



UNA PROPUESTA DE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGISTRO NACIONAL DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA (ReNaHCE)

Néstor Adolfo Mamani Macedo^{1,2}

Grupo de Investigación en Informática Biomédica (GInIBI)

¹Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Facultad de Ciencias Matemáticas

nmamanim@unmsm.edu.pe

²Asociación PACIS IberoAmérica

Instituto de Ingeniería de Software

nestor@pacisnet.org

Octubre, 2015

Contenido

I. Grupo de Investigación en Informática Biomédica

1. Motivación
2. Visión y Misión
3. Proyectos Realizados
4. Publicaciones

II. Aspectos Normativos y Teóricos

1. Marco Legal
2. EHR – EMR – ePHR
3. MAIS-BFC
4. Interoperabilidad
5. Paradigmas para la Interoperabilidad Semántica
6. Normas peruanas para la Interoperabilidad en Salud

III. Propuesta del Registro Nacional de HCE (ReNaHCE)

1. Solución Técnica: Sistema Distribuido
2. Base de Datos Federada
3. Sistema Distribuido
4. Componentes del ReNaHCE (EHR Middleware, EHR Resume, EHR Repository y EHR Viewer)



I. Grupo de Investigación en Informática Biomédica

I.1. Motivación



EsSalud
Sistema Nacional de Salud
Ministerio de Salud
Región de Lima

HISTORIA CLINICA **FOLIO** N° 208

FLUJACION: Luis Varona Medicina

EDAD: 70 L. NACIMIENTO: León

SEXO: M L. PROCEDENCIA: Puerto

INSTRUCCION: Primaria F. INGRESO: 28-03-09 HORA: 12:45

Ocupación: Retirado F. ENTREGA: 28-03-09 HORA: 12:45

E. CIVIL: Casado P. RESPONSABLE:

ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA: Cl. Puente

INFORMANTES: (6) NO

INFORMACION CONFIDABLE: (6) NO

MOTIVO DE INGRESO: Atención de Puerto

HISTORIA MEDICA ANTERIOR: GRUPO SANG: B Rh: +

Enfermedades de la infancia, adolescencia y adultez (Códigos de D. N. N. - Diagnóstico, Hospitalización, complicaciones, procedimientos):

- HTA graves - Control 12-15 - Peso 75 kg
- Insuficiencia Corazón Izquierda - 22 ABR 2008
- Grav. Pulmonar - Insuficiencia del
- HTA crónica 11 d.
- Coronariopatía

Intervenciones, cirugías, traumatismos y transfusiones:

- Bypass x Arterias coronarias 91
- Ap. Pso de Co - 52 g 19 años
- Prostata

INFORMACION BASICA

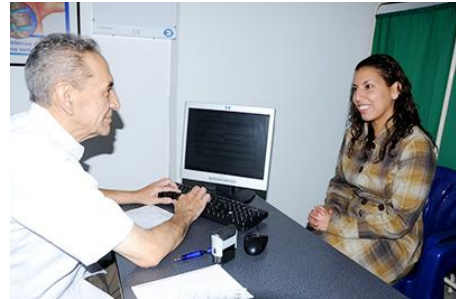
Apellidos y Nombres: Varona Luis

N° de Seguro: 32573410 D.O.I. 3118

Grupo de Investigación Informática Biomédica



Grupo de Investigación Informática Biomédica



Grupo de Investigación Informática Biomédica

I.2. Visión y Misión

Visión

- Ser un grupo de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) líder en Informática Biomédica en el país.

Misión

- Desarrollar e investigar soluciones socio-tecnológicas para mejorar la atención de los pacientes, la labor de los profesionales de la salud y el desempeño de los establecimientos de salud públicos y privados en la mejora de sus procesos de servicios de salud.

