contenido en un mismo empaque.

Por medio de la asignación del Identificador Único del Medicamento — IUM. Se permite relacionar el medicamento en su descripción común (MDC), con el medicamento comercial (MCO) y la presentación comercial (MPC)

Tabla 18 Ventajas y Desventajas la Codificación CUPS y CUM

Ventajas	Desventajas
De obligatorio cumplimiento en todas las entidades relacionadas con el SGSS-Permite estandarizar 2 aspectos importantes dentro de los procesos de atención: Los medicamentos y Procedimientos y servicios en salud.	La metodología para la actualización de la Clasificación Única de Procedimientos (CUPS) conlleva una serie de 11 pasos el primer paso es “Revisión del Estado del Arte” Se limita la construcción del CUPS solo al Estándar CIE 10.
Con la Resolución 1895 de 2001 se adopta para la codificación de morbilidad en Colombia, la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud - Décima revisión”.	El uso de los CUM se ha restringido a la información necesaria para la facturación de medicamentos en el SGSSS
Para la construcción de los CUM se utilizó la Clasificación anatómico terapéutica ATC [97]	

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis de la documentación

En el orden internacional, la OPS y la OMS apuntan a que, para la selección de un estándar, la recomendación como aproximación, es basarse en las guías del IHE para la adopción de estándares en Salud; IHE define unos perfiles de integración en los que se utilizan estándares que existen y que son utilizados para la integración de sistemas de información del entorno sanitario.

Tabla 19 Ventajas y Desventajas uso de los Perfiles IHE

Ventajas	Desventajas
<p>Establece e identifica unos estándares concretos para su uso en el intercambio de información para sistemas de información en salud.</p>	<p>Su existencia obedece a que por ahora se necesite de una organización para definir cómo se usan los estándares creados por otra organización, por lo que valdría la pena cuestionar su rol cuando HL7 defina perfiles a sus propios estándares.</p>
<p>Proporciona un marco técnico compuesto por un conjunto de especificaciones.</p>	
<p>Está organizado por dominios clínicos y operativos lo que facilitan la identificación de las prioridades de integración e intercambio de información</p>	
<p>Las especificaciones de IHE se han desarrollado a lo largo de los últimos con participación de usuarios y proveedores para lograr conformidad</p>	
<p>Desde 2013 ha sido recomendado por la Comunidad Europea para ser incorporado en los diseños de equipos y sistemas de información en salud.</p>	
<p>IHE Trabaja en un comité conjunto con HL7 para la adopción y publicación de perfiles IHE basados en el estándar HL7 FHIR y las guías de implementación FHIR asociadas</p>	

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis de la documentación

La OMS (Suiza 2012) sin lograr un consenso sobre qué conjunto de estándares han de utilizarse ha reconocido que para lograr la interoperabilidad semántica y sintáctica se deben implementar varias categorías de estándares como parte del esfuerzo global en e-Salud de un país: Estándares de vocabulario y Terminología, Estándares de contenido de información sobre salud, Estándares para el intercambio de información sanitaria, Estándares de identificadores, Estándares de privacidad y seguridad y Estándares funcionales y comerciales; de igual forma ha ilustrado sobre la utilidad de los estándares en el desempeño de los sistemas de salud mediante la discusión de los siguientes estándares: Clasificación Internacional de Enfermedades (ICD), Nomenclatura Sistematizada de Términos en Medicina Clínica (SNOMED-CT), Nombres y Códigos Identificadores de Observación Lógica (LOINC), Nivel de Salud 7 (HL 7), RxNorm, Imagen y Comunicación Digital en Medicina (DICOM), Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (ISCO) , Arquitectura de Documentos Clínicos (CDA) y Estándares para dispositivos médicos.

La Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) ó International Classification of Diseases (ICD)

La Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión (CIE-10) fue respaldada por la Cuadragésima Tercera Asamblea Mundial de la Salud en mayo de 1990 y se empezó a usar en los Estados Miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) a partir de 1994. La CIE-10 constituye uno de los estándares internacionales más usados para elaborar estadísticas de morbilidad y mortalidad en el mundo; su objetivo es permitir el registro sistemático, el análisis, la interpretación y la comparación de los datos de mortalidad y morbilidad recolectados en los diferentes países o áreas en diferentes momentos. La clasificación permite la conversión de palabras a códigos alfanuméricos de los diferentes términos diagnósticos y problemas de salud facilitando su almacenamiento y posterior recuperación para el análisis de la información[98]; La CIE-10 utiliza un código alfanumérico con una letra en la primera posición y números en la segunda y la tercera posición, el cuarto carácter se ubica después de un punto y los códigos posibles se extienden de A00.0 a Z99.9, es utilizado en sistemas de HC para normalizar la información clínica diagnóstica y administrativa.

La Asociación Americana Medica AMA, recomienda la adopción de Snomed-CT en vez de CIE-10 justamente por un inconveniente en su semántica y la poca definición terminológica. La OMS trabaja en la versión CIE-11 precisamente porque han visto este problema

Tabla 20 Ventajas y Desventajas uso CIE 10

Ventajas	Desventajas
El estándar HL7 que se utiliza para la mensajería electrónica para el intercambio de información clínica tiene soporte para vocabularios controlados CIE-10, LOINC, SNOMED-CT, DICOM	No es claro al momento de hacer una implementación si se incluye la codificación CIE-10 o se Utiliza Snomed-CT donde él mismo mapea la codificación CIE-10.
En adopciones de vocabularios controlados CIE-10 en costos de implementación lleva una ventaja considerable frente SNOMED-CT	
Todo el sistema de facturación de SGSSS usa CIE-10	

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis de la documentación

SNOMED-CT

SNOMED-CT Nomenclatura Sistematizada de Medicina – Términos Clínicos por sus siglas en inglés, es una recopilación de terminología médica organizada sistemáticamente para el procesamiento computarizado. Su propósito es facilitar el desarrollo de sistemas de HCE que permitan el intercambio de información entre diferentes sistemas, es mantenida y distribuida por la International Health Terminology Standards Development Organisation (IHTSDO). Se jacta de ser el producto terminológico de salud clínica más completo y preciso del mundo, SNOMED CT contiene conceptos con significados únicos y definiciones basadas en lógica formal y está organizado en jerarquías, el contenido de SNOMED CT se representa utilizando tres tipos de componentes: Conceptos, Descripciones y Relaciones [99] lo que permite representar la información clínica de manera precisa y sin ambigüedades.

Tabla 21 Ventajas y Desventajas uso de SNOMET

Ventajas	Desventajas
SNOMED CT es útil para la documentación clínica (SNOMED CT permite el uso multilingüe), por lo que elimina las barreras del idioma. Aunque SNOMED CT tiene un alcance global, puede adaptarse a los requisitos de cada país. Proporciona enlaces explícitos (mapas cruzados) a las clasificaciones y esquemas de codificación relacionados con la salud en uso en todo el mundo, por ejemplo, ICD-09, ICD-10, ICD-O-3 y Global Medical Device Nomenclature	Se aplican cargos por usar SNOMED CT en territorios no miembros, Colombia no es miembro de la Organización

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis de la documentación

LOINC Lógico Identificadores de Observación de Nombres y Códigos, conocido como LOINC por sus siglas en inglés es desarrollado por investigadores del Instituto Regenstrief. LOINC es un lenguaje común (conjunto de identificadores, nombres y códigos) para observaciones clínicas y de laboratorio, es un amplio catálogo de mediciones que incluye pruebas de laboratorio, medidas clínicas como signos vitales y medidas antropomórficas, e instrumentos de encuesta estandarizados; este estándar permite el intercambio y la agregación de resultados clínicos para la atención, la gestión de resultados y la investigación al proporcionar un conjunto de códigos universales y nombres estructurados para identificar inequívocamente las cosas que se pueden medir u observar [100] la estructura de LOINC se fundamenta en un conjunto de componentes agrupados en categorías (EJES). Los ejes básicos con los que

LOINC identifica las diferentes pruebas y ensayos de laboratorio en su base de datos son: código LOINC, Clase, Componente, Propiedad, Intervalo, Sistema, Escala, Método, Nombre completo, Nombre abreviado y tipo.

Ilustración 9 Representación del resultado de la identificación de LOINC de la Prueba de VIH

NC	Clase	Componente	Propiedad	Intervalo	Sistema	Escala	Método	ejUCUMunidades	ejUnidades	NombreCompleto	NombreAbreviado
10351-5	HIV 1 RNA [Units/volume] (viral load) in Serum or Plasma by Probe with amplification	VIH 1 RNA	Concentración arbitraria	Punto temporal	Suero o Plasma	Qn	Sondas de amplificación	[U]/mL	IU/mL	Pruebas de Microbiología (Cultivos, DNA, antígenos y anticuerpos)	HIV1 RNA SerPI Probe amp-a

Fuente: Adaptación propia a partir del resultado de la búsqueda de la prueba de VIH en el servidor de terminología de LONIC disponible en: <https://search.loinc.org/searchLOINC/>

HL 7 (Health Level Seven) es un conjunto de estándares para facilitar el intercambio electrónico de información clínica; que utiliza una notación formal de UML y XML, la mensajería HL7 se basa en dos niveles básicos: estructura y códigos, la estructura está definida por los modelos de mensajería, que a su vez están definidos en función de clases del HL7 RIM cada una de estas clases contiene un número de atributos donde aproximadamente la mitad son códigos definidos dentro de algún vocabulario restringido, cada uno con una semántica bien definida; **FHIR** es el último estándar desarrollado y promovido por HL7, responsable de algunos de los protocolos de comunicaciones más utilizados hoy en día en el ámbito sanitario y combina lo mejor de cada uno de los estándares actualmente en uso (fundamentalmente HL7 versión 2, versión 3 y CDA) con estándares web modernos, FHIR está adaptando la complejidad del estándar para facilitar su desarrollo en torno a los wearables y los dispositivos móviles.

El American National Standards Institute (ANSI) es una organización sin fines de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos, coordina estándares del país estadounidense con estándares internacionales, de tal modo que los productos de dicho país puedan usarse en todo el mundo, facilita el desarrollo de la American National Standards (ANS) mediante la acreditación de los procedimientos de las Organizaciones de Desarrollo de Normas (SDO); Health Level Seven (hl7) es una de las varias organizaciones de desarrollo acreditadas por (ANSI) que operan en el ámbito de la atención médica.

