

## Interoperabilidad de Historias Clínicas Electrónicas en el Perú

### Electronic Health Records interoperability in Peru

Luis Alarcon-Loayza <sup>1,\*</sup>, Carlos Rubio-Ortiz <sup>1</sup>, Maricarmen Chumán-Soto <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática. Lima, Perú

\* Email: [lalarconl@unmsm.edu.pe](mailto:lalarconl@unmsm.edu.pe)

#### Resumen

En la actualidad nuestro país se encuentra en un proceso de análisis y diseño para la implementación de un repositorio integrado de historias clínicas electrónicas RENHICE por parte del Ministerio de Salud - MINSa, mediante el cual se podrá disponer de las historias clínicas de todos los pacientes, para esto es importante definir como se realizará el intercambio de las mismas entre los diferentes centros de salud existentes. En este artículo hablaremos de los diversos tipos de interoperabilidad, modelos de arquitectura, la tecnología usada para la interoperabilidad y nuestra propuesta de arquitectura de interoperabilidad para el RENHICE que cumpla con lo determinado por la Ley N° 30024 Creación del registro Nacional de Historias Clínicas.

**Palabras clave:** Historia Clínica Electrónica; RENHICE; Interoperabilidad.

#### Abstract

Currently, our country is in a process of analysis and design for the implementation of an integrated repository of electronic medical records RENHICE by the Ministry of Health - MINSa, through which you can access the medical records of all patients, for this it is important to define how the exchange of same between the different existing health centers is carried out. In this article we will talk about the different types of interoperability, architecture models, the technology used for interoperability and our proposal of interoperability architecture for the RENHICE that complies with what is determined by Law N° 30024 Creation of the National Registry of Clinical Histories.

**Keywords:** Electronic Health Record; RENHICE; Interoperability.

#### Correspondencia:

Dirección: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática. Calle Germán Amézaga N° 375, Ciudad Lima 1.

Recibido 15/11/2018 - Aceptado 01/03/2019

#### Citar como:

Alarcon-Loayza, L., Rubio-Ortiz, C. & Chumán-Soto, M. (2019) Interoperabilidad de Historias Clínicas Electrónicas en el Perú. Revista Peruana de Computación y Sistemas, 2(1):3-14. <http://dx.doi.org/10.15381/rpcs.v2i1.16359>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Computación y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución - No Comercial\_Compartir Igual 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.

## 1. Introducción

Actualmente la mayoría de los centros de salud que forman parte del Ministerio de Salud manejan la historia clínica de sus pacientes en papel lo que llega a generar inconvenientes para los centros de salud como para los pacientes, los principales son: duplicidad de Historias clínicas, pérdida de las historias clínicas, y el hecho de no contar durante las atenciones médicas con los antecedentes de los pacientes. Además existe la Ley N° 30024 Creación del RENHICE (Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas) [1] que exige la creación de HCE (Historia Clínica Electrónica) [2] para la integración a futuro de todos los centros de salud en el Perú. Por esta razón se hizo un estudio para plantear la arquitectura que servirá de base para la implementación de la HCE. [3]

## 2. Interoperabilidad

La interoperabilidad describe la medida en que los sistemas y dispositivos pueden intercambiar datos e interpretar esos datos compartidos. Para que dos sistemas sean interoperables, deben ser capaces de intercambiar datos y, posteriormente, presentar esos datos de modo que puedan ser entendidos por un usuario. [4] La mayoría de autores distinguen 4 dimensiones o niveles de la interoperabilidad, a continuación se definen cada una de ellas.

### 2.1. Interoperabilidad Sintáctica

Se refiere a la capacidad que poseen 2 sistemas para comunicarse entre sí e intercambiar datos. Los lenguajes de definición y explotación de datos, así como los protocolos de comunicación son fundamentales. Por ejemplo XML y SQL permiten interoperabilidad sintáctica.

### 2.2. Interoperabilidad Semántica

Su propósito es asegurar que el significado de la información que se intercambia sea entendible en forma precisa por cualquier sistema que no intervino en su creación. Ello implica establecer acuerdos o acciones de consenso entre las partes involucradas para la representación, descripción y contextualización de la información a intercambiar. El establecimiento de un modelo de referencia común será clave para asegurar un intercambio eficaz de información y la integración de sistemas [5].

### 2.3. Interoperabilidad Técnica

Una definición clara expone Javier García [6]: “La interoperabilidad técnica es aquella dimensión de la interoperabilidad relativa a la relación entre sistemas y servicios de tecnologías de la información, que incluye aspectos como las interfaces, los servicios de interconexión, la integración de datos, la presentación de la información, la accesibilidad y la seguridad, u otros de naturaleza semejante. Se consigue con estándares y especificaciones técnicas”.

### 2.4. Interoperabilidad Organizacional

Se refiere a la capacidad de colaboración entre las instituciones participantes quienes ejecutan procesos comunes a través de los cuales las partes llevan a cabo sus actividades para cumplir metas mutuamente acordadas relativas a los servicios que prestan. Este nivel de interoperabilidad es responsable de la coordinación de todas las partes estableciendo acuerdos con el fin de alcanzar objetivos organizativos y cumplir reglas de negocio [6] (ver figura 1).

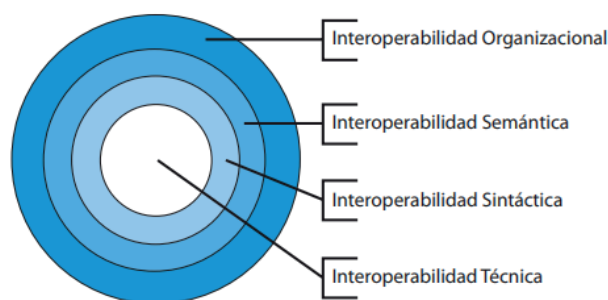


Figura 1. Tipos de Interoperabilidad

## 3. Modelos de Arquitectura de Interoperabilidad

Muchos países están avanzando en tal vez el paso más importante y complicado en cuanto a interoperabilidad de Historias Clínicas Electrónicas; la integración nacional de las mismas. Este paso busca la consulta, registro y actualización de las HCE's entre los distintos centros de salud de todos los niveles (desde postas hasta grandes hospitales) a nivel nacional.