Grupo de Investigación Informática Biomédica





I.3. Proyectos Realizados

- **Interoperabilidad semántica en historias clínicas electrónicas (2015)**
Entidad Ejecutora: Universidad Nacional Mayor de San Marcos / Universitat Politècnica de Valencia
Entidad Financiadora: Comisión Europea – Programa ERASMUS MUNDUS – Proyecto MUNDUS LINDO
Participante: Néstor Adolfo Mamani Macedo (Estancia post doctoral)
- **Análisis y diseño de sistemas orientado al desarrollo de un prototipo de aplicación mashup para la mejora de la toma decisiones en la gestión de la salud preventiva-promocional (2014)**
Entidad Ejecutora: Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Entidad Financiadora: Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Responsable: Néstor Adolfo Mamani Macedo
- **Desarrollo de algoritmos para la automatización de la Ficha Familiar Inteligente (2013)**
Entidad Ejecutora: PACIS IberoAmérica
Entidad Financiadora: TEXCO PERU S.A.C.
Responsable: Néstor Adolfo Mamani Macedo
- **Historia Clínica Automatizada con aplicaciones a la Ictericia Obstruktiva Extrahepática (2009-2012)**
Entidad Ejecutora: Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Entidad Colaboradora: PACIS IberoAmérica
Entidad Financiadora: FINCyT (Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología)
Responsable: Néstor Adolfo Mamani Macedo

Grupo de Investigación Informática Biomédica



I.4. Publicaciones

- Inference in the Electronic Health Record using Semantic Web Technologies | Inferencia en la Historia Clínica Electrónica Utilizando Tecnologías de la Web Semántica. International Conference PAHCE 2014 – Pan American Health Care Exchanges. Brasilia. Brasil.
- Mecanismos de Extracción de Datos e Informaciones desde una Perspectiva de la Web Semántica. Revista de Investigación de la Facultad de Ingeniería Electrónica e Informática de la Universidad Nacional Federico Villareal (UNFV). 2013. Vol Nro. 1.
- Electronic Health Record: Comparative Analysis of HL7 and openEHR Approaches | Historia Clínica Automatizada: Análisis Comparativo de las Propuestas HL7 y openEHR. . International Conference PAHCE 2010 – Pan American Health Care Exchanges. Lima. Perú.
- Entendiendo la Web Semántica en el contexto de la Historia Clínica. Revista Algorithmic, Instituto de Investigación - Facultad de Ingeniería de Sistemas, UNMSM. 2010. Vol 1, N° 1.
- Análisis del Dominio desde una Perspectiva Ontológica: El Caso de la Historia Clínica General Peruana. Revista de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática (RISI) de la UNMSM. 2009. Vol. 6, Nro. 1

Grupo de Investigación Informática Biomédica

II. Bases Normativas y Teóricas

II.1. Marco Legal

- **Ley N° 27269** del 26/05/2000, LEY N° 27310, modificada por la Ley N° 27269 del 15/07/2000. **Ley de Firmas y Certificados Digitales**. (2000).
- **Decreto Supremo N° 052-2008-PCM**, del 18/07/2008, **Reglamento de la Ley de Firmas y Certificados Digitales**. (2008).
- **Resolución Ministerial N° 751-2004/MINSA**, que aprueba la NT N° 018-MINSA/DGSP – V.01: **Norma Técnica del Sistema de Referencia y Contrarreferencia de los Establecimientos del Ministerio de Salud**. (2004).
- **Decreto Supremo N° 024-2005-SA** el MINSA aprueba las **identificaciones estándar de datos en salud (IEDS)**, referentes a: Procedimiento Médico, Producto Farmacéutico, Usuario de Salud, Establecimiento de Salud y de Servicio Médico de Apoyo, Unidad Productora de Servicios en Establecimiento de Salud, Episodio de Atención, Personal de Salud y Financiador de Salud. (2005).
- **Resolución Ministerial N° 597-2006/MINSA** que aprueba la NT N° 022-MINSA/DGSP-V 0.2 – **Norma Técnica de Salud para la Gestión de la Historia Clínica**. Perú. (2006).
- **Resolución Ministerial N° 381-2008-PCM**, establece los **Lineamientos, mecanismos y estándares para implementar la interconexión de equipos de procesamiento electrónico de información entre las entidades del Estado** (2008).