Tabla 22 Clasificación de Estándares HL7-Estandares Primarios de HL7

Estándares HL7	Propósito
----------------	-----------

<p>HL7 Fast Healthcare Interoperability Resources Specification (aka FHIR®), Release 3 (STU)</p>	<p>Estándar de administración de Registros Médicos. FHIR® - Fast Healthcare Interoperability Resources (hl7.org/fhir) - es un marco de estándares de nueva generación creado por HL7. FHIR combina las mejores características de las líneas de productos HL7 versión 2, versión 3 y CDA® al tiempo que aprovecha los últimos estándares web y aplica un enfoque estricto en la implementabilidad. Las soluciones FHIR se crean a partir de un conjunto de componentes modulares llamados "Recursos". Estos recursos se pueden ensamblar fácilmente en sistemas operativos que resuelven problemas clínicos y administrativos del mundo real a una fracción del precio de las alternativas existentes. Comprende el uso de formatos como XML o JSON y especificaciones de transporte de datos (transferencia de archivos FTP/FTPS, HTTP, MLLP, Mensajería MQ, SOAP, REST).</p> <p>El elemento básico en FHIR es un Recurso. Todo el contenido intercambiable se define como un recurso. Todos los recursos comparten el siguiente conjunto de características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una forma común de definirlos y representarlos, construyéndolos a partir de tipos de datos que definen patrones comunes de elementos reutilizables • Un conjunto común de metadatos • Una parte legible por humanos
<p>Mensajería HL7 Versión 3</p>	<p>Estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos de salud basada en el RIM. Modelo de Información de Referencia, Se centra en la interoperabilidad semántica al especificar que la información se presente en un contexto clínico completo que asegure que los sistemas de envío y recepción comparten el significado (semántica) de la información que se intercambia, intercambio de información clínica basado en una metodología impulsada por el modelo que produce mensajes y documentos electrónicos expresados en sintaxis XML.</p>
<p>Mensajería HL7 Versión 2</p>	<p>Estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos de salud más ampliamente implementado en el mundo. Está diseñado para admitir un sistema central de atención al paciente, así como un entorno más distribuido donde los datos se encuentran en los sistemas departamentales.</p>
<p>CDA HL7</p>	<p>(Clinical Document Architecture) Estándar de arquitectura de documentos clínicos electrónicos. Es un estándar de marcado XML que pretende especificar la codificación, estructura y semántica de documentos clínicos para intercambio entre sistemas informáticos, CDA especifica que el contenido del documento consta de una parte textual obligatoria (la cuál asegura interpretación humana de los contenidos de documento) y partes estructuradas opcionales (para procesamiento de software). La parte estructurada utiliza sistemas de codificación (como de SNOMED y LOINC) para representar conceptos.</p>
<p>HL7 Context Management Specification (CCOW), Version 1.6</p>	<p>CCOW Context Management Specification, es un estándar para frameworks para compartir contexto entre aplicaciones. Mediante esta gestión de contexto, los proveedores de desarrollo de aplicaciones de software pueden permitir que la experiencia del usuario clínico sea similar a la de interactuar con un solo sistema, cuando de hecho podría estar usando múltiples aplicaciones independientes de muchos sistemas diferentes, cada uno a través de su interfaz de usuario nativa.</p>

Fuente: Elaboración a partir del resultado del análisis de la información disponible en: <http://www.hl7.org>

Tabla 23 Ventajas y Desventajas uso de la Familia de estándares HL7

Ventajas	Desventajas
<p>Permite crear un marco de comunicación a gran escala.</p>	<p>Complejidad: un solo modelo, más de 20 dominios.</p>
<p>No hay otro estándar de mensajería tan ampliamente difundido (e implementado en el caso de HL7v2).</p>	<p>No es aplicable directamente, necesita acuerdos previos y la construcción de "guías de implementación", por lo que cuarta las posibilidades de una interoperabilidad semántica global.</p>
<p>Énfasis en el uso de vocabularios controlados internacionales (LOINC, CIE10, CIAP-2, SNOMED CT) es capaz de integrar esta terminologías estándar</p>	<p>No garantiza interoperabilidad semántica básica o global: para la primera necesita guías de implementación y para la segunda no provee mecanismos como si proveen ontologías y arquetipos.</p>
<p>Esquema de comunicación simple, basado en eventos y mensajes.</p>	<p>Especificaciones crípticas (hay que hacer un curso para entenderlas, literalmente), solo en inglés, ambiguas y dependientes de la interpretación.</p>
<p>HL7 v3 se basa en mensajería XML. Compatible con el Estándar definido por el gobierno Colombiano para el intercambio de información entre entidades del estado, la decisión temprana de utilizarlo como tecnología de implementación de HL7 V3 fue un acierto tecnológico importante.</p>	<p>No usa estándares de modelado (UML), presenta problemas en el modelado de la información (clasificación, ambigüedad).</p>
	<p>Requiere de una organización externa, con especificaciones propias, para implementarse correctamente. (IHE)</p>

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis de la documentación

Imagen y Comunicación Digital en Medicina (DICOM)

Considerado el estándar internacional para transmitir, almacenar, recuperar, imprimir, procesar y mostrar información médica de imágenes diagnósticas, haciendo uso de ficheros (conocidos como ficheros DICOM) aborda múltiples niveles del modelo de red OSI de ISO y utiliza TCP / IP y HTTP como mecanismos de transporte, mientras que JPEG y MPEG se reconocen como tipos de contenido.

Tabla 24 Ventajas y Desventajas uso del DICOM

Ventajas	Desventajas
<p>Es gratis para descargar y usar y compatible con SNOMED y LOINC.</p> <p>Está incorporado en una variedad de perfiles de integración de IHE relacionados con imágenes, y en recursos FHIR HL7 relacionados con la generación de imágenes. Tanto ISO12052: 2017 como CEN 12052 son referencias normativas del estándar DICOM.</p>	<p>Su despliegue inicial en las instituciones puede ser costosa al igual que los mantenimientos.</p> <p>Las imágenes DICOM tienen la peculiaridad de que son objetos autocontenidos, es decir, que incluyen en su cabecera toda la información del paciente, por lo que, si un usuario malintencionado consigue obtener una imagen, tendrá toda la información del paciente junto con su imagen</p>

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis de la documentación disponible en <https://www.dicomstandard.org>

RxNorm

Es un sistema de nombres normalizados para medicamentos genéricos y de marca, además ha de ser utilizada como herramienta para apoyar la interoperabilidad semántica entre terminologías de drogas y sistemas informáticos usados para la gestión de farmacias permitiendo que estos comuniquen la información relacionada con las drogas de manera eficiente y sin ambigüedades. La Biblioteca Nacional de Medicina (NLM) desarrolla RxNorm como parte del esfuerzo del Sistema Unificado de Lenguaje Médico (UMLS) para integrar y mapear terminologías médicas con el fin de facilitar la interoperabilidad y el intercambio entre sistemas de información; de forma general NLM recibe nombres de medicamentos de muchas fuentes de datos, analiza y procesa los datos, y los emite en archivos RxNorm en un formato estándar.

Tabla 25 Ventajas y Desventajas uso de RxNORM

Ventajas	Desventajas
<p>No hay ningún costo por la licencia del UMLS de NLM. NLM es miembro de IHTSDO (propietario de SNOMED CT) y no se aplica ningún cargo por su uso en los países miembros.</p>	<p>Su despliegue es mayor en EEUU</p>

Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis de la documentación disponible en <https://www.nlm.nih.gov>

6.2 Conjunto Mínimo de Datos Basado en el Uso De La HC

En este componente se sintetizan y se listan los datos clínicos más importantes necesarios para garantizar un intercambio efectivo de información entre instituciones, contiene los datos que resultan de un proceso de atención; refiere las variables o datos tal como lo expresa la Resolución 3374 de 2000 por la cual se reglamentan los datos básicos que deben reportar los prestadores de servicios de salud y las entidades administradoras de planes de beneficio en Colombia utilizados como fuente del repositorio de Sistema Integral de Información de Salud y de monitoreo de la utilización de los recursos financieros del SGSSS; en la actualidad todos los prestadores están obligados a generar, transferir, organizar y entregar los datos a las entidades que realicen el pago de las atenciones de salud, ya sean Entidades Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB) o entidades de dirección y control del SGSSS por lo que se convierte en una fuente importante de información clínica resultado de procesos de atención; de momento no se contempla la utilización de estos como fuente oficial para impulsar una parte esencial de la interoperabilidad semántica entre soluciones de registro clínico, se toma parte general de la estructura contenida en esta normatividad para establecer el modelado de datos requeridos para el intercambio de información entre instituciones.

Ilustración 10 Datos requeridos para el intercambio de información



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de documentos

6.2.1 Matrices de Datos

Para el propósito de la investigación se ha dividido, el dato, en dos Categorías: Categoría de datos de datos clínicos: DC; y categoría de datos de tipo administrativo: DA

La Matriz está conformada por distintas variables que se definen por las siguientes propiedades:

1. **DATO:** Denominación o nombre de la variable.
2. **DESCRIPCIÓN:** Se refiere a la descripción general del dato como referencia de lo que debe ser entendido en el contexto de su definición.
3. **LONGITUD:** Numero de caracteres que debe tener el dato
4. **VALOR PERMITIDO:** Se refiere a los diferentes contenidos que puede adoptar la variable. Para determinadas variables, el valor posible debe estar incluido entre los comprendidos en una lista cerrada.
5. **FORMATO:** (texto, fecha, número...).
6. **CATEGORIA DEL DATO:** Categoría de datos de datos clínicos y/o categoría de datos de tipo administrativo

En el proceso de intercambio de información debe estar definido e identificado el generador de la información (prestador), el sujeto (paciente), el informe clínico derivado del proceso de atención al sujeto y la intervención del mismo.

6.2.1.1 Matriz de datos prestador

En esta matriz se identifican los datos del prestador de servicios de salud y corresponde al centro de salud público o privado o al profesional independiente que registra la información clínica, el prestador debe estar registrado en el Registro Único de Prestadores de Salud (REPS)[101]

Tabla 26 Matriz de Datos Prestador para el Intercambio de Información

DATO	DESCRIPCIÓN	LONG	VALOR PERMITIDO	FORMATO	CATEGORIA
Código del prestador de servicios de salud	Código asignado en el SGSSS a los prestadores de servicios de salud que se hayan registrado en el "Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud"	12 dígitos	.	NUM	DA
Razón social o apellidos y nombre del prestador de servicios de salud	Corresponde a la Razón social o apellidos y nombre del prestador de servicios de salud	60	Como aparece en el Registro de Habilitación	TEXTO	DA
Tipo de Identificación	Tipo de identificación del número de identificación del prestador de servicios de salud NI: Si es persona jurídica CC, CE, PA, CD, PE, RE	2	NI= Número de identificación tributaria – NIT CC=Cédula de Ciudadanía	Texto	DA

	si es profesional de la salud independiente		CE=Cédula de Extranjería CD=Carné diplomático PA= Pasaporte PE=Permiso Especial de Permanencia RE= Residente Especial para la Paz		
Número de identificación	Número de identificación del prestador de servicios	16		TEXTO TEX+NUM	DA

Fuente: Elaboración desde la Adaptación a lo descrito en Resolución 3374 de 2000

6.2.1.2 Matriz de datos Historia Clínica

En la Historia Clínica se han de registrar cronológicamente las condiciones de salud del paciente, los actos médicos y los demás procedimientos ejecutados por el equipo de salud que interviene en su atención (prestadores públicos, privados y/o profesionales independientes, los datos aquí son los relevantes para el intercambio de información entre prestadores de salud con el fin de garantizar la integralidad en la atención, así como también su disponibilidad en el evento en que se necesite.