Son tres los modelos de cómo interoperan los distintos centros de salud a nivel nacional, entre estos los más usados y exitosos son la arquitectura centralizada y la arquitectura distribuida. [7]

### 3.1. Arquitectura Centralizada

Este modelo de arquitectura consiste en tener una base de datos de historias clínicas de manera centralizada, es decir todas las historias clínicas de las distintas personas reposaran en una misma base de datos, cada centro de salud accede a la base de datos central para obtener la información histórica y cada nueva atención se envía a almacenar a esta (ver figura 2). Cada centro de salud puede manejar su propia base de datos pero al momento de enviar al repositorio central solo se envía la información de forma resumida (datos mínimos estandarizados), de esta forma todos los centros de salud obtienen y guardan los datos de cada atención bajo un mismo estándar de historia clínica.

Este modelo centralizado presenta una variante aplicable en países que mantiene una distribución nacional en regiones y con centros de salud jerarquizados. Esta arquitectura consiste en tener centralizada las historias clínicas en repositorios regionales para almacenar las historias clínicas y ser consultadas desde los distintos

centros de salud de la región. Los repositorios regionales enviarán luego la información de las historias clínicas a un repositorio nacional (ver figura 3).

### 3.2. Arquitectura Distribuida

Este modelo de arquitectura plantea que se almacene la información de las historias clínicas de forma local, es decir cada centro de salud tendrá su propia base de datos. Además se tendrá un directorio de enlaces, este directorio contiene las direcciones para acceder a los datos de cada centro de salud, este directorio generalmente solo contiene el identificador del ciudadano y el enlace para acceder al centro de salud que tiene la historia clí-

nica del ciudadano (ver figura 4). La forma en la que cada centro de salud expone la información clínica de los pacientes puede variar pero lo común es el uso de web service, bajo esto la información se envía basada en una estructura XML usando estándares internacionales como HL7. [8]

### 3.3. Arquitectura Semi Centralizada

La arquitectura semi centralizada consiste en la unión de las dos arquitecturas antes mencionadas.

Cada centro de salud tiene su propia base de datos que contiene la información de sus pacientes, además de



Figura 2. Arquitectura Centralizada

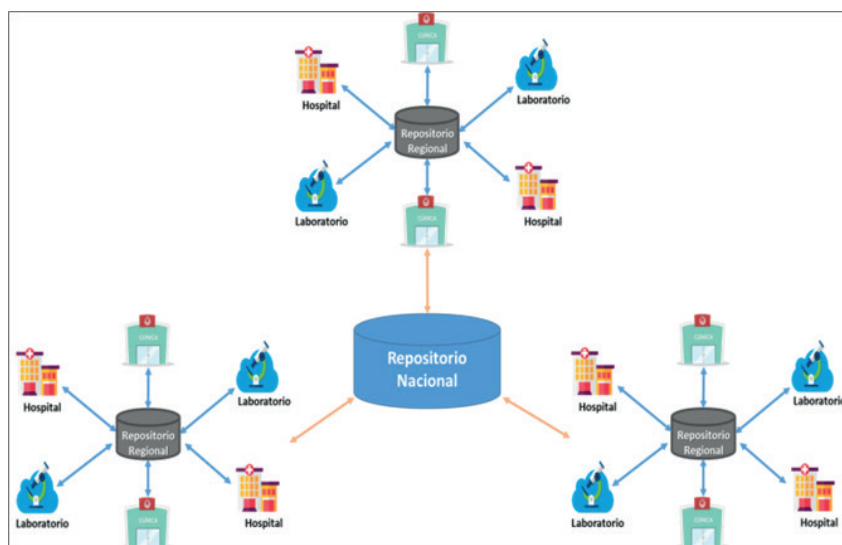


Figura 3. Arquitectura centralizada jerarquizada

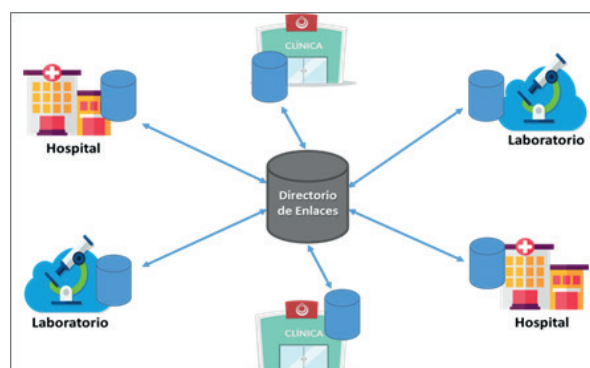


Figura 4. Arquitectura centralizada jerarquizada

estos se tiene una base de datos centralizada (repositorio nacional), esta tiene el directorio de enlaces para acceder a la información de los otros centros de salud; hasta aquí maneja la misma idea que una arquitectura distribuida. Lo que la hace distinta es que esta base de datos central contiene además un resumen de historia clínica por paciente, como en la arquitectura centralizada.

Lo interesante de esta arquitectura es que muchas veces incluye la idea de autorización de validación de los pacientes o ciudadanos, es decir un paciente puede decidir si desde un centro de salud se trae toda la información almacenada de otro centro de salud o si solo se trae la información resumida de la base de datos centralizada

(información básica), además un paciente puede decidir si el registro de la nueva atención se queda en cada centro de salud o se almacena también en la base de datos centralizada (ver figura 5).

#### 4. Situación y Realidad en Perú

Actualmente en nuestro país se ha establecido la creación de un Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas (RENHICE), para lo cual todos los centros de salud deben contar con sistemas de Historias Clínicas Electrónicas que estén interconectadas. El Ministerio de Salud (MINSA) ha desarrollado una hoja de ruta para la implementación de este programa en el país [9] (ver figura 6).