Grupo de Investigación Informática Biomédica

- **Resolución Ministerial N° 546-2011/MINSA**, que aprueba la NTS N° 021-MINSA/DGSP-V.03. Norma Técnica de Salud **“Categorías de Establecimientos del Sector Salud”**.
- **Resolución Ministerial N° 576-2011/MINSA**, que aprueba la Directiva Administrativa N° 183-MINSA/OGEI V.01. Directiva Administrativa que establece las **especificaciones para la estandarización del registro en la historia clínica electrónica**. (2011).
- **Decreto Supremo N° 083-2011-PCM**, crea la **Plataforma de Interoperabilidad Del Estado (PIDE)**, infraestructura tecnológica que permite la implementación de servicios públicos por medios electrónicos y el intercambio electrónico de datos, entre entidades del Estado a través de internet, telefonía móvil y otros medios tecnológicos disponibles (2011).
- **Ley N° 29733** del 02/07/2011, **Ley de Protección de Datos Personales**. (2011).
- **Resolución Ministerial N° 129-2012-PCM** del 23/05/2012, aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana **NTP-ISO/IEC 27001:2008** EDI: Tecnología de la Información. **Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos**. (2012).
- **Decreto Supremo N° 003-2013-JUS** del 21/03/2013, **Reglamento de la Ley de Protección de Datos Personales**. (2013).
- **Ley N° 30024** del 21/05/2013 que crea el **Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas (ReNaHCE)**, siendo uno de sus objetivos el **“Estandarizar los datos y la información clínica de las historias clínicas electrónicas, así como las características y funcionalidades de los sistemas de información de historias clínicas electrónicas, para lograr la interoperabilidad en el sector salud.”** (2013)

Grupo de Investigación Informática Biomédica



II.2. EHR vs EMR vs ePHR– ¿Cuál es la diferencia?

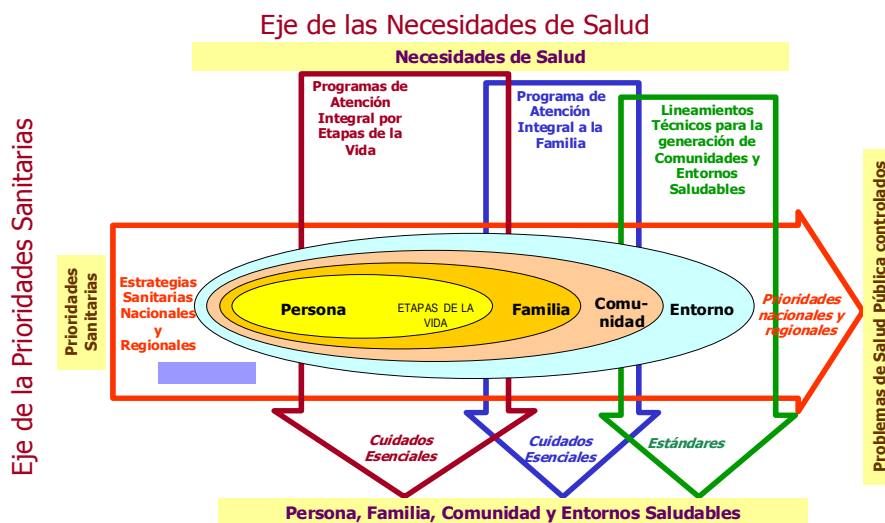
EMR (Electronic Medical Record): The electronic record of health-related **information on an individual** that is created, gathered, managed, and consulted by licensed clinicians and staff from a **single organization** who are involved in the individual's health and care.