6.2.1.2.1 Datos de identificación del paciente

En esta matriz se identifican los datos de identificación del paciente y corresponde a toda persona natural que acude a solicitar servicios de salud a una entidad prestadora de servicios de salud de carácter público o privado o profesional independiente.

Tabla 27 Matriz de Datos de identificación del paciente para el intercambio de información

DATO	DESCRIPCIÓN	LONG	VALOR PERMITIDO	FORMATO	CATEGORIA
Tipo de identificación del Paciente	Tipo de documento de identificación del usuario	2	CC= Cédula ciudadanía CE= Cédula de extranjería CD= Carné diplomático PA= Pasaporte SC= Salvoconducto PE = Permiso Especial de Permanencia RE= Residente Especial para la Paz RC= Registro civil TI= Tarjeta de Identidad	TEXTO	DA

			CN= Certificado de nacido vivo AS= Adulto sin identificar MS= Menor sin identificar		
Número de identificación del usuario en el Sistema	Corresponde al número del documento de identificación del usuario	LONG MÁXIMA CC: 10 CE: 6 CD: 16 PA: 16 SC: 16 PE: 15 RE: 15 RC:11 TI:11 CN:9 AS: 10 MS: 12	Un único valor	TEXTO TEX+NUM	DA
Código entidad administradora	Código asignado al administrador del plan de beneficios en el SGSSS	6		NUM	DA
Tipo de usuario	Identificador para determinar la condición del usuario en relación con el SGSSS	1	1 =Contributivo 2 =Subsidiado 3 =Vinculado 4 =Particular 5 =Otro 6 = Víctima con afiliación al Régimen Contributivo 7 =Víctima con afiliación al Régimen subsidiado 8 =Víctima no asegurado (Vinculado)	NUM	DA
Primer Apellido	Corresponde al primer apellido registrado en el documento de identificación del usuario	30		TEXTO	DA
Segundo Apellido	Corresponde al Segundo Apellido registrado en el documento de identificación del usuario	30		TEXTO	DA
Primer Nombre	Corresponde al primer nombre registrado en el documento de identificación del usuario	20		TEXTO	DA
Segundo Nombre	Corresponde al segundo nombre registrado en el documento de identificación del	20		TEXTO	DA

	usuario				
Edad	Edad del usuario al momento de la prestación del servicio	3		NUM	DA-DC
Unidad de medida de la edad	Identificador para determinar la medida de la edad	1	1 = Años 2 = Meses 3 = Días	NUM	DA-DC
Sexo	Corresponde al sexo biológico de la persona	1	M = Masculino F = Femenino	TEXTO	DA-DC
Departamento de residencia habitual	Corresponde al código del departamento donde reside la persona habitualmente	2	DIVIPOLA ¹⁰²	NUM	DA-DC
Municipio de residencia habitual	Corresponde al código del Municipio donde reside la persona habitualmente	5	DIVIPOLA	NUM	DA-DC
Zona de residencia habitual	Establece el entorno de residencia de la persona	1	U = Urbana R = Rural	TEXTO	DA-DC

Fuente: Elaboración desde la Adaptación a lo descrito en Resolución 3374 de 2000

6.2.1.2.2 Datos del ingreso y atención del paciente por consulta externa

En esta matriz se identifican los datos que corresponden a los registrados a una persona sobre la cual existe un proceso de atención; se incluyen las realizadas por los distintos profesionales de la salud, consulta de primera vez y de control, las realizadas en la consulta ambulatoria, en el servicio de urgencias, las interconsultas intrahospitalarias y en urgencias, las juntas médicas, las visitas domiciliarias y las realizadas como parte de control de pacientes especiales de acuerdo a las especificaciones realizadas por la Clasificación Única de Procedimientos en Salud – CUPS , las consultas a registrar son las realizadas por médicos (generales y especialistas), odontólogos (generales y especialistas), enfermeras, terapistas, nutricionistas, optómetras y otros. Se incluyen también las consultas de medicina laboral y del trabajo.

Tabla 28 Matriz de Datos del ingreso y atención por consulta externa

DATO	DESCRIPCIÓN	LONG	VALOR PERMITIDO	FORMATO	CATEGORIA
Fecha de ingreso del usuario servicio	fecha en que fue realizada la consulta por el profesional de	10	dd/mm/aaaa	fecha	DA

	salud				
Código de la consulta	Este dato corresponde al código de la consulta, según disciplina (medicina, Odontología, enfermería, Nutrición, Psicología, optometría, etc.), de acuerdo con la clasificación CUPS	9	CUPS ¹⁰³	NUM XX.X.X.XX	DA-DC
Finalidad de la consulta	Objetivo con el cual se realiza la consulta. Aplicable solo para las consultas relacionadas con promoción y prevención	2	01 = Atención del parto (puerperio) 02 = Atención del recién nacido 03 = Atención en planificación familiar 04 = Detección de alteraciones de crecimiento y desarrollo del menor de diez años 05 = Detección de alteración del desarrollo joven 06 = Detección de alteraciones del embarazo 07 = Detección de alteraciones del adulto 08 = Detección de alteraciones de agudeza visual 09 = Detección de enfermedad profesional 10 = No aplica	NUM	DC
Causa externa	Identificador de la causa externa que origina el servicio de salud	2	01 = Accidente de trabajo 02 = Accidente de tránsito 03 = Accidente rábico 04 = Accidente ofídico 05 = Otro tipo de accidente 06 = Evento catastrófico 07 = Lesión por agresión 08 = Lesión auto infligida 09 = Sospecha de maltrato físico 10 = Sospecha de abuso sexual 11 = Sospecha	NUM	DC

			de violencia sexual 12 = Sospecha de maltrato emocional 13 = Enfermedad general 14 = Enfermedad profesional 15 = Otra		
Diagnóstico principal	Código del diagnóstico Confirmado ó presuntivo.	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Diagnóstico relacionado No. 1	Código del diagnóstico Confirmado ó presuntivo.	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Diagnóstico relacionado No. 2	Código del diagnóstico Confirmado ó presuntivo.	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Diagnóstico relacionado No. 3	Código del diagnóstico Confirmado ó presuntivo.	4	Un del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Tipo de diagnóstico principal	Identificador para determinar si el diagnóstico es confirmado ó presuntivo	1	1 = Impresión diagnóstica 2 = Confirmado nuevo 3 = Confirmado repetido		DC

Fuente: Elaboración desde la adaptación a lo descrito en Resolución 3374 de 2000

Además de los datos descritos en la tabla anterior se proponen los siguientes y que no están dentro de la estructura de datos de la Resolución 3374 de 2000, datos que se han venido implantado en diferentes modelos y soluciones de historia clínica de los diferentes centros de atención en salud y que, en los últimos años, ha sustituido el soporte en papel por el digital o electrónico

Tabla 29 Matriz de Datos del Ingreso y Atención por Consulta Externa

DATO	DESCRIPCIÓN	LONG	VALOR PERMITIDO	FORMATO	CATEGORIA
Servicio	Corresponde al servicio al cual			1. Consulta Externa. 2. Urgencias	

	ingresa el paciente			3. Hospitalización	
Hora de ingreso del usuario a servicio		5	hh : mm	HORA	DA
Motivo de la solicitud del servicio (percepción del usuario)	Corresponde hecho que motivó al paciente a concurrir al médico (percepción del usuario) aplica al servicio de consulta externa y urgencias	250		TEXTO	DC
Estado general al ingreso (especialmente cuando sea una urgencia)	Corresponde al estado general del paciente al momento del ingreso (percepción del médico)	250		TEXTO	DC
Enfermedad actual	Síntesis que describe en la historia clínica los principales síntomas, trastornos o preocupación principal expresada por el paciente en el momento que solicite atención médica	250		TEXTO	DC
Antecedentes	Episodios que afectaron la salud del paciente desde su nacimiento Enfermedades familiares hereditarias Enfermedades previas Antecedentes neonatales, obstétricos y quirúrgicos Alergias Hábitos tóxicos Actuaciones preventivas Medicación previa Situación funcional Antecedentes sociales y profesionales.	250		TEXTO	DC
Revisión por sistemas, relacionada con el motivo que originó el servicio	Síntomas y signos de piel, cabeza, ojos, oídos, nariz, senos paranasales, cavidad oral, cuello, ganglios, mamas, aparato cardiorrespiratorio, digestivo, urogenital, endocrino,	250		TEXTO	DC

	extremidades, sistema nervioso central y periférico y hematopoyético.				
Hallazgos del examen físico	Corresponde al hallazgo del examen físico: Inspección, Palpación, percusión, Auscultación, Tacto Ginecológico y Rectal, Oftalmoscopia y Otoscopia	250		TEXTO	DC

Fuente: Elaboración desde el análisis diferentes modelos y soluciones de HC.

6.2.1.2.3 Datos de los Procedimientos Derivados del Proceso de Atención del Paciente por Consulta Externa.

En esta matriz se identifican los datos de los procedimientos (diagnósticos, terapéuticos quirúrgicos y no quirúrgicos, de protección específica y de detección temprana de enfermedad general o de enfermedad profesional) derivados y realizados a una persona durante el proceso de atención de consulta externa.

Tabla 30 Matriz de Datos de los procedimientos ordenados.