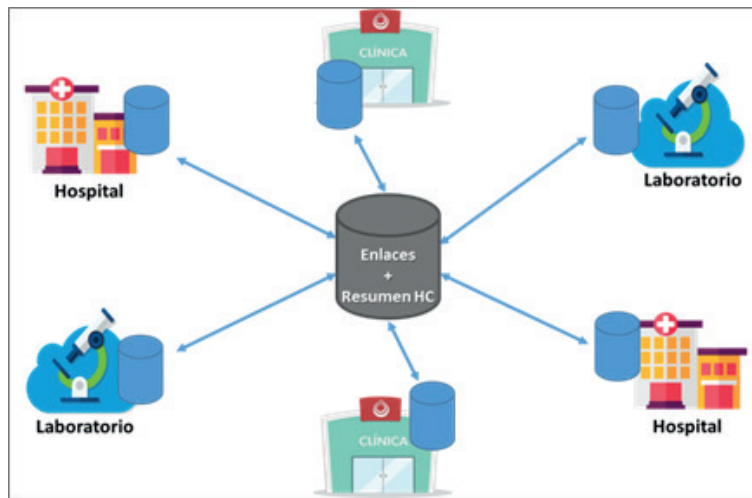


Figura 5. Arquitectura semi centralizada

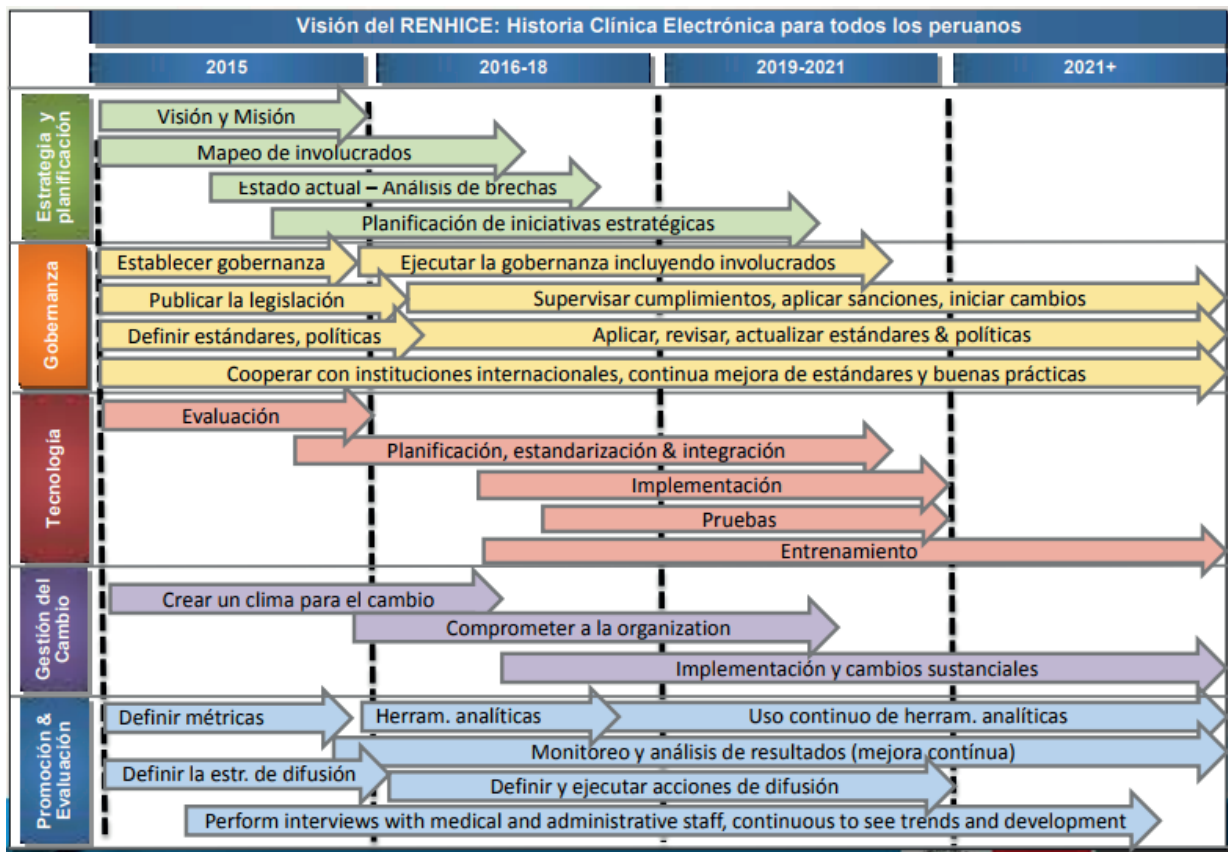


Figura 6. Hoja de Ruta RENHICE

Según este plan el proyecto se encuentra en una etapa de análisis, planificación estratégica y estandarización de tecnología.

El MINSA ha realizado evaluaciones para definir la tecnología que se usará, considerando 3 puntos:

La administración central del MINSA, requiere adquirir suscripción de un software de interoperabilidad SOA, para el servidor físico y servidores virtualizados que le permita a la entidad contar con servicios disponibles para intercambiar información del sector salud a nivel nacional con otras entidades. Después de la evaluación se recomienda la adquisición del software Red Hat JBoss Enterprise Middleware Fuse 6.3 con distribuidor autorizado de la casa fabricante (Ver tabla 1).

Tabla 1  
Resultado de evaluación de Software de interoperabilidad

Criterio de evaluación	Oracle OSB 10gR3	IBM WebSphere ESB 10	Red Hat JBoss Enterprise Middleware Fuse 6.3
Costo licencias	68 000 USD	108 000 USD	35 640 USD
Beneficios	65	62	69
Beneficio/Costo	0.00096	0.00057	0.00194

El RENHICE requiere para su desarrollo, configuración e implementación una plataforma tecnológica, la misma que debe ser flexible y escalable en el tiempo, es decir que pueda ser actualizable, a fin de garantizar la interoperabilidad. Después de la evaluación se recomienda la adquisición del software Red Hat Enterprise Linux Server con distribuidor autorizado de la casa fabricante (Ver tabla 2).

El MINSA también requiere adquirir licencias/suscripción de servidor Web HTTP que le permita a la entidad tener un servidor que gestione las peticiones de información del sector salud. Después de la evaluación se recomienda la adquisición del software Red Hat JBoss Web Sertvices con distribuidor autorizado de la casa fabricante (Ver Tabla 3).

Tabla 2  
Resultado de evaluación de SO para la plataforma de interoperabilidad

Criterio de evaluación	Suse linu enterprise server	Red hat enterprise linux server	Oracle linux server
Costo suscripción	1499 USD	1299 USD	1399 USD
Beneficios	20	23	22
Beneficio/Costo	0.01334	0.01771	0.01573

Tabla 3  
Resultado de evaluación de licencia de software servidor web HTTP

Criterio de evaluación	NGINX PLUS	SOFTWARE OHS	Red Hat JBoss Web Sertvices
Costo Licencias	5000 USD	6500 USD	2250 USD
Beneficios	187	174	188
Beneficio/Costo	0.037	0.027	0.084

### 5. Tecnología y estándar

En el punto tres revisamos los modelos de arquitectura en cuanto a interoperabilidad, esto nos da una visión general de cómo se puede implementar una historia clínica electrónica a nivel nacional y como se realizará el intercambio pero no nos dice con qué tecnologías se puede implementar y con que realizar el intercambio y comunicación de historias clínicas electrónicas.

En cuanto a servidores sobre el cual se montará la historia clínica electrónica puede ser de dos formas básicamente, contar con toda la infraestructura tecnológica montada en servidores físicos o tener toda la infraestructura en la nube. Existen casos reales de implementación exitosa en la nube, en la figura 7 podemos ver la arquitectura de Historias clínicas electrónicas planteada en la India [10].