EHR (Electronic Health Record): The aggregate electronic record of health-related **information on an individual** that is created and gathered cumulatively across **more than one health care organization** and is managed and consulted by licensed clinicians and staff involved in the individual's health and care.

ePHR (electronic Personal Health Record): An electronic, cumulative record of health-related information on an individual, **drawn from multiple sources**, that is **created, gathered, and managed by the individual**. The integrity of the data in the ePHR and control of access to that data is the responsibility of the individual.

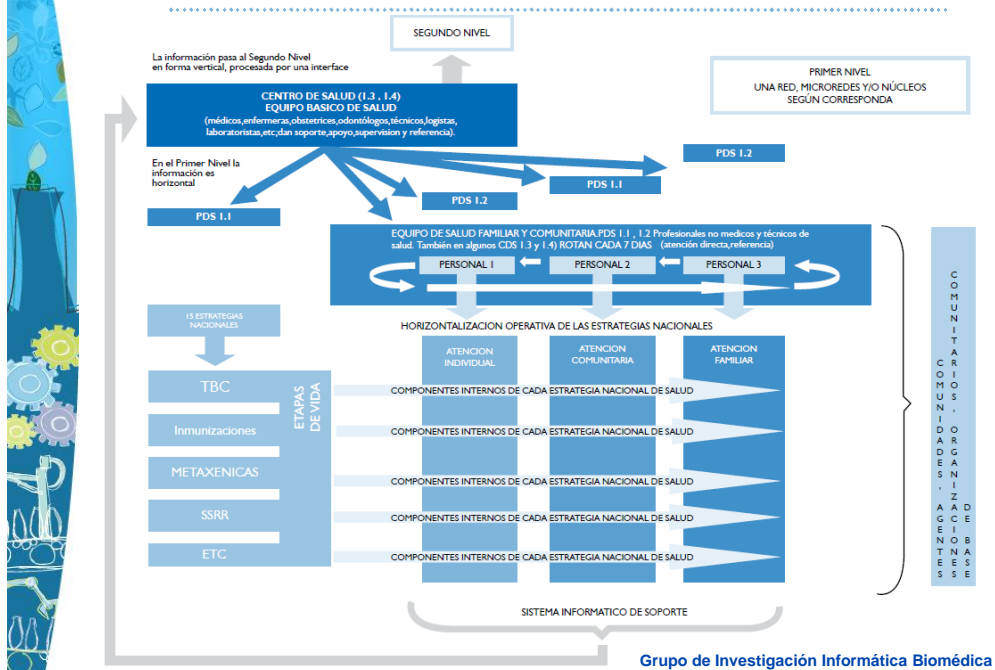
Grupo de Investigación Informática Biomédica

II.3. Modelo Atención Integral de Salud - Basado en la Familia y la Comunidad (MAIS – BFC)



Grupo de Investigación Informática Biomédica

DISEÑO PROGRAMÁTICO MODELO DE ATENCIÓN INTEGRAL E INCLUYENTE



II.4. Interoperabilidad

a) Definición

- La interoperabilidad, de acuerdo al Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, 1990) es la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.
- En el contexto de las HCEs, la interoperabilidad busca que toda la información clínica necesaria y suficiente de un paciente esté disponible en el establecimiento de salud donde acude, sin importar si previamente se atendió en éste, para que el profesional de la salud pueda realizar un mejor diagnóstico.



b) Niveles de Interoperabilidad

- **Técnica**, aspectos técnicos que se requieren para conectar los sistemas de información para intercambiar datos, permite enviar bytes de un sistema a otro, se puede dar a nivel de hardware, software y/o comunicaciones;
- **Sintáctica**, permite la transferencia de documentos electrónicos y/o mensajes, se encarga de que cada pieza de éstos esté en su sitio, pero sin preocuparse de que lo enviado tenga sentido, trata de los formatos de los archivos intercambiados y/o de los tipos de datos utilizados;
- **Semántica**, según la definición del Comité Técnico 251 del CEN (Comité Europeo de Normalisation), es el estado que existe entre dos entidades-aplicaciones cuando, con respecto a una tarea específica, una aplicación puede aceptar datos de la otra y realizar esa tarea de manera satisfactoria, sin necesidad de intervención externa de un operador; y
- **Organizativa**, se sustenta en las políticas, mecanismos, reglas y procesos de negocio compartidas para que dos organizaciones puedan cooperar en un contexto común en sus procedimientos y flujos de trabajo.