DATO	DESCRIPCIÓN	LONG	VALOR PERMITIDO	FORMATO	CATEGORIA
Fecha del procedimiento	fecha en que fue realizado el procedimiento	10	dd/mm/aaaa	fecha	DA- DC
Código del procedimiento	Corresponde al Código del procedimiento Ordenado al usuario, según el codificador vigente. Laboratorio Imagen Otras pruebas	8	único valor-CUPS	ALFANUMERICO	DC
Ámbito de realización del procedimiento	Identificador para determinar el ámbito de realización del procedimiento según la ubicación funcional donde éste se realiza	1	1 = ambulatorio 2 = hospitalario 3 =En urgencias	NUM	DC
Finalidad del procedimiento	Identificador de la finalidad con que se realiza el procedimiento	1	1 =Diagnóstico 2 = Terapéutico 3 =Protección específica 4 = Detección temprana de enfermedad general 5 = Detección temprana de enfermedad profesional	NUM	DC
Diagnóstico principal	Código del diagnóstico Confirmado ó	4	Un único valor del diagnóstico: el	TEXTO+NUM	DC * según la

	presuntivo.		código de Cuatro dígitos.		Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Diagnóstico relacionado No. 1	Código del diagnóstico Confirmado ó presuntivo.	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Complicación	Relacionada con la realización del procedimiento	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigentes

Fuente: Elaboración desde la adaptación a lo descrito en Resolución 3374 de 2000

6.2.1.2.4 Datos del Registro de Atención en Urgencias.

En esta matriz se identifican los datos que corresponden a la estancia del paciente en la unidad de observación de urgencias, ocupando una camilla

Tabla 31 Matriz de Datos del Registro de Atención en Urgencias

DATO	DESCRIPCIÓN	LONG	VALOR PERMITIDO	FORMATO	CATEGORIA
Fecha de ingreso del usuario a observación	fecha en que el usuario ingreso a la unidad de observación de urgencias	10	dd/mm/aaaa	Fecha	DA- DC
Hora de ingreso del usuario a observación	Hora en que el usuario ingreso a la unidad de observación de urgencias	5	hh:mm (hora militar).	Hora	DA- DC

Causa externa	Identificador de la causa externa que origina el servicio de observación de urgencias	2	01 = Accidente de trabajo 02 = Accidente de tránsito 03 = Accidente rábico 04 = Accidente ofídico 05 = Otro tipo de accidente 06 = Evento catastrófico 07 = Lesión por agresión 08 = Lesión auto infligida 09 = Sospecha de maltrato físico 10 = Sospecha de abuso sexual 11 = Sospecha de violencia sexual 12 = Sospecha de maltrato emocional 13 = Enfermedad general 14 = Enfermedad profesional 15 = Otra	NUM	DC
Diagnóstico a la salida	Diagnóstico que justificó la estadía en Observación.	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigentes
Diagnóstico relacionado Nro. 1 a la salida	registrarse el Diagnóstico relacionado (si lo hay) más próximo al principal o la causa externa si existe	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigentes
Diagnóstico relacionado Nro. 2 a la salida	registrarse el Diagnóstico relacionado (si lo hay) más próximo al principal o la causa externa si existe	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigentes
Diagnóstico relacionado Nro. 3 a la salida	registrarse el Diagnóstico relacionado (si lo hay) más próximo al principal o la causa externa si existe	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigentes
Destino del usuario a la salida de observación	Corresponde al destino del paciente después de la observación por urgencias	1	1 = Alta de urgencias 2 = Remisión a otro nivel de complejidad 3 = Hospitalización	Num	

Fecha de Salida del usuario de observación.	fecha en que el usuario sale de la unidad de observación de urgencias.	10	dd/mm/aaaa	Fecha	DA- DC
Hora de salida del usuario de observación	Hora en que el usuario sale de la unidad de observación de urgencias	5	hh:mm (hora militar).	Hora	DA- DC

Fuente: Elaboración desde la adaptación a lo descrito en Resolución 3374 de 2000

6.2.1.2.5 Datos del registro de atención en Hospitalización.

En esta matriz se identifican los datos que corresponden a la estancia del paciente en cualquier servicio hospitalario ocupando una cama

Tabla 32 Matriz De Datos Servicio Hospitalario

DATO	DESCRIPCIÓN	LONG	VALOR PERMITIDO	FORMATO	CATEGORIA
Fecha de ingreso del usuario a Hospitalización	fecha en que el usuario ingreso a la unidad de Hospitalización	10	dd/mm/aaaa	Fecha	DA- DC
Hora de ingreso del usuario a Hospitalización	Hora en que el usuario ingreso a la unidad de Hospitalización	5	hh:mm (hora militar).	Hora	DA- DC
Causa externa	Identificador de la causa externa que origina el servicio de observación de urgencias	2	01 = Accidente de trabajo 02 = Accidente de tránsito 03 = Accidente rábico 04 = Accidente ofídico 05 = Otro tipo de accidente 06 = Evento catastrófico 07 = Lesión por agresión 08 = Lesión auto infligida 09 = Sospecha de maltrato físico 10 = Sospecha de abuso sexual 11 = Sospecha de violencia sexual 12 = Sospecha de maltrato emocional 13 = Enfermedad general 14 = Enfermedad profesional 15 = Otra	NUM	DC

Diagnóstico principal de ingreso.	Corresponde al diagnóstico que dio origen a la hospitalización: en urgencias, consulta externa o remisión	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Diagnóstico principal de egreso.	Corresponde al diagnóstico que dio origen a la hospitalización: en urgencias, consulta externa o remisión	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Diagnóstico Relacionado Número 1 de egreso.	Corresponde al diagnóstico que dio origen a la hospitalización: en urgencias, consulta externa o remisión	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Diagnóstico Relacionado Número 2 de egreso.	Corresponde al diagnóstico que dio origen a la hospitalización: en urgencias, consulta externa o remisión	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Diagnóstico Relacionado Número 3 de egreso.	Corresponde al diagnóstico que dio origen a la hospitalización: en urgencias, consulta externa o remisión	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Complicación	Relacionada con la realización del procedimiento	4	Un único valor del diagnóstico: el código de Cuatro dígitos.	TEXTO+NUM	DC * según la Clasificación Internacional de Enfermedades vigente
Fecha de Salida del usuario de observación	fecha en que el usuario sale de la unidad de observación de urgencias	10	dd/mm/aaaa	Fecha	DA- DC
Hora de salida del usuario de observación	Hora en que el usuario sale de la unidad de observación de urgencias	5	hh:mm (hora militar).	Hora	DA- DC

Fuente: Elaboración desde la adaptación a lo descrito en Resolución 3374 de 2000

6.2.1.2.6 Datos del Registro de Atención en Hospitalización.

En esta matriz se identifican los datos que corresponden a los medicamentos suministrados durante la estancia del paciente en cualquier servicio.

Tabla 33 Matriz De Datos Medicamentos

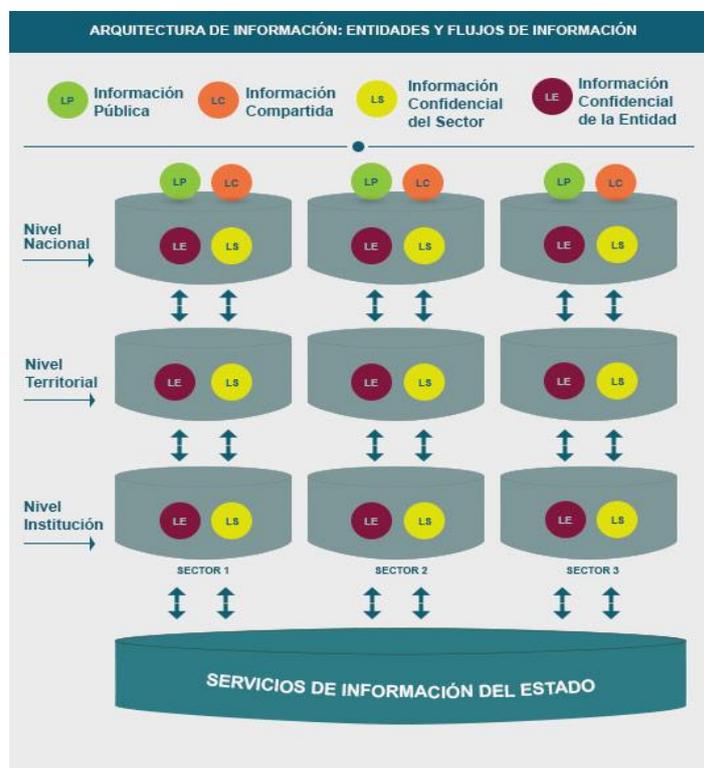
DATO	DESCRIPCIÓN	LONG	VALOR PERMITIDO	FORMATO	CATEGORIA
Código del medicamento	Código del medicamento de acuerdo con las codificaciones vigentes Para medicamentos esenciales	20	Código Único de Medicamentos – CUM	ALFANUMERICO	DC
Medicamento	Corresponde al principio activo+ dosis/unidad+ n° unidades/dosis+ intervalo de dosis+ vía administración+ duración)	50		ALFANUMERICO TEXTO	
Tipo de medicamento	Identificador para determinar la condición del medicamento en el plan de beneficios	1	1 = Medicamento PBS (Plan de Beneficios de Salud) 2 = Medicamento no PBS		DA
Nombre genérico del medicamento	Descripción textual del medicamento en nombre genérico	30		TEXTO	DA
Forma farmacéutica	Descripción textual de la forma farmacéutica del Medicamento.	20		TEXTO	DC
Concentración del Medicamento	Descripción textual de la concentración del Medicamento.	20		TEXTO	DC
Unidad de medida del medicamento	Descripción textual de la unidad de medida del Medicamento.	20		TEXTO	DC
Número de unidades	Número de unidades administradas o aplicadas del medicamento	5		TEXTO	DC

Fuente: Elaboración desde la adaptación a lo descrito en Resolución 3374 de 2000

6.3 Metodología Para el Intercambio de Datos

Para facilitar el intercambio de información entre los sectores, además del manejo de fuentes únicas, la habilitación de servicios y una Arquitectura TI se deben definir unos esquemas de interoperabilidad que estandaricen y faciliten la gestión. La arquitectura, además de lo descrito en el modelo de interoperabilidad colombiano [104], deberá incluir mecanismos que permitan la disponibilidad de la información de los pacientes de fuentes más allá de su organización con la debida seguridad y protección de los datos; sin embargo, debe existir un cambio de paradigma que puede costar asimilar.

Ilustración 11 Modelo de interoperabilidad-Ministerio de las TIC



Fuente: Ministerio de las TIC

Se ha estado trabajando en sistemas centralizados mucho tiempo, en los que los elementos de la red son productores o consumidores de información, y precisan de una central de gestión para procesar información demandando una cantidad de recursos que por la misma dinámica del desarrollo de nuevas tecnologías esporádica y necesariamente se hacen obsoletas cada cierto tiempo, si bien es cierto, estos Sistemas en los cuales se tiene el control absoluto, también se tiene la responsabilidad absoluta si algo falla, cada día se interactúa con empresas, y cada día son más los dispositivos y avances tecnológicos traducidos en Wearables que poseen y generan información en salud relevante y de carácter útil para la toma de decisiones.

La heterogeneidad tecnológica de las soluciones actualmente desarrolladas para la captura, registro y tratamiento de datos clínicos, la ausencia de normativa y una metodología oficial de aplicación de las TICs desde organismos estatales para e-Salud ha puesto en evidencia un escenario sanitario fragmentado en sistemas separados, esto no permite la evolución del sistema sanitario y la utilización de conjuntos importantes de información para la formulación de políticas públicas para impactar en los determinantes de Salud

Tal y como están diseñado el sistema de salud la atención a un usuario del servicio sanitario obliga a que los datos generados durante el proceso de atención se escale hacia los sistemas de información diseñados para controlar financieramente el sistema pero no permiten que sea compartido entre las diferentes organizaciones o instituciones presentes en el ecosistema sanitario con el objeto de mejorar la calidad del servicio en función de garantizar una atención continua y eficaz en la recuperación del estado de salud de la persona.

El escenario ideal es que se considere al usuario como centro del proceso y sobre el cual recae toda la acción del sistema, y como producto de esa interacción entre el Usuario y el Sistema la información generada permita contribuir al logro del objetivo sin quitarle el protagonismo al dueño de la información, el usuario.