En la india se aplicó una HCE en la nube por los beneficios en cuanto a seguridad que brinda, puesto que en la India tenían problemas en cuanto a daños físicos

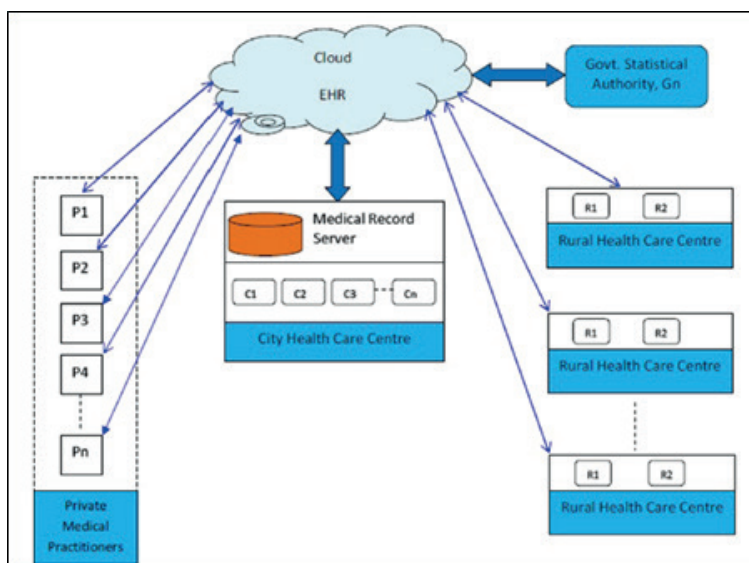


Figura 7. Arquitectura basada en la nube en la India



en servidores, por este lado el uso de la nube evita el problema de preocuparse por darle seguridad y mantenimiento a servidores físicos, además que el costo de mantenimiento por parte de una arquitectura en la nube es mucho menor que el de uno físico.

En cuanto a acceso a la información de historias clínicas electrónicas existen distintos mecanismos para autenticar a los pacientes y dar seguridad a cada atención médica. En Taiwán se hizo uso de las llamadas tarjetas IC [x2], tarjetas con Circuito Integrado. El mecanismo usado en Taiwán consistía en que un paciente haciendo uso de la tarjeta IC autentique basado en la firma electrónica del paciente y pueda pedir a un médico en el hospital "A" que recupere los archivos médicos (historia clínica estandarizada en base a archivos XML) de un hospital "B"; de esta forma garantizan que cualquier acceso a la información sensible de una persona sea bajo previa autorización [11]. Después de recuperar los archivos médicos y realizar la nueva atención si el médico quiere guardar los archivos creados en el hospital "A" debe pedir otra vez el consentimiento del paciente (ver figura 8).

Por último tenemos los estándares de interoperabilidad en salud, existen muchas definiciones para el término estándar, pero en general se puede definir como "un documento aprobado por consenso por un organismo reconocido que proporciona reglas, pautas y/o características para uso común, con el objeto de obtener un óptimo nivel de resultados en un contexto dado" [12].

Los estándares son fundamentales para obtener una adecuada interoperabilidad en salud, puesto que permiten crear un marco de comunicación e intercambio de información médica entre distintos centros de salud entre los cuales muchas veces no existía relación alguna. Es decir permiten crear un lenguaje común que puedan seguir todos los centros de salud.

Existen organizaciones internacionales que han mostrado interés en lo que se conoce como eSalud e

Interoperabilidad y vale la pena mencionarlas, entre estas las principales son: ISO, la International Organization for Standardization [13] tiene desarrollado el ISO/TC 215 [14], tenemos también a CEN, el European Committee for Standardization trata los temas de salud con el CEN/TC251 [15], otra organización importante es HL7, Health Level Seven tiene desarrollado estándares muy maduros respecto a salud, como es el Clinical Document Architecture (CDA), el cual especifica la estructura y semántica de documentos clínicos. [16]

Estos estándares para interoperabilidad en salud pueden clasificarse como indica [17] en:

- *Estándares de Mensajería*: definen la estructura, contenido y requerimientos de datos de los mensajes electrónicos. Tenemos el uso de DICOM para comunicación de imágenes digitales.
- *Estándares de Terminología*: provee una base común para la descripción de síntomas, diagnóstico y tratamiento permitiendo la posterior interpretación. Ejemplos de LOINC e ICD-10.
- *Estándares en Documentación*: determinan la información que será incluida en un documento y la localización de la misma. Ejemplos son CDA de HL7.
- *Estándares Conceptuales*: permite la transmisión de información sin pérdida de significado del contexto.
- *Estándares de Aplicación*: Definen la implementación de reglas de negocio cuando los sistemas interactúan entre sí.
- *Estándares de Arquitectura*: Generan un modelo genérico para los sistemas de información en salud, permitiendo compartir información entre las organizaciones. Un ejemplo es el HISA que provee una arquitectura abierta que es independiente de las especificaciones técnicas y de las aplicaciones.

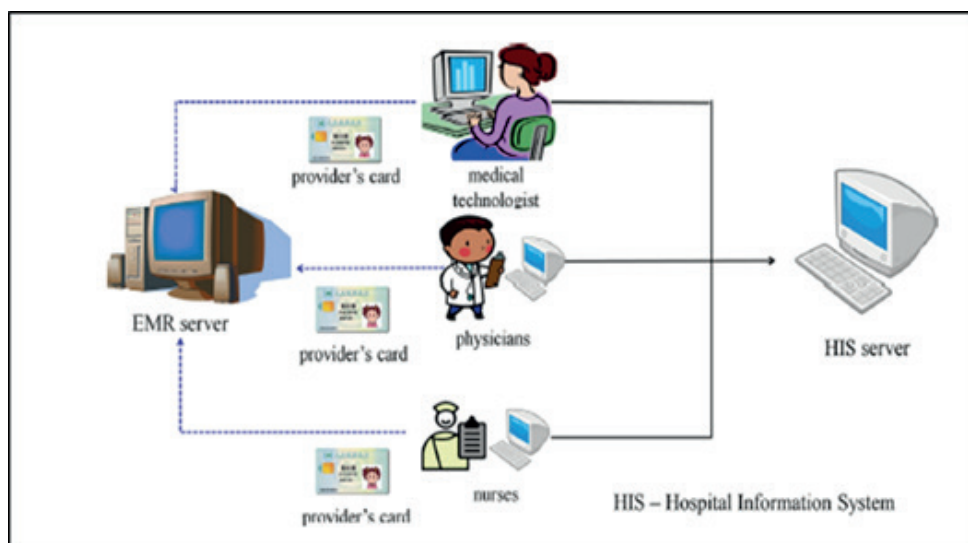


Figura 8. Uso de Tarjetas IC en Taiwán

## 6. Modelo de Acceso por parte del Ciudadano

Un aspecto importante dentro del ámbito de la interoperabilidad es cómo accederá un paciente (ciudadano) a su información clínica. A continuación veremos algunos casos de cómo funciona el acceso a la información clínica en otras realidades, tomaremos como base lo señalado en [18].