Grupo de Investigación Informática Biomédica



II.5. Interoperabilidad Semántica: CEN/ISO 13606

EN 13606 ASSOCIATION

Main Menu

- Home
- About this site
 - IP policy
- CEN/ISO 13606 standard
 - Semantic interoperability
 - Reference Model
 - Archetype Model
- CEN/ISO 13606 in use
- CEN/ISO 13606 renewal
 - Renewal process
 - Concurrent Use Initiative

The CEN/ISO EN13606 standard

The **CEN/ISO EN13606** is a European norm from the European Committee for Standardization (CEN) also approved as an international ISO standard. It is designed to achieve **semantic interoperability in the electronic health record communication**.

The overall goal of the CEN/ISO 13606 standard is to define a **rigorous and stable information architecture** for communicating part or all of the electronic health record (EHR) of a single subject of care (patient) between EHR systems, or between EHR systems and a centralized EHR data repository. It may also be used for EHR communication between an EHR system or repository and clinical applications or middleware components (such as decision support components) that need to access or provide EHR data, or as the representation of EHR data within a distributed (federated) record system.

To achieve this objective, CEN/ISO 13606 follows an innovative **Dual Model architecture**. The Dual Model architecture defines a clear separation between information and knowledge. The former is structured through a **Reference Model** that contains the basic entities for representing any information of the EHR. The latter is based on **archetypes**, which are formal definitions of clinical concepts, such as discharge report, glucose measurement or family history, in the form of structured and constrained combinations of the entities of a Reference Model. It provides a semantic meaning to a Reference Model structure.

The interaction of the Reference Model (to store data) and the Archetype Model (to semantically describe those data structures) provides an unseen capability of evolution to the information systems. Knowledge (archetypes) will change in the future, but data will remain untouched.

Grupo de Investigación Informática Biomédica

II.6. Normas peruanas e Interoperabilidad en Salud

- La Resolución Ministerial N° 381-2008-PCM, establece los lineamientos, mecanismos y estándares para implementar la interconexión de equipos de procesamiento electrónico de información entre las entidades del Estado, permite la **interoperabilidad técnica**.
- El Decreto Supremo N° 083-2011-PCM crea la PIDE, infraestructura tecnológica que permite la implementación de servicios públicos por medios electrónicos y el intercambio electrónico de datos, está orientada a la **interoperabilidad técnica**.
- El Decreto Supremo N° 024-2005-AS aprueba las identificaciones estándar de datos en salud (IEDS) referentes a:
 1. Procedimiento Médico
 2. Producto Farmacéutico
 3. Usuario de Salud
 4. Establecimiento de Salud y de Servicio Médico de Apoyo
 5. Unidad Productora de Servicios en EE SS
 6. Episodio de Atención
 7. Personal de Salud
 8. Financiador de Salud

Grupo de Investigación Informática Biomédica

- La Resolución Ministerial N° 576-2011/MINSA aprueba la “Directiva Administrativa que establece las especificaciones para la estandarización del registro en la historia clínica electrónica”, establece que las entidades básicas mínimas que debe contener toda HCE.
 1. Diagnóstico
 2. Procedimiento de Patología Clínica
 3. Procedimiento de Anatomía Patológica
 4. Procedimiento de diagnóstico por Imágenes
 5. Intervención Quirúrgica
 6. Prescripción de Medicamento
- La Directiva de Especificaciones para la estandarización sienta las bases para la definición de la Historia Clínica Estandarizada Interoperable (HCE-i) es decir de la **interoperabilidad semántica**.