Es de considerarse entonces que, para lograr garantizar la interoperabilidad, la utilización de un sistema distribuido de información en el que la normalización en los distintos niveles (Técnico, Sintáctico, Semántico y Organizacional) es el camino para la armonización entre los distintos actores del sistema permitiendo la interacción de sistemas, organizaciones y dispositivos con el objetivo común de mejorar y mantener la salud del usuario y su familia.

Hay dos escenarios posibles claramente identificables en el ejercicio de intercambio de datos generados durante el proceso de atención; el primer escenario es el que corresponde al uso de la información sanitaria como un conjunto de datos sobre el análisis del cual pueden establecerse o adoptarse decisiones de salud pública y que depende de forma absoluta de la posibilidad de disponer oportunamente de datos sólidos, garantizar que la información suministrada por diferentes sistemas de información sanitaria pueda ser analizada y utilizada de manera sistemática permitirá impactar de manera positiva en el estado de salud de determinada población, en este escenario participan, los organismos rectores en salud del país, las universidades y organizaciones destinadas a la investigación en salud .

El segundo escenario en el intercambio de información es el que corresponde al uso de la información sanitaria para lograr que un paciente pueda tener su historial accesible y consultable con la última medicación o atención y que ésta pueda ser actualizada como consecuencia de procesos de atención sucesivos independientemente del si el proceso de atención se lleva a cabo en un lugar geográficamente diferente en donde regularmente el paciente es atendido.

Para el primer escenario es conveniente e imperativo la utilización de datos anonimizados para garantizar la privacidad de los pacientes, para cumplir con

la normativa existente y al mismo tiempo impulsar la investigación médica, en este sentido, el acceso a la información contenida en la historia clínica electrónica con estos fines debe preservar los datos de identificación personal del paciente o separados de los de carácter clínico y asistencial, de manera que, como regla general, quede asegurado el anonimato. Para el segundo escenario se debe garantizar que el acceso a los datos y documentos de la historia clínica electrónica se haga con las suficientes medidas de seguridad para evitar el acceso no autorizado y el tratamiento de la información de una manera ilegítima

Ahora la solución para el intercambio de datos en un sector que trabaja con datos de la mayor protección por parte de los gobiernos debido a su carácter extremadamente delicado: ensayos clínicos de medicamentos, historias clínicas de pacientes, pruebas médicas, facturación e investigación, debe ser una solución que cumpla con las características anteriormente mencionadas en los escenarios previstos y que permita el acceso seguro a los registros del pacientes, que garantice el registro de todas las intervenciones sanitarias y que además de manera criptica pueda ser accesada bajo ciertas condiciones.

La metodología que se ajusta a todos estos requisitos y que ha probado ser útil en los países donde se ha desarrollado plenamente son méritos que suministrarían información útil para procurar una revisión para su implementación, La flexibilidad de la implementación de sistemas Blockchain (público, consorcio, semiprivado y privado), así como la posibilidad de crear contratos y favorecer el flujo de información legal, administrativa y médica protegida, genera un ecosistema digital que ayuda a todos los involucrados en instituciones y dependencias a tomar mejores decisiones que faciliten el trabajo de los profesionales de la salud y ofrezcan una mejor experiencia, atención y calidad de vida de sus paciente en un entorno distribuido dada la configuración del actual sistema de salud.

Un esquema general de BlockChain consiste en una base de datos común de información médica en la cual los médicos y proveedores puedan acceder sin importar el sistema electrónico que utilicen, con mayor seguridad y privacidad. Un sistema descentralizado implicaría menos tiempo de administración y ahorros en costos de infraestructura tecnológica específica para lograr interoperabilidad entre sistemas, en la que la autoridad sanitaria regional o general de un país otorgaría certificados de identidad para poder operar en la red, de la misma manera la autoridad podría establecer la estructura y el esquema de los datos vinculando para cada dato el estándar que corresponda mediante la utilización de sistemas de codificación como SNOMED, LOINC, HL7, CUM etc

El desarrollo de aplicaciones que utilicen el concepto Blockchain podría sin lugar a dudas, como ya se ha probado en países como Estonia, mejorar los registros médicos electrónicos y permitir el acceso seguro de los registros de pacientes a cualquier proveedor que lo necesite, resolviendo el desperdicio de tiempo, duplicación de procedimientos y ahorros de infraestructura tecnológica para poner en funcionamiento redes centralizadas y descentralizadas para compartir información. Con la implementación de un modelo de intercambio de datos basado en esta tecnología se establecería un método muy conveniente para brindarles a los pacientes y a sus proveedores acceso de una sola vez a todo su historial médico a todos los proveedores que hayan visto en su vida. Además, si los pacientes desean otorgar acceso a sus registros médicos personales a los investigadores, sus datos se proporcionarán de forma anónima para ser utilizados en investigaciones que podrían hacer que los avances médicos sean posibles más rápido de lo que son ahora.

6.3 Estándares y Normas técnicas

En el área de la salud, los Sistemas de Información Sanitarios son interoperables si pueden intercambiar, de una forma adecuada datos o conjuntos de datos con información relevante y pertinente, definida en el contexto de una situación clínica específica y, además, realizar las acciones apropiadas con dicha información. Para lograrlo es necesario el uso de los estándares de mayor aceptabilidad, de acuerdo al nivel de interoperabilidad y al nivel de implementación y madurez que haya alcanzado dicho estándar.

6.4.1 Estándares de Mayor Aceptabilidad de Acuerdo al Nivel de Interoperabilidad para el Modelo

Tabla 34 Estándares de Mayor Aceptabilidad de Acuerdo al Nivel de Interoperabilidad para el Modelo

Nivel de Interoperabilidad	Estándar
Nivel técnico	<ul style="list-style-type: none"> • ASTM Standard Practice for Content and Structure of the Electronic Health Record (EHR) • Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) • Uso de XML Schema para la definición de esquemas de intercambio de datos. •

Nivel Sintáctico	<ul style="list-style-type: none"> • Health Level Seven (HL7) Clinical Document Architecture (CDA) Release 2.0 • HL7 Communication Standard • Uso de XML Schema para la definición de esquemas de intercambio de datos. • Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) • HL7 Version 3 Communication Standard • HL7 FHIR Fast Healthcare Interoperability Resources • WSDL (Web Service Definition Language)
Nivel Semántico	<ul style="list-style-type: none"> • El Lenguaje Común de Intercambio de Información (LCII) • Codificación Única de Medicamentos (CUM) • Codificación CUPS • Health Level Seven (HL7) Clinical Document Architecture (CDA) Release 2.0 • HL7 Continuity of Care Document (CCD) • HL7 Communication Standard • HL7 FHIR Fast Healthcare Interoperability Resources • International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM) - CIE-10 • Logical Observation Identifiers, Names and Codes (LOINC) • RxNorm • Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms (SNOMED CT) • Unified Medical Language System (UMLS)
Nivel Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> • HL7 Clinical Context Management (CCOW) • Marco de Interoperabilidad Dentro De La Estrategia De Gobierno en línea (GEL)

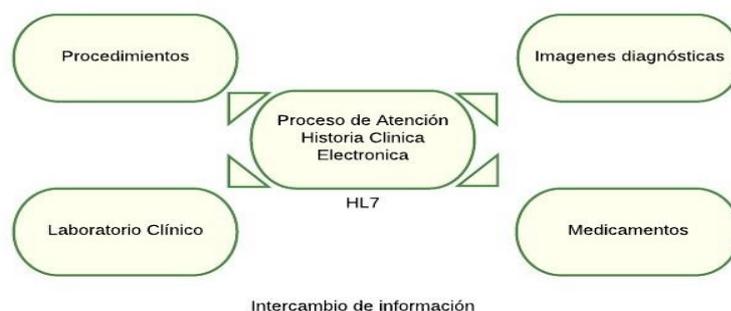
Fuente: Elaboración Propia a Partir del Análisis de la Información

6.4.2 Recomendación de Estándares por Niveles de Madurez en Implementación y Adopción

Para la definición de la estructura de los documentos clínicos pudiera utilizarse el estándar HL7 CDA, que, mediante un conjunto de estándares, facilita el intercambio electrónico de información clínica. Este estándar, utiliza una notación formal del lenguaje unificado de modelado (Unified Modeling Language, UML) y un metalenguaje extensible de marcado con etiquetas (Extensible Markup Language, XML). CDA puede soportar cualquier clase de información clínica que pueda ser incluida en el registro médico de un paciente como por ejemplo el resumen de alta, la anamnesis y la exploración física, Informes de especialista, médicos, de imagenología, patología, procedimientos, medicamentos, exámenes paraclínicos, etc. El CDA especifica que el contenido del documento conste de una parte textual obligatoria para la interpretación humana de los contenidos de documento, y partes estructuradas para procesamiento de software con la utilización de sistemas de codificación como de SNOMED y LOINC para representar conceptos. Por otro lado, HL7 v3, se

basa en mensajería XML compatible con el Estándar definido por el gobierno colombiano para el intercambio de información entre entidades del Estado

Ilustración 12 Intercambio de Información en un proceso de atención centrado en el usuario



Fuente: Elaboración propia obtenida del análisis de la documentación

Con las siguientes matrices se establece, para cada Dato o Conjunto de Datos relevantes del componente de “Conjunto Mínimo de Datos” anteriormente visto, una serie de recomendaciones para el uso o adopción sobre el estándar que tiene un nivel de adopción “Alta” o “Generalizada” en el Interoperability Standards Advisory que representa el modelo mediante el cual la Oficina del Coordinador Nacional de Tecnología de Información de Salud (ONC) de E.E.UU pone en consideración estándares de interoperabilidad y las especificaciones de implementación que pueden ser utilizados por la industria de la salud, para abordar necesidades específicas de interoperabilidad; además para ciertos datos, se recomienda el estándar ya utilizado en procesos de intercambio de información, que por legislación deben ser manejados, algunos desarrollados y otros adoptados que son de uso internacional.