En Estados Unidos existe un proyecto denominado **Blue Button**, este tiene como objetivo asegurar el acceso a todos los estadounidenses a su propia información de salud de manera fácil y segura, mediante la colaboración público-privada entre la industria del sector salud y el Gobierno Federal.

La información disponible proviene de diferentes proveedores (consultas médicas, hospitales, farmacias, laboratorios médicos y compañías de seguros de salud), por lo que es posible acceder a la siguiente información:

- Medicación actual del paciente.
- Datos relevantes de salud, tales como alergias.
- Información sobre el tratamiento derivado de las consultas médicas o visitas hospitalarias.
- Resultados de las pruebas de laboratorio.
- Información sobre el seguro de salud (información financiera e información clínica, entre otras).

Además con Blue Button se podrá compartir información con personas de confianza: médico de familia, especialistas, familiares o cuidadores también comprobar que la información de salud registrada es precisa y completa.

El funcionamiento del modelo Blue Button se caracteriza porque la información se encuentra distribuida entre los diferentes proveedores de salud, y es a través de sus páginas web es que los pacientes pueden acceder a su información clínica, mediante el icono del botón azul que caracteriza esta iniciativa. No existe un procedi-

miento de seguridad común a todos ellos, sino que cada proveedor establece el suyo propio.

En la figura 9 podemos ver cómo los ciudadanos acceden a su información a través de una página web que obtiene la información de distintas fuentes (agencias federales, aseguradoras, hospitales, laboratorios) y las muestra a los ciudadanos a través de una estandarización.

En la mayoría de países europeos se maneja otro tipo de acceso a la HCE por parte de los ciudadanos. En general, los diferentes modelos desarrollados en Europa con sus diferentes particularidades presentan un acceso centralizado de los pacientes a su información clínica, con un procedimiento de seguridad homogéneo y presentando la información de los pacientes de forma estructurada. En muchos casos se incluye la Historia Clínica Resumida de los pacientes.

Los modelos europeos, basados en el acceso centralizado de los pacientes, requieren en mayor o menor medida un importante esfuerzo de inversión para su puesta en funcionamiento.

En la figura 10 vemos como los ciudadanos accederán a su información clínica a través de uno nodo que recopila y estandariza la información de las distintas fuentes con ayuda de un índice de elementos, estas fuentes son tanto sistemas sanitarios públicos como privados.

## 7. Beneficios

La aplicación de un modelo de interoperabilidad trae una serie de beneficios para el paciente, como vemos en la figura 11 se tiene una matriz cruzada con los beneficios y los beneficiados.

La accesibilidad de la información es uno de los beneficios más importante de la interoperabilidad de HCE, como se destaca en [18] con la implementación el ciudadano podrá compartir su documentación clínica con los diferentes profesionales asistenciales lo que per-

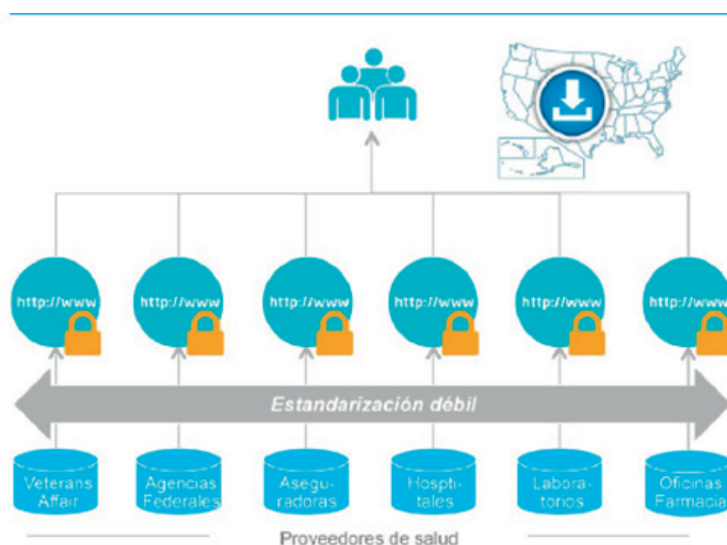


Figura 9. Esquema de funcionamiento de Blue Button

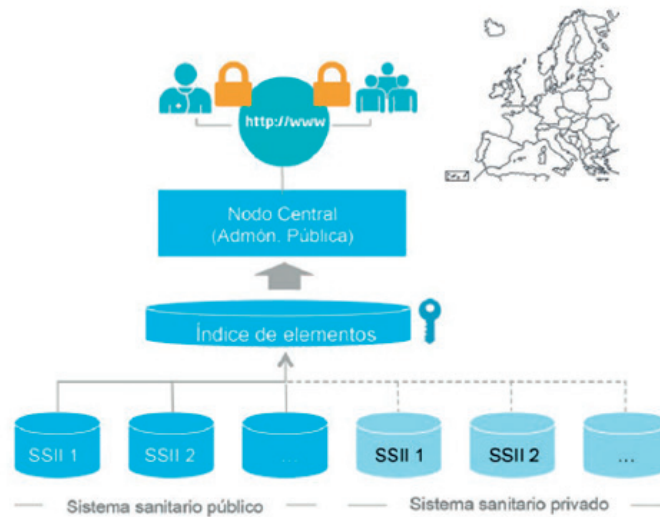


Figura 10. Esquema de funcionamiento de modelos europeos

Beneficios						
1 Accesibilidad a la información clínica	✓	✓				
2 Aumento de la corresponsabilidad del ciudadano	✓					
3 Mejora de la continuidad asistencial		✓		✓	✓	
4 Facilita la movilidad del paciente en el sistema sanitario	✓			✓	✓	
5 Mejora de la seguridad del paciente	✓					
6 Potencial mejora de la práctica clínica		✓				
7 Potencial mejora de los resultados en salud	✓					
8 Mejora de la eficiencia de los procesos asistenciales			✓	✓	✓	✓
9 Aumento de las posibilidades para la investigación		✓				
10 Facilita el cumplimiento de las competencias de las AA.PP.					✓	✓

**Leyenda:**  
 Ciudadano      Profesionales sanitarios      Aseguradoras de salud  
 Prestadores privados      Servicios autonómicos de salud      Ministerio de Sanidad

Figura 11. Beneficios de Implementar un modelo de interoperabilidad

mitirá mejorar su asistencia, así como mejorar su conocimiento sobre su proceso asistencial.