Grupo de Investigación Informática Biomédica



Entidad de dato Diagnóstico

Atributo	Descripción	Especificación
Usuario de salud	Identificación de la persona que es atendida por un personal de salud que realiza el diagnóstico.	Definida en la IEDS N° 3
Episodio Clínico	Identifica cada proceso de enfermedad del usuario de salud ¹ .	Correlativo numérico de 4 dígitos único por cada usuario de salud ²
Episodio de Atención	Identifica cada prestación al usuario de salud en un servicio final de una IPRESS.	Definida en la IEDS N° 6
IPRESS	Identificación de la institución prestadora de servicios de salud donde se atiende al usuario.	Definida en la IEDS N° 4
UPSS	Identificación de la unidad productora de servicios de salud donde se atiende al usuario.	Definida en la IEDS N° 5
Fecha	Corresponde a la fecha en la que se realiza el diagnóstico al usuario de salud.	AAAA-MM-DD (ISO 8601) AAAA: Año (4 dígitos) MM: Mes (01-12) DD: Día (01-31)
Hora	Corresponde a la hora del día en que se realiza el diagnóstico al usuario de salud.	HH-MM-SS (ISO 8601) HH: Hora (00-23) MM: Minutos (00-59) SS: Segundos (00-59)
Personal de salud	Identificación del personal de salud que realiza el diagnóstico.	Definida en la IEDS N° 7
Diagnóstico	Identificación de la enfermedad o problema relacionado con la salud del usuario de salud.	Definida por la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10
Determinación diagnóstica	Establece si el diagnóstico es presuntivo o definitivo.	Cadena de 1 carácter Valores Posibles: P: Presuntivo D: Definitivo
Grado de afección	Establece el nivel de afección ocasionado al usuario de salud, por la enfermedad o problema relacionado con la salud.	Cadena de 1 carácter Valores Posibles: L: Leve M: Moderado S: Severo

¹ Un episodio clínico puede dar lugar a uno o más episodios de atención.

² Adicionando la identificación del usuario de salud, esta especificación adopta la calificación de única a nivel nacional.



Entidad de dato Procedimiento de Patología Clínica

Atributo	Descripción	Especificación
Usuario de salud	Identificación de la persona a la que se le realiza el procedimiento en una IPRESS o servicio médico de apoyo.	Definida en la IEDS N° 3
Episodio Clínico	Identifica cada proceso de enfermedad del usuario de salud.	Correlativo numérico de 4 dígitos único por cada usuario de salud
Episodio de Atención	Identifica cada prestación al usuario de salud en un servicio final de una IPRESS.	Definida en la IEDS N° 6
IPRESS	Identificación de la institución prestadora de servicios de salud donde se atiende al usuario.	Definida en la IEDS N° 4
UPSS	Identificación de la unidad productora de servicios de salud donde se atiende al usuario.	Definida en la IEDS N° 5
Fecha	Corresponde a la fecha en la que se realiza el procedimiento al usuario de salud.	AAAA-MM-DD (ISO 8601) AAAA: Año (4 dígitos) MM: Mes (01-12) DD: Día (01-31)
Hora	Corresponde a la hora del día en que se realiza el procedimiento al usuario de salud.	HH-MM-SS (ISO 8601) HH: Hora (00-23) MM: Minutos (00-59) SS: Segundos (00-59)
Personal de salud	Identificación del personal de salud que emite el resultado del procedimiento al usuario de salud.	Definida en la IEDS N° 7
Procedimiento de Patología Clínica	Identificación del procedimiento en el nivel más desagregado ³ que cuente con código en el Catálogo Sectorial definido por la IEDS N° 1.	Definida en la IEDS N° 1
Prueba	Identificación de la prueba específica ⁴ .	Denominación establecida por el Catálogo Sectorial de la IEDS N° 1 ⁵
Resultado de la prueba	Valor obtenido como resultado cuantitativo o cualitativo de la prueba.	Valor Alfanumérico
Unidad de medida	Relativa al resultado de la prueba.	Valor Alfanumérico Código de unidad de medida, según se indica en el Anexo 1 - Tabla Auxiliar: Unidad de medida.