Datos de identificación del paciente

Los datos de identificación del paciente corresponden a la información de toda persona natural que acude a solicitar servicios de salud a una entidad prestadora de servicios de salud de carácter público o privado o profesional independiente. Para garantizar la integridad de estos, se debe mantener lo descrito en la Resolución 3374 de 2000, para lograr una identificación inequívoca del paciente. Al respecto de esto, la ONC considera relevante recoger datos estructurados, discretos, sobre la identidad de género, el sexo y la orientación sexual del paciente siguiendo las recomendaciones emitidas en un informe del Instituto Fenway y el Instituto de Medicina de las Academias Nacionales de EEUU y sobre el cual existen estándares específicos, sobre los

cuales concurre un nivel de implementación inicial como el Estándar “LOINC@: 76690-7 Orientación sexual” y SNOMED CT y otros como el estándar HL7 Versión 3 que tiene un nivel de implementación medio

Tabla 35 Estándares para Datos de identificación del paciente para el intercambio de información

DATO	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	Estándar
Sexo	Corresponde al sexo de la persona	DA-DC	Se recomienda Código LOINC@: 76690-7 Orientación sexual Los requisitos de certificación de la edición 2015 de ONC hacen referencia al siguiente valor establecido para la orientación sexual. Los códigos de (i) a (iii) son SNOMED CT@ y (iv) a (vi) son de HL7 versión 3: (i) Lesbianas, homosexuales u homosexuales. 38628009 (ii) Derecho o heterosexual. 20430005 (iii) Bisexual. 42035005 (iv) Algo más, por favor describa. nullFlavor OTH (v) No sé. nullFlavor UNK (vi) Elija no divulgar. nullFavor ASKU

Fuente: Elaboración desde la adaptación a lo descrito en Resolución 3374 de 2000 y Interoperability Standards Advisory de ONC

Estándares para Datos del ingreso y Atención por Consulta Externa

Datos que corresponden a los registrados a una persona sobre la cual existe un proceso de atención estandarizada por la Clasificación Única de Procedimientos en Salud – CUPS como adaptación de la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE 10

Tabla 36 Estándares para Datos del ingreso y Atención por Consulta Externa

DATO	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	ESTÁNDAR
Fecha de ingreso del usuario de servicio	fecha en que fue realizada la consulta por el profesional de salud	DA	Se recomienda ISO 8601 "Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times" AAAA-MM-DD
Código de la consulta	Este dato corresponde al código de la consulta, según disciplina (medicina, Odontología, enfermería, Nutrición, Psicología, optometría, etc.), de acuerdo con la clasificación CUPS	DA-DC	CUPS ICD-10
Finalidad de la consulta	Objetivo con el cual se realiza la consulta. Aplicable solo para las	DC	CUPS ICD-10

	consultas relacionadas con promoción y prevención		
Causa externa	Identificador de la causa externa que origina el servicio de salud	DC	CUPS ICD-10
Diagnóstico principal y/o relacionados /	Código del diagnóstico Confirmado ó presuntivo.	DC	ICD-10 SNOMED CT
Tipo de diagnóstico principal	Identificador para determinar si el diagnóstico es confirmado ó presuntivo	DC	CUPS ICD-10

Fuente: Elaboración desde la adaptación a lo descrito en Resolución 3374 de 2000 y Interoperability Standards Advisory de ONC

Estándares para Datos de contenido de Historias clínicas

Datos que se han venido implantando en diferentes modelos y soluciones de historia clínica de los diferentes centros de atención en salud y que en los últimos años, ha sustituido el soporte en papel por el digital o electrónico y que de momento no existen soluciones estandarizadas; al ser estos campos en los que existe una descripción de la situación de salud del paciente tipo texto con una longitud definida y sobre los cuales asiste un nivel de implementación y adopción alto como el Estándar HL7 Clinical Document Architecture (CDA), LOINC, SNOMED CT y ICD-10-CM

Tabla 37 Estándares para Datos del ingreso y atención por consulta

DATO	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	ESTANDAR
Fecha de ingreso del usuario servicio	fecha en que fue realizada la consulta por el profesional de salud	DA	Se recomienda ISO 8601 "Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times" AAAA-MM-DD
Hora de ingreso del usuario a servicio		DA	Se recomienda ISO 8601 "Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times" hh:mm:ss
Motivo de la solicitud del servicio	Corresponde hecho que motivó al paciente a	DC	HL7 Clinical Document Architecture (CDA®), Release 2.0, Final Edition SNOMED CT

	concurrir al médico		ICD-10-CM
Estado general al ingreso	Corresponde al estado general del paciente al momento del ingreso	DC	HL7 Clinical Document Architecture (CDA®), Release 2.0, Final Edition LOINC SNOMED CT Long-Term Care Hospital (LTCH) Continuity Assessment Record and Evaluation(CARE) Data Set (LCDS) - version 3.00 (LOINC panel 85654-2) • Nursing Management Minimum Data Set panel [NMMDS] (LOINC panel 52826-5)
Enfermedad actual	Síntesis que describe en la historia clínica los principales síntomas, trastornos o preocupación principal expresada por el paciente en el momento que solicite atención médica	DC	HL7 Clinical Document Architecture (CDA®), Release 2.0, Final Edition SNOMED CT ICD-10-CM
Antecedentes	Episodios que afectaron la salud del paciente desde su nacimiento	DC	HL7 Clinical Document Architecture (CDA®), Release 2.0, Final Edition LOINC SNOMED CT For Diagnosis and Conditions: •Problem Type 2.16.840.1.113883.3.88.12.3221.7.2 (LOINC® code system) Problem urn:oid:2.16.840.1.113883.3.88.12.3221.7.4 (SNOMED CT® codesystem) For genomic data: For family relationships and roles: • Personal Relationship Role Type urn:oid:2.16.840.1.113883.1.11.19563 • Personal And Legal Relationship Role Type urn:oid:2.16.840.1.113883.11.20.12.1
Revisión por sistemas, relacionada con el motivo que originó el servicio	Síntomas y signos	DC	HL7 Clinical Document Architecture (CDA®), Release 2.0, Final Edition SNOMED CT ICD-10-CM
Hallazgos del examen físico	Corresponde al hallazgo del examen físico Realizado al paciente	DC	HL7 Clinical Document Architecture (CDA®), Release 2.0, Final Edition SNOMED CT ICD-10-CM

Fuente: Elaboración desde el análisis diferentes modelos y soluciones de HC.

Estándares para Datos procedimientos y medicamento ordenados.

Estándares para datos de los procedimientos (diagnósticos, terapéuticos quirúrgicos y no quirúrgicos, de protección específica y de detección temprana de enfermedad general o de enfermedad profesional), derivados y realizados, así como medicamentos administrados a una persona durante el proceso de atención de consulta externa.

Tabla 38 Estándares para de los procedimientos ordenados.

DATO	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	ESTANDAR
Fecha de ingreso del usuario a servicio	fecha en que fue realizada la consulta por el profesional de salud	DA	Se recomienda ISO 8601 "Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times" AAAA-MM-DD
Hora de ingreso del usuario a servicio		DA	Se recomienda ISO 8601 "Data elements and interchange formats — Information interchange — Representation of dates and times" hh:mm:ss
Código del procedimiento	Corresponde al Código del procedimiento Ordenado al usuario, según el codificador vigente. Laboratorio Imagen Otras pruebas	DC	CUPS ICD-10 LOINC Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)
Ámbito de realización del procedimiento	Identificador para determinar el ámbito de realización del procedimiento según la ubicación funcional donde éste se realiza	DC	CUPS SNOMED CT LOINC Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)
Finalidad del procedimiento	Identificador de la finalidad con que se realiza el procedimiento	DC	CUPS SNOMED CT LOINC Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)
Diagnóstico principal o Relacionado	Código del diagnóstico Confirmado ó presuntivo.	DC	ICD-10-CM
Complicación	Relacionada con la realización del procedimiento	DC	SNOMED CT ICD-10-CM
Código del medicamento	Código del medicamento de acuerdo con las codificaciones vigentes Para medicamentos esenciales	DC	Codificación Única de Medicamentos (CUM)

Medicamento	Corresponde al principio activo+ dosis/unidad+ n° unidades/dosis+ intervalo de dosis+ vía administración+ duración) Forma Farmacéutica Concentración del Medicamento	DC	Codificación Única de Medicamentos (CUM) RXNORM Grouping Value Set: Medication Clinical Drug 2.16.840.1.113762.1.4.1010.4 Medication Clinical General Drug (2.16.840.1.113883.3.88.12.80.17) Medication Clinical Brand-specific Drug (2.16.840.1.113762.1.4.1010.5)(RxNorm). • Grouping Value Set: Clinical Substance 2.16.840.1.113762.1.4.1010.2 Medication Clinical Drug (2.16.840.1.113762.1.4.1010.4) (RxNorm) Unique Ingredient Identifier - Complete Set(2.16.840.1.113883.3.88.12.80.20) (UNII)
-------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración de propia desde la adaptación a lo descrito en Resolución 3374 de 2000 y las recomendaciones de Interoperability Standards Advisory de ONC

CONCLUSIONES

Los retos de la interoperabilidad ante el cambio de paradigma de la gestión de la salud basada en el valor, hasta ahora, la interoperabilidad se centraba en la comunicación, intercambio y uso de información entre proveedores de salud y pacientes.

La heterogeneidad tecnológica de las soluciones actualmente desarrolladas para la captura, registro y tratamiento de datos clínicos, la ausencia de normativa y una metodología oficial de aplicación de las TICs desde organismos estatales para e-Salud ha puesto en evidencia un escenario sanitario fragmentado en sistemas separados, esto no permite la evolución del sistema sanitario y la utilización de conjuntos importantes de información para la formulación de políticas públicas para impactar en los determinantes de Salud

Ante el cambio de paradigma de la gestión de salud basada en el valor al que se acercan los sistemas de salud, la interoperabilidad debe ampliar su alcance y garantizar el intercambio de información del paciente entre todos los actores que colaborarán en la gestión y maximización del valor de salud y que incluye a los hospitales y proveedores de salud en general, los pacientes, el gobierno, las aseguradoras y el resto de proveedores del ecosistema de salud.

Utilizar efectivamente la información mediante un conjunto de sistemas de información no se consigue sólo con el hecho de que los sistemas puedan

comunicarse; esto no es posible aun cuando se use el mismo estándar de comunicación. Este problema es inherente a la propia información, así como a la manera en que se obtiene, procesa y almacena.

El Lenguaje Común de Intercambio de Información (LCII) es el estándar definido por el estado colombiano como mecanismo útil y punto de partida desde el punto de vista semántico y sintáctico para que actores involucrados puedan conectar los sistemas de información con el fin de intercambiar información, sin embargo, hoy día no hay especificidad de estándares para el sector salud, consiste en una referencia de estándares para uso general.

El Estado colombiano, propone el uso del lenguaje de etiquetas XML (Extensible Markup Language) Schema como el estándar para el intercambio de información entre diferentes programas, definiendo una estructura de documentos y recomendando la creación de esquemas XML especificados por el W3C (World Wide Web Consortium). HL7 v3 se basa en mensajería XML. Compatible con el Estándar de finido por el gobierno Colombiano para el intercambio de información entre entidades del estado, la decisión temprana de utilizarlo como tecnología de implementación de HL7 V3 fue un acierto tecnológico importante. No hay otro estándar de mensajería tan ampliamente difundido (e implementado en el caso de HL7v2) debido a su esquema de comunicación simple, basado en eventos y mensajes.

Existe una tendencia de convergencia entre estándares desarrollados lo que desencadenará en cierto momento la posibilidad de lograr estados de interoperabilidad deseados, por ejemplo el estándar HL7 que se utiliza para la mensajería electrónica para el intercambio de información clínica tiene soporte para vocabularios controlados CIE-10, LOINC, DICOM y SNOMED-CT, este último permite el uso multilingüe, por lo que elimina las barreras del idioma logrando un alcance global pudiendo adaptarse a los requisitos de cada país,

El estado colombiano debe acercarse a las organizaciones que promueven y desarrollan el uso de estándares, el hecho de Colombia no es miembro de International Health Terminology Standards Development Organisation (IHTSDO) que es una organización internacional sin fines de lucro que posee SNOMED CT, lo implica que se aplican cargos por usar SNOMED CT

Existen retos importantes en cuanto a la seguridad de la información y el acceso a la información contenida en la historia clínica electrónica, los datos de identificación personal del paciente deben ser separados de los de carácter clínico y asistencial, de manera que, como regla general, quede asegurado el anonimato en el uso de la información para usos diferentes al de la atención médica como ensayos clínicos de medicamentos, historias clínicas de pacientes, pruebas médicas, facturación, academia e investigación.