Facilita la movilidad del paciente en el sistema sanitario, el paciente en la medida que puede disponer de su información clínica en todo momento, es capaz de moverse libremente por el sistema sanitario, garantizándose de esta forma no sólo la continuidad asistencial entre niveles asistenciales, sino la posibilidad de solicitar segundas opiniones, fluctuar entre el sistema público y privado (pacientes con doble aseguramiento), etc.

Por último, otro beneficio también señalado en [18] es la mejora la eficiencia en los procesos de salud,

al tener la disponibilidad de información del paciente, se estaría garantizando no sólo la continuidad asistencial entre los diversos niveles, sino la posibilidad de solicitar segundas opiniones, fluctuar entre el sistema público y privado (pacientes con doble aseguramiento), etc.

## 8. Barreras para la Interoperabilidad

Cuando se trata de proyectos de gran alcance es común que se hagan presente ciertos inconvenientes, un proyecto de interoperabilidad de historias clínicas electrónicas llega a presentar muchos de estos, a continuación mostraremos estos agrupados.



### 8.1. Barreras Humanas (Culturales)

- Se presentan una resistencia al cambio tanto para los profesionales de la salud como para los pacientes.
- El paciente y el profesional de la salud desconocen las ventajas de la TIC como son los aportes de compartir información automáticamente y mejorar las decisiones.

### 8.2. Barreras Financieras

- Existe un costo diverso para la implementación de HCE entre las instituciones prestadoras de salud de diferente complejidad.
- El alto costo de infraestructura para el funcionamiento de los sistemas de información hospitalario.

### 8.3. Barreras Legales

- Se busca cumplir con las leyes de protección de datos personales.

### 8.4. Barreras Organizacionales

- Cobertura insuficiente de la HCE en las instituciones prestadoras de salud de baja complejidad.
- La falta de facturación y la auditoria se dificulta porque no tienen HCE.

### 8.5. Barreras Técnicas

- La mayor parte de las Instituciones prestadoras de salud guardan su información de manera distinta por lo que lograr centralizar y compartir la información no es una tarea sencilla.
- Todas las IPS no tienen el estándar HL7- CDA
- No hay un desarrollo simétrico (infraestructura) entre la red hospitalaria pública y privada.
- El acceso a internet es limitado en algunas zonas del país.

### 8.6. Barreras Profesionales

- Seguridad de la información.
- El desarrollo de los proyectos de telemedicina a nivel nacional no es uniforme.

## 9. Propuesta de Interoperabilidad

En Perú existe actualmente la ley 30024 que crea el RENHICE (Registro Nacional de Historias Clínicas electrónicas), este marco legislativo plantea la creación de un directorio de centros de salud a nivel nacional y tener centralizada la historia clínica de los pacientes; por ello creemos que lo más conveniente es trabajar con un modelo de arquitectura de interoperabilidad Semi Centralizado. Este modelo permitirá que un ciudadano pueda tener disponible su historia clínica básica sin importar el lugar en donde se encuentre. Además funciona bien con la situación del país donde tenemos centros

de salud organizados jerárquicamente y distribuidos por regiones.

Bajo este modelo de interoperabilidad el RENHICE como entidad deberá exponer para los centros de salud afiliados un servicio para que puedan acceder a las historias clínicas compartidas. Como vimos en el punto 4 el MINSA (Ministerio de Salud) está evaluando la implementación de una arquitectura SOA (Arquitectura Orientada a Servicios) [19] para garantizar un medio adecuado para la transferencia de historias clínicas.

En cuanto a seguridad en el acceso a los datos de las HCE, el MINSA ha firmado un convenio con RENIEC (Registro Nacional de Identificación y Estado Civil), con esto busca garantizar la identificación de los pacientes con un código único para los ciudadanos dentro del país como es el DNI, además se busca comenzar a trabajar con el DNI Electrónico para hacer uso de las firmas electrónicas. Además haciendo uso del DNI electrónico se puede validar y la firma digital podemos realizar la autenticación del personal de salud.

En cuanto al flujo de acceso, el paciente en cada atención podrá acceder a su Historia Clínica con su DNI electrónico, de otra forma no se podrá acceder a su información.

Los datos de los pacientes solo podrán ser manipulados con el consentimiento de estos o su representante, de forma que solo se compartirá la HCE de un paciente si éste lo solicita y solo se podrá almacenar la nueva atención médica si el paciente lo desea (ver figura 12). Cabe resaltar que el manejo de los datos de los pacientes se regirá por la Ley N° 29733 “Protección de los datos personales” [20].

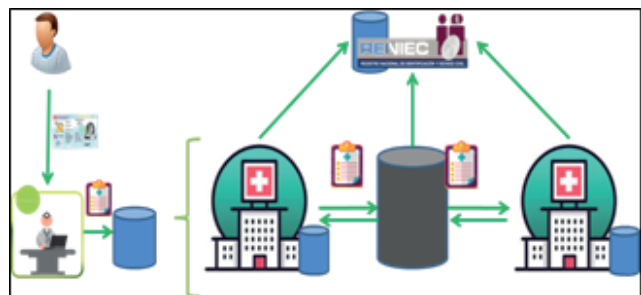


Figura 12. Proceso de acceso a la información

Por otro lado para asegurar la validez de los diagnósticos de los médicos en la Historia Clínica Electrónica se hará uso de la firma electrónica, la cual tendrá el mismo valor que la manuscrita, además permitirá asegurar la identidad del médico que realizó el diagnóstico [21].

Por ultimo para lograr un intercambio correcto de la información de la historia clínica de los paciente se requiere el uso de estándares, por ello planteamos estandarizar la data de las atenciones usando como base documentos CDA – HL7 v3.

Los documentos CDA tiene una estructura que permite registrar toda la data básica de las atenciones bajo un formato definido (ver figura 13). Esta estructura se plasma en archivos XML que siguen esta estructura, los archivos XML funcionan con etiquetas para identificar los datos de la atención [22]. El hecho de usar estos tipos de documentos permite fácilmente el intercambio de estos documentos mediante el uso de servicios web.