³ Determinados procedimientos incluyen a su vez, uno o más procedimientos que cuentan con codificación propia.

⁴ El Procedimiento de patología clínica puede incluir una o varias pruebas, cada una de las cuales genera como resultado un valor independiente.


⁵ Ejemplo: En el Procedimiento "81000 Análisis de orina por tira de análisis o reactivo en tabletas, para bilirrubina, glucosa, hemoglobina, cetonas, leucocitos, nitró, pH, proteínas, gravedad específica, urobilógeno, cualquier número de estos componentes; no automatizado, con microscopía", se consideran como pruebas: bilirrubina, glucosa, hemoglobina, cetonas, etc.

-


**NORMA TÉCNICA
DE SALUD PARA
LA GESTIÓN DE
LA HISTORIA CLÍNICA**

NT N° 022-MINSA / DCGSP-V.02

**Dirección General de Salud de las Personas
Dirección de Servicios de Salud**

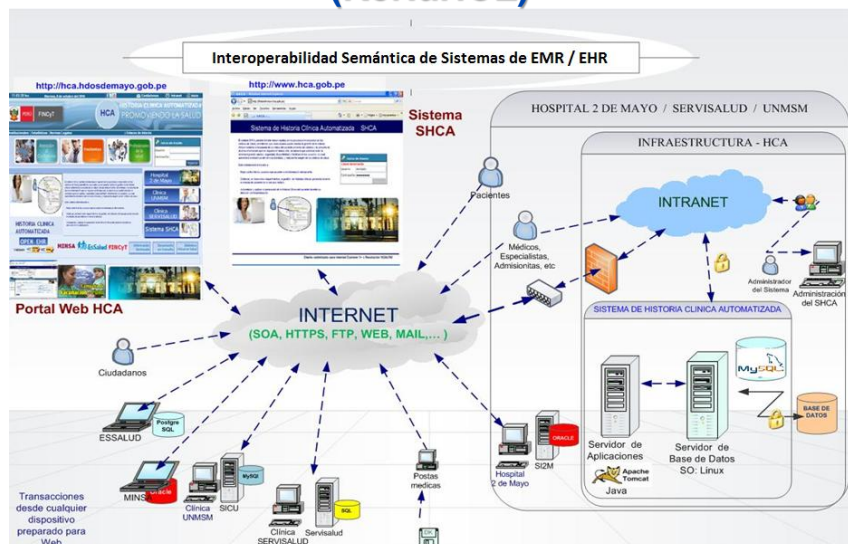

Ministerio de Salud

**Lima - Perú
2007**

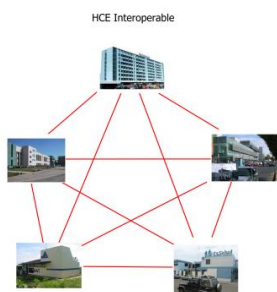
 3											
FORMATO DE ATENCIÓN INTEGRAL DEL ADULTO											
CUIDADOS PREVENTIVOS - SEGUIMIENTO DE RIESGO - MUJERES											
Nota: no puede completarse si la paciente no es mujer, no es adulta o no presenta a cargo											
CADA CONSULTA		Fecha								COMENTARIO	
Paciente en los últimos 15 días											
Pasada de 15 días											
Insurrección o lesión en genitales											
Paciente en última regla											
PERIODICAMENTE		Fecha								COMENTARIO	
Paciente: Inicio de nueva consulta											
Paciente: Revisión de última consulta											
Vacunas: antitetánico 1 dosis											
antitetánico (como de riesgo)											
Examen ginecológico		Fecha								COMENTARIO	
Examen: Cervix											
Cervix: Cervix normal											
Cervix: Cervix anormal											
Cervix: Cervix anormal (como de riesgo)											
Estado de tegumento durante											
Examen: Visual (17-45 años)											
Examen: Visual (46-65 años)											
Examen: Visual (66-75 años)											
Examen: Visual (76-85 años)											
Examen: Visual (86-95 años)											
Examen: Visual (96-105 años)											
Examen: Visual (106-115 años)											
Examen: Visual (116-125 años)											
Examen: Visual (126-135 años)											
Examen: Visual (136-145 años)											
Examen: Visual (146-155 años)											
Examen: Visual (156-165 años)											
Examen: Visual (166-175 años)											
Examen: Visual (176-185 años)											
Examen: Visual (186-195 años)											
Examen: Visual (196-205 años)											
Examen: Visual (206-215 años)											
Examen: Visual (216-225 años)											
Examen: Visual (226-235 años)											
Examen: Visual (236-245 años)											
Examen: Visual (246-255 años)											
Examen: Visual (256-265 años)											