La tecnología blockchain tiene un gran potencial para mejorar la interoperabilidad y la seguridad en muchos procesos dentro de la informática sanitaria. La flexibilidad de la implementación de sistemas blockchain (público, consorcio, semiprivado y privado), así como la posibilidad de crear contratos y favorecer el flujo de información legal, administrativa y médica protegida, genera un ecosistema digital que ayuda a todos los involucrados en instituciones y dependencias a tomar mejores decisiones que faciliten el trabajo de los profesionales de la salud y ofrezcan una mejor experiencia, atención y calidad de vida de sus pacientes.

El desarrollo de aplicaciones que utilicen el concepto Blockchain podría sin lugar a dudas, como ya se ha probado en varios países, mejorar los registros médicos electrónicos y permitir el acceso seguro de los registros de pacientes a cualquier proveedor que lo necesite, resolviendo el desperdicio de tiempo, duplicación de procedimientos y ahorros de infraestructura tecnológica para poner en funcionamiento redes centralizadas y descentralizadas para compartir información.

ACKNOWLEDGMENTS

Colaboración de investigadores del proyecto EmPhasys “Diseño, desarrollo y prototipado de un Sistema Individualizado y Personalizado de Atención Sanitaria, orientado a la Prevención, la Pre-asistencia y la Autogestión de la Salud” referencia (RTC-2016-5095-1).Puerto Real- España

European Region Action Scheme for the Mobility of University Students. Proyecto Erasmus+ KA107 y Oficina de Relaciones Internacionales Universidad De Cádiz. Cádiz- España

Escuela Superior de Ingeniería-Universidad de Cádiz- Puerto Real - España

ORI - Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad Simón Bolívar- Barranquilla Colombia

Armando de la Hoz Berdugo Secretario de Salud-Gobernación del Atlántico 2016-2019. Barranquilla Colombia

José Luis De Arco Ballesteros-Universidad Simón Bolívar. Magister en Desarrollo Social de la Universidad del Norte, Universidad de CRETEIL Paris XII Magister en Ciencias Humanas y Sociales, Con profundización en Educación, Trabajo y Formación y docente activo del Distrito de Barranquilla. Barranquilla-Colombia

Omar Fernando Sierra García-Universidad Simón Bolívar. Psicólogo Universidad del Norte, Magister Proyectos de Desarrollo Social, Magister Maîtrise de Sciences de L'Education Universite de Paris XII Paris Val De Marne, Docente, P.U. Gobernación del Atlántico. Barranquilla- Colombia

REFERENCIAS

- 1 Health Level Seven. HL7 Standards. [citado 2016 2 Ago]; Disponible: http://www.hl7.org/implement/standards/product_section.cfm?section=4
- 2 Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Equipo Gobierno en Línea, Lenguaje Común de Intercambio de Información-Conceptos Generales, 2006.
- 3 Ministerio de Tecnologías de Información y las Comunicaciones, Guía de Uso del Marco de Interoperabilidad, 2011.
- 4 Dirección de Gobierno en línea , Portal del lenguaje común de intercambio de información, consultado 08 de mayo de 2016, <http://www.intranet.gov.co/web/gelxml/91>
- 5 Carnicero, J., & Rojas, D. (2010). *Aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los sistemas de salud de Bélgica, Dinamarca, España, Reino Unido y Suecia*. CEPAL.
- 6 Gomoi, V. S., Dragu, D., & Stoicu-Tivadar, V. (2012, August). Virtual medical record implementation for enhancing clinical decision support. In *MIE* (pp. 118-122).
- 7 Castrillón, H. Y., González, C., & López, D. M. (2012). Modelo arquitectónico para interoperabilidad entre instituciones prestadoras de salud en Colombia. *Revista Ingeniería Biomédica*, 6(12), 29-41.
- 8 López, D., & Blobel, B. (2008). Arquitecturas para la Implementación de Sistemas de Información en Salud Basadas en el Estándar HL7. Univ. Regensburg Medical Center, Germany, Telematics Research Group, Univ. Cauca, Colombia, eHealth Competence Center.
- 9 Miriovsky, B. J., Shulman, L. N., & Abernethy, A. P. (2012). Importance of health information technology, electronic health records, and continuously aggregating data to comparative effectiveness research and learning health care. *Journal of Clinical Oncology*, 30(34), 4243-4248.
- 10 Legg, M. (2014). Standardisation of test requesting and reporting for the electronic health record. *Clinica chimica acta*, 432, 148-156.

11 Moreno-Conde, A., Moner, D., Da Cruz, W. D., Santos, M. R., Maldonado, J. A., Robles, M., & Kalra, D. (2015). Clinical information modeling processes for semantic interoperability of electronic health records: systematic review and inductive analysis. *Journal of the American Medical Informatics Association*, ocv008.

12 Marcos, C., González-Ferrer, A., Peleg, M., & Cavero, C. (2015). Solving the interoperability challenge of a distributed complex patient guidance system: a Data integrator based on HL7's virtual medical record standard. *Journal of the American Medical Informatics Association*, ocv003.

13 Moreno-Conde, A., Moner, D., Da Cruz, W. D., Santos, M. R., Maldonado, J. A., Robles, M., & Kalra, D. (2015). Clinical information modeling processes for semantic interoperability of electronic health records: systematic review and inductive analysis. *Journal of the American Medical Informatics Association*, ocv008.

14 Moreno-Conde, A., Austin, T., Moreno-Conde, J., Parra-Calderón, C. L., & Kalra, D. (2016). Evaluation of clinical information modeling tools. *Journal of the American Medical Informatics Association*, ocw018.

15 Abril-Gonzalez, M., Portilla, F. A., & Jaramillo-Mejia, M. C. (2016). Standard Health Level Seven for Odontological Digital Imaging. *Telemedicine and e-Health*.

16 Organización Panamericana de la Salud .(2016). Registros médicos electrónicos en América Latina y el Caribe: Análisis sobre la situación actual y recomendaciones para la Región. ISBN 978-92-75-11882-5. <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/28209>

17 Dirección de Gobierno en línea Portal del lenguaje común de intercambio de información. Consultado el 20 Feb de 2016. http://lenguaje.intranet.gov.co/c/document_library/get_file?p_l_id=11403&folderId=250825&name=DLFE-16103.pdf

18 Artículo 112 Ley 1438 de enero 19 de 2011.

19 Carnicero, J. De la historia clínica a la historia de salud Electrónica. Pamplona(2003). <http://www.conganat.org/seis/informes/2003/PDF/informeseis2003.pdf>

20 Institute of Medicine (U.S.). The computer-based patient record: an essential technology for health care. Rev. ed. Dick RS, Steen EB, Detmer DE, editors. Washington, D.C: National Academy Press; 1997. 234 p.]

21 Helder Y. Castrillón C. Diego M. López. Modelo Arquitectónico para Interoperabilidad entre instituciones Prestadoras de Salud en Colombia.

Revista Ingeniería Biomédica, ISSN 1909-9762. Volumen 6, número 12, julio-diciembre 2012, Escuela de Ingeniería de Antioquia-Universidad CES, Medellín, Colombia

22 IEEE Computer Society. Standards Coordinating Committee. IEEE standard computer dictionary: a compilation of IEEE standard computer glossaries, 610. New York, NY, USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers; 1990.

23 GUÍA DE USO DEL MARCO DE INTEROPERABILIDAD, Programa Agenda de Conectividad Estrategia de Gobierno en línea, República de Colombia, Bogotá, DC., Diciembre de 20 11

24 Briceño, J., Cañizales, B., Rivas, Y., Lobo, H., Moreno, E., Velásquez, I., & Ruzza, I. (2010). La holística y su articulación con la generación de teorías. *Educere*, 14(48), 73-83.

25 Kuhn, T. S. (2011). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de cultura económica.

26 Hurtado de Barrera, J. (1998). Metodología de la investigación holística. *Fundacite–SYPAL*. Caracas.

27 Barrera, J. H. (2008). Metodología de la investigación, una comprensión holística.

28 Barrera, J. H. (2008). Metodología de la investigación, una comprensión holística.

29 Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Equipo Gobierno en Línea, Lenguaje Común de Intercambio de Información-Conceptos Generales, 2006.

30 Ministerio de Tecnologías de Información y las Comunicaciones, Guía de Uso del Marco de Interoperabilidad, 2011.

31 Marco para la Interoperabilidad del Gobierno en línea Estrategia de Gobierno en línea de la República de Colombia [citado 2017 18 Marzo]; Disponible en http://programa.gobiernoenlinea.gov.co/apc-aa-files/da4567033d075590cd3050598756222c/Marco_de_Interoperabilidad_GEL.pdf

32 Dirección de Gobierno en línea , Portal del lenguaje común de intercambio de información, consultado 08 de mayo de 2016, <http://www.intranet.gov.co/web/gelxml/91>

33 Organización Mundial de la Salud. Resolución WHA58.28. eSalud. Actas oficiales de la 58a Asamblea Mundial de la Salud, Ginebra, 16-25 de mayo de 2005. Ginebra: OMS; 2005. (WHA58/2005/REC/1). Disponible

en: http://apps.who.int/gb/or/s/s_wha58r1.html. Acceso el 26 de Febrero de 2017

34 IEEE Computer Society. Standards Coordinating Committee. IEEE standard computer dictionary: a compilation of IEEE standard computer glossaries, 610. New York, NY, USA: Institute of Electrical and Electronics Engineers; 1990.

35 Revisión de estándares de interoperabilidad para la eSalud en Latinoamérica y el Caribe. citado 2017 20 Marzo]; Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/28188>

36 Comisión Europea, 2012.

37 Estándares e interoperabilidad en salud electrónica: Requisitos para una gestión sanitaria efectiva y eficiente {citado 2017 20 Marzo]; Disponible en <http://www.cepal.org/es/publicaciones/3938-estandares-interoperabilidad-salud-electronica-requisitos-gestion-sanitaria>

38 GUÍA DE USO DEL MARCO DE INTEROPERABILIDAD [citado 2017 20 Marzo]; Disponible en: http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articulos-8240_Guia_Interoperabilidad.pdf

39 Carnicero, J., & Fernández, A. (2012). Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud. Sociedad Española de Informática de la Salud (SEIS) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL.

40 Van Der Veer H, Wiles A. Report. European Telecommunication Standards Institute. "Achieving Technical Interoperability, The ETSI Approach". 2008 [Citado 2017 20 Marzo]; disponible en : <http://goo.gl/RnJ2RB>.