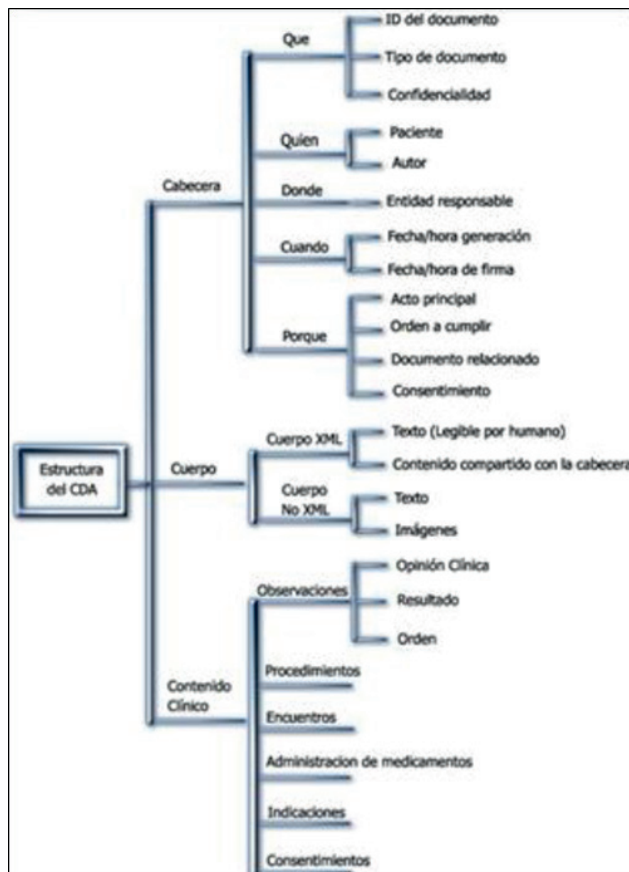


Figura 13. Estructura del CDA

### 10. Modelo de Base de Datos

Es importante una definición estandarizada de los campos de la base de datos para que la Historia Clínica pueda ser intercambiada sin ningún problema entre los diferentes Centros de Salud. El siguiente modelo de base de datos ha sido creado en base a los estándares establecidos por el MINSa (ver figura 14).

A continuación se detalla algunos campos más importantes de la Base de Datos

### 11. Conclusión

Podemos apreciar que el estado peruano a través del MINSa viene trabajando en la forma como implementar una historia clínica electrónica a nivel nacional, si bien se tienen ciertas nociones de cómo planean trabajar y manejar la interoperabilidad aún no se ha expuesto algo definido, por esta razón podemos aportar una propuesta de cómo realizar la interoperabilidad.

El planteamiento de un modelo de interoperabilidad solo pone en manifiesto la forma en la que se pue-

de realizar el acceso a la historia clínica de un paciente desde cualquier lugar. Se debe entender que para lograr implementar la HCE en toda su cabalidad se tienen que manejar otro tipo de aspectos como la automatización y digitalización de los procedimientos médicos por lo menos en los principales centros de salud del país, entre otros.

Nuestra propuesta toma como base un análisis de modelos de arquitectura en interoperabilidad y experiencias de éxito en otros países, adecuándola a lo que plantea la ley 30024 en cuanto al modelo de datos, seguridad y acceso a la información de los pacientes para así plantear una forma concreta de lograr la interoperabilidad en Perú.

Tabla 4  
Campos importantes de la Base de Datos

TABLA	DESCRIPCIÓN
Persona	Contiene los datos básicos de una persona, la cual puede ser paciente (UsuarioSalud) o personal de salud (PersonalSalud).
UsuarioSalud	Almacena los datos propios de un paciente de la clínica universitaria como facultad a la que pertenece, si tiene autoseguro, etc.
PersonalSalud	Almacena los datos propios de personal de salud de la clínica universitaria.
EpisodioClinico	Identifica un proceso de enfermedad de un paciente.
CIE10	Almacena los códigos reconocidos internacionalmente para todas las enfermedades.
EpisodioAtencion	Identifica cada prestación de un servicio de atención a un paciente en un IPRESS.
Triaje	Almacena los datos (presión, talla y peso) correspondientes a la atención previa a la consulta en el tópic.
Síntomas	Almacena los síntomas presentados por un paciente durante su atención.
ExamenFisico	Almacena la información del examen físico realizado por el médico durante la consulta.
UPSS	Código que identifica las unidades prestadoras de servicio de salud (especialidad).
IPRESS	Código que identifica las instituciones prestadoras de salud (hospital, clínica, etc.).
Procedimiento Medico	Almacena el procedimiento realizado a un paciente.
Diagnostico	Incluye nivel de gravedad del diagnóstico.
Medicamento	Almacena el medicamento recetado, la cantidad, el periodo (tiempo durante el cual se debe consumir el medicamento) y frecuencia (cantidad de horas entre el que se debe consumir el medicamento).
Antecedente_General	Almacena la información sobre los hábitos, medicamentos recetados en atenciones anteriores, transfusiones realizadas durante su vida.
Antecedente_Alergico	Almacena la información sobre las alergias que pueda tener el paciente.
Antecedente_Familiar	Almacena la información sobre enfermedades que puedan presentar algunos familiares cercanos (padres, hermanos, abuelos).
ATC	Código que identifica los medicamentos recetados al paciente, definido por el MINSa.
CPT	Código que identifica los procedimientos médicos, definido por el MINSa.