41

http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=103&Itemid=40697&lang=es

42 Organización Mundial de la Salud Resolución CD51/13 — Estrategia y Plan de acción sobre eSalud. Disponible: http://www.paho.org/ict4health/index.php?option=com_content&view=article&id=54%3Aestrategia-y-plan-de-accion-sobre-esalud-2012-2017&Itemid=146&lang=es. Acceso el 26 de Febrero de 2017

43 Organización Panamericana de la Salud .(2016). Registros médicos electrónicos en América Latina y el Caribe: Análisis sobre la situación actual y recomendaciones para la Región. ISBN 978-92-75-11882-5. <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/28209>

44 Iris.paho.org. (2017). Revisión de estándares de interoperabilidad para la eSalud en Latinoamérica y el Caribe. [online] Disponible en t: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/28188> [Accessed 29 Mar. 2017].

45 Roma-Ferri MT, Palomar M. [Analysis of health terminologies for use as ontologies in healthcare information systems]. Gac Sanit. 2008;22:421-33.

46 Organización Mundial de la Salud. eHealth standardization and interoperability. 132ª Asamblea Mundial de la Salud. (resolución EB132.R8). Ginebra (Suiza), 2013 [cited 2013 30 Sep]; Available from

47 Revisión de estándares de interoperabilidad para la eSalud en Latinoamérica y el Caribe. [online] Disponible en t: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/28188> [Accessed 29 Mar. 2017].pag.43

48 Health Level Seven. About HL7. [citado 2017 18 Marzo]; Disponible en: <http://www.hl7.org/implement/standards/index.cfm?ref=nav>

49 Health Level Seven. About HL7. [citado 2017 18 Marzo]; Disponible en: <https://www.hl7.org/fhir/summary.html>

50 Health Level Seven. HL7 Version 2 Product Suite. [citado 2017 18 Marzo]; Disponible en: http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=185

51 Dolin RH, Alschuler L, Boyer S, Beebe C, Behlen FM, Biron PV, et al. HL7 Clinical Document

Architecture, Release 2. J Am Med Inform Assoc. 2006 Jan-Feb; 13(1): 30-9.

52 Integrating the Healthcare Enterprise.IHE. [citado 2017 18 Marzo]; Disponible en: <https://www.ihe.net/>

53 International Health Terminology Standards Development Organization. About IHTSDO[citado 2017 18 Marzo]; Disponible en: <http://www.snomed.org/>

54 International Health Terminology Standards Development Organization. About IHTSDO[citado 2017 18 Marzo]; Disponible en <http://www.snomed.org/snomed-ct/mapping-to-other-terminologies>

55 International Organization for Standardization. ISO. [citado 2017 18 Marzo]; Available from: <http://goo.gl/5tb1O>.

56 European Committee for Standardization. CEN. Health informatics - Published standards. [Consultado 2017 18 Marzo]; Available from: <http://goo.gl/emOYh4>.

57 Disponible en <https://www.ansi.org/> Mayo de 2018

58 Ovies-Bernal DP, Agudelo-Londoño SM. Lecciones aprendidas en la implementación de sistemas nacionales de información de salud interoperables: una revisión sistemática. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;35(5/6):415–23.

59 Disponible en <https://www.healthit.gov/sites/default/files/ONC10yearInteroperabilityConceptPaper.pdf> Mayo de 2018

60 <https://www.healthit.gov/topic/about-onc> Mayo de 2018.

61 https://www.infogeriatría.com/noticias/20170621/intercambio-publico-privado-informacion-sanitaria-mejora-gestion-salud#.Ww2_VUgvzIU

62 J. Halamka, A. Lippman, A. Ekblaw, The Potential for Blockchain to Transform Electronic Health Records, *Harvard Business Review*, March 03, 2017

63 <http://infocoin.net/2016/08/31/departamento-de-salud-de-los-estados-unidos-selecciona-15-aplicaciones-blockchain-para-ser-aplicadas-en-el-sector-salud/> Mayo de 2018

64 J. Aguirre, Cadena de bloques: potencial aplicación a Historias Clínicas Electrónicas, Universidad de Buenos Aires, 2017

65 Opportunities for Action: A Pan-Canadian Digital Health Strategic Plan. Disponible en <https://www.infoway-inforoute.ca/en/component/edocman/resources/i-infoway-i-corporate/vision/1658-opportunities-for-action-a-pan-canadian-digital-health-strategic-plan?Itemid=101>

66 Canada Government. Canada Health infoway, (2001). Consultado el 27 de marzo de 2017 en: www.infoway-inforoute.ca/lang-en/

67 BMC Medical Informatics and Decision Making BMC series – open, inclusive and trusted 2016:8

<https://doi.org/10.1186/s12911-016-0247-x> © Gheorghiu and Hagens. 2016

68 El sistema de Historia Clínica digital del SNS, Instituto de Información Sanitaria Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud (SNS). Disponible en https://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/HCDSNS_Castellano.pdf Mayo de 2018.

-
- 69 Disponible en
https://www.msssi.gob.es/profesionales/recetaElectronicaSNS/NIVEL_DE_IMPLANTACION_noviembre_2017.pdf Mayo de 2018
- 70 Disponible en
https://www.msssi.gob.es/profesionales/recetaElectronicaSNS/Doc_Bas_Proyecto_Interop_RESNS_v2.1.pdf
- 71 Sistema e-Health Record de Estonia. Disponible en: <https://e-estonia.com/solutions/healthcare/> . Mayo de 2018
- 72 Disponible en Sistema e-Health Record de Estonia. Disponible en: <https://e-estonia.com/solutions/healthcare/> Mayo de 2018
- 73 HOHPE, GREGOR AND B. WOOLF:Enterprise IntegrationPatterns, Addison-Wesley, 2003
- 74Vázquez Ruiz, Orelvis, Jordán Enríquez, Odalys, INTEGRACIÓN DE APLICACIONES EN LAS EMPRESAS. Ingeniería Industrial [en línea] 2006, XXVII [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433560008>> ISSN 0258-5960
- 75 Easing Integration with Web Services, Primavera Systems.Inc. 2004. Disponible en:
http://www.primavera.com/files/whitepapers/wp_Web_Services.pdf
- 76 Web Services, Application Integration and the SoftwareRevolution: The Critical Application Foundation for theAgile Enterprise, GARTNER Inc, 2004
- 77 Proyecto Salud Electrónica : eSalud Interoperabilidad para una propuesta de un sistema de Historia Electrónica de Salud, Oficina De Tecnologías de Información y Comunicación, Versión 5.0, Documento Técnico, Fase De Fundamentación, Bogotá, febrero de 2013
- 78 <http://www.seis.es/imagenes/REVISTAS/128.pdf> Mayo de 2018
- 79
<https://blackbookmarketresearch.newswire.com/files/16/40/321b6089f1b01dfd80433bffb0df.pdf>
- 80 J. D. Halamka, A. Lippman, A. Ekblaw, The Potential for Blockchain to Transform Electronic Health Records, Harvard Business Review, MARCH 03, 2017
- 81 <https://blockchain.grantthornton.es/blockchain-y-el-sector-salud/> Mayo de 2018

82 L. Sweeney Simple Demographics Often Identify People Uniquely. Carnegie Mellon University, Data Privacy Working Paper 3. Pittsburgh 2000.

83 Chen Mok, Susan. (2010). Privacidad y protección de datos: un análisis de legislación comparada. *Diálogos Revista Electrónica de Historia*, 11(1), 111-152. Retrieved June 04, 2018, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-469X2010000100004&lng=en&tlng=es.

84 B. R. Pushpa, "A new technique for data encryption using DNA sequence," 2017 International Conference on Intelligent Computing and Control (I2C2), Coimbatore, 2017, pp. 1-4. doi: 10.1109/I2C2.2017.8321834 URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8321834&isnumber=8321763>

85 B. Cui, B. Zhang and K. Wang, "A Data Masking Scheme for Sensitive Big Data Based on Format-Preserving Encryption," 2017 IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE) and IEEE International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC), Guangzhou, 2017, pp. 518-524. doi: 10.1109/CSE-EUC.2017.97 URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8005849&isnumber=8005754>

86 P. Samarati, L. Sweeney, "Generalizing data to provide anonymity when disclosing information", *PODS*, vol. 98, pp. 188, June 1998.

87 A. Bennakhi and M. A. Jeragh, "Applying dynamic verification tagging to the k-anonymity model," 2017 12th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST), Cambridge, 2017, pp. 439-443. doi: 10.23919/ICITST.2017.8356442. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8356442&isnumber=8356324>

88 J. Wu, L. Ping, X. Ge, Y. Wang, J. Fu, "Cloud storage as the infrastructure of cloud computing", *Intelligent Computing and Cognitive Informatics (ICICCI) 2010 International Conference on*, pp. 380-383, 2010, June

89 S. Ahmad, S. Paul and A. P. Singh, "Tokenization based service model for cloud computing environment," 2016 International Conference on Inventive Computation Technologies (ICICT), Coimbatore, 2016, pp. 1-7. doi: 10.1109/INVENTIVE.2016.7830085 URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7830085&isnumber=7830057>

90 L. Shen, P. Su, X. Lu, X. Wang, Y. Liu and H. Ouyang, "A toll data publishing method using encryption and differential privacy preservation technology," 2017 IEEE 2nd Information Technology, Networking, Electronic and Automation

Control Conference (ITNEC), Chengdu, 2017, pp. 1586-1594. doi: 10.1109/ITNEC.2017.8285062 URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8285062&isnumber=8284746>

91 Smith, G. S., Langlois, J. A., & Buechner, J. S. (1991). Methodological issues in using hospital discharge data to determine the incidence of hospitalized injuries. *American Journal of Epidemiology*, 134(10), 1146-1158.

92 Calle, J. E., Saturno, P. J., Parra, P., Rodenas, J., Pérez, M. J., Eustaquio, F. S., & Aguinaga, E. (2000). Quality of the information contained in the minimum basic data set: results from an evaluation in eight hospitals. *European journal of epidemiology*, 16(11), 1073-1080.

93 <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/presentaciones-modelo-integral-atencion-salud-mias.aspx>

94 <http://www.sispro.gov.co/>

95 Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/Normatividad>. Mayo de 2018

96 Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/> Mayo de 2018

97 Disponible en <http://www.whocc.no/atcddd/> Mayo de 2018

98 Disponible en <https://www.paho.org>. Mayo de 2018.

99 Disponible en <https://www.snomed.org/> Mayo de 2018

100 Disponible en <http://www.regenstrief.org/resources/loinc/>. Mayo de 2018

101 Disponible en <https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/> Mayo de 2018

102 Disponible en <http://geoportal.dane.gov.co:8084/Divipola/> Mayo de 2018

103 Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1132-de-2017.pdf> Mayo de 2018

104 INTEROPERABILIDAD. <http://www.mintic.gov.co/gestionti/615/w3-propertyvalue-6274.html>