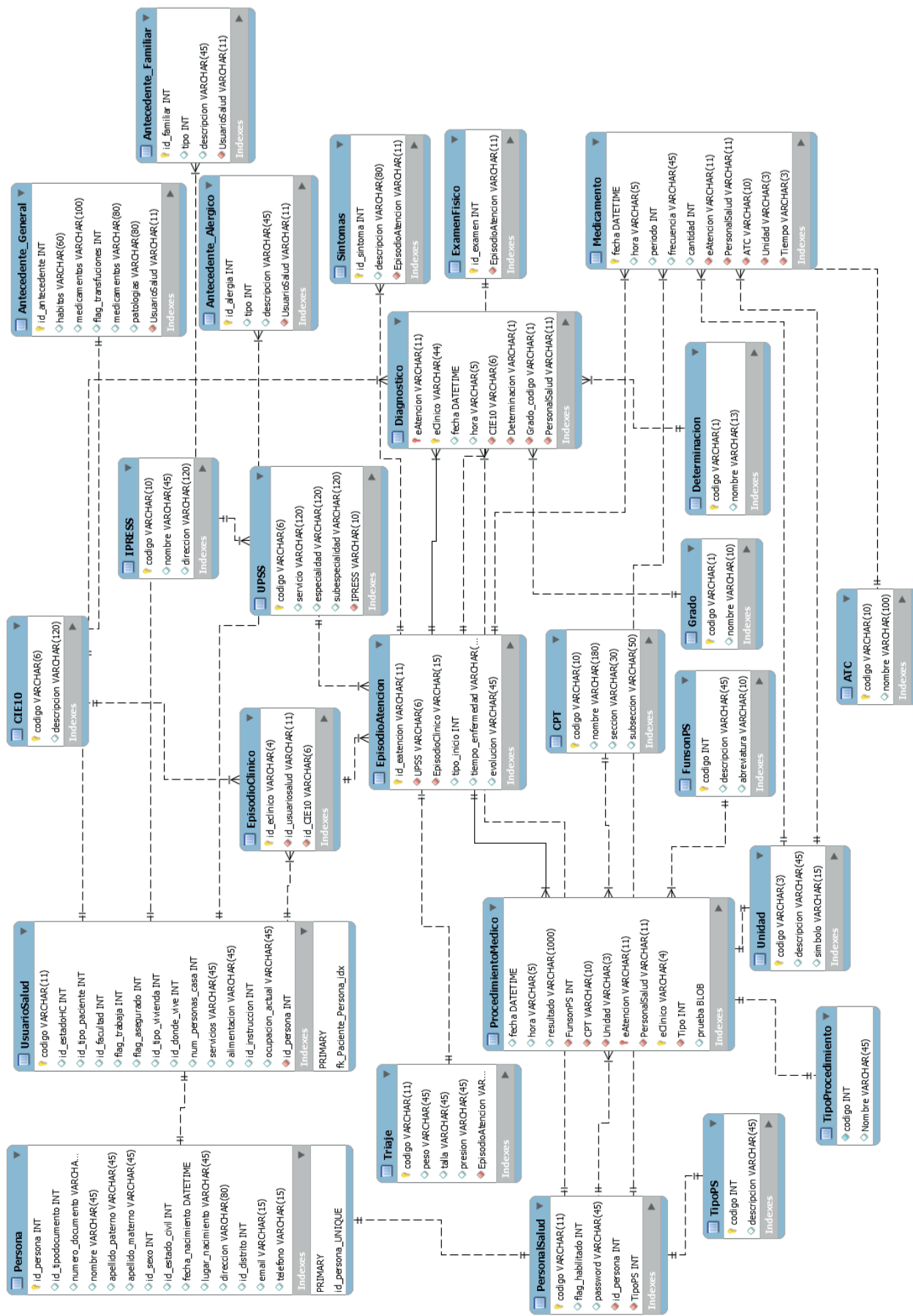


Figura 14. Modelo de Base de Datos

## 12. Expresiones de gratitud

Agradecimientos especiales para nuestras familias por su apoyo incondicional también a nuestro profesor Luis Alarcón por su guía y participación en la elaboración de este importante artículo.

## 13. Referencias

- [1] Ley N° 30024, Ley que crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas - RENICE, "El Peruano", 2016, Lima, Perú.
- [2] Marcos Hurvitz, Claudia Lobato, Mónica Pezzella, Gustavo Piñero: "Historia Clínica Electrónica. La historia que apenas comienza", Asoc Coloproct del Sur, 2008.
- [3] Luisa Barrera León: "Diseño de Arquitectura del Software", Pontificia Universidad Javeriana, 2011.
- [4] 'What is interoperability?' <http://www.himss.org/library/interoperability-standards/what-is>, accessed June 2017
- [5] 'Semantic interoperability of health information', <http://www.en13606.org/the-ceniso-en13606-standard/semantic-interoperability>, accessed June 2017
- [6] 'Interoperabilidad y Salud', <https://javiergarcialeon.net/tag/historia-clinica-electronica/>, accessed 1 November 2017
- [7] Asma AlJarullah & Samir El-Masri: "A Novel System Architecture for the National Integration of Electronic Health Records: A Semi-Centralized Approach", Springer Science+Business Media New York, June 2013.
- [8] 'Breve manual técnico de Altova: introducción a la tecnología HL7', [https://www.altova.com/es/HL7\\_technology\\_primer.html](https://www.altova.com/es/HL7_technology_primer.html), accessed June 2017
- [9] Leonardo Rojas: Hoja de ruta, Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas.
- [10] Pradeep Deshmukh, "Design of cloud security in the EHR for Indian healthcare services", Journal of King Saud University -Computer and Information Sciences, June 2016.
- [11] Yu-Chuan (Jack) Li, Ju-Chuan Yen, Wen-Ta Chiu, et, "Building a National Electronic Medical Record Exchange System - Experiences in Taiwan", Computer Methods and Programs in Biomedicines, vol 2, pp 14-20, april 2015.
- [12] ISO/IEC. Guide 2: 2004. Standardization and relates activities - General vocabulary. Geneva: International Organization for Standardization. 2004, accessed November 2017
- [13] International Organization for Standardization. ISO, <https://www.iso.org/home.html>, accessed November 2017
- [14] International Organization for Standardization. ISO/TC 215 Health Informatics, <https://www.iso.org/committee/54960.html>, accessed November 2017.
- [15] European Committee for Standardization. CEN. Health Informatics – Published standards, <https://www.cen.eu/work/products/ENs/Pages/default.aspx>, accessed November 2017.
- [16] Dolin RH, Alschuler I, Boyer S, Beebe C, Behlen FM, Biron PV, et al. HL7 Clinical Document Architecture, Release 2. J Am Med Inform Assoc. Jan-Feb 2006.
- [17] OPS-OMS: Revisión de estándares de interoperabilidad para la eSalud en Latinoamérica y el Caribe. [http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28188/9789275318812\\_spa.pdf](http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28188/9789275318812_spa.pdf), accessed November 2017.
- [18] Estudio de Interoperabilidad en el Sector Sanitario. El Paciente como actor principal. Informe IDIS. <https://www.fundacionidis.com/es/noticias-search/proyecto%20blue%20but-ton>, accessed November 2017.
- [19] ¿Qué se entiende por SOA, y cuáles son sus beneficios? <http://www.i2btech.com/blog-i2b/tech-deployment/que-se-entende-por-soa-y-cuales-son-sus-beneficios/>, accessed November 2017.
- [20] Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales, "El Peruano", 2011, Lima, Perú
- [21] Ley N° 27269, Ley de Firmas y Certificados Digitales, "El Peruano", 2007, Lima, Perú.
- [22] Daniel Luna: Experiencia en Interoperabilidad en Hospital Italiano de Buenos Aires, Jornada Internacionales: Integración de los Sistemas de Información de Salud e Historias Clínicas.