Examen: Visual (266-275 años)											
Examen: Visual (276-285 años)											
Examen: Visual (286-295 años)											
Examen: Visual (296-305 años)											
Examen: Visual (306-315 años)											
Examen: Visual (316-325 años)											
Examen: Visual (326-335 años)											
Examen: Visual (336-345 años)											
Examen: Visual (346-355 años)											
Examen: Visual (356-365 años)											
Examen: Visual (366-375 años)											
Examen: Visual (376-385 años)											
Examen: Visual (386-395 años)											
Examen: Visual (396-405 años)											
Examen: Visual (406-415 años)											
Examen: Visual (416-425 años)											
Examen: Visual (426-435 años)											
Examen: Visual (436-445 años)											
Examen: Visual (446-455 años)											
Examen: Visual (456-465 años)											
Examen: Visual (466-475 años)											
Examen: Visual (476-485 años)											
Examen: Visual (486-495 años)											
Examen: Visual (496-505 años)											
Examen: Visual (506-515 años)											
Examen: Visual (516-525 años)											
Examen: Visual (526-535 años)											
Examen: Visual (536-545 años)											
Examen: Visual (546-555 años)											
Examen: Visual (556-565 años)											
Examen: Visual (566-575 años)											
Examen: Visual (576-585 años)											
Examen: Visual (586-595 años)											
Examen: Visual (596-605 años)											
Examen: Visual (606-615 años)											
Examen: Visual (616-625 años)											
Examen: Visual (626-635 años)											
Examen: Visual (636-645 años)											
Examen: Visual (646-655 años)											
Examen: Visual (656-665 años)											
Examen: Visual (666-675 años)											
Examen: Visual (676-685 años)											
Examen: Visual (686-695 años)											
Examen: Visual (696-705 años)											
Examen: Visual (706-715 años)											
Examen: Visual (716-725 años)											
Examen: Visual (726-735 años)											
Examen: Visual (736-745 años)											
Examen: Visual (746-755 años)											
Examen: Visual (756-765 años)											
Examen: Visual (766-775 años)											
Examen: Visual (776-785 años)											
Examen: Visual (786-795 años)											
Examen: Visual (796-805 años)											
Examen: Visual (806-815 años)											
Examen: Visual (816-825 años)											
Examen: Visual (826-835 años)											
Examen: Visual (836-845 años)											
Examen: Visual (846-855 años)											
Examen: Visual (856-865 años)											
Examen: Visual (866-875 años)											
Examen: Visual (876-885 años)											
Examen: Visual (886-895 años)											
Examen: Visual (896-905 años)											
Examen: Visual (906-915 años)											
Examen: Visual (916-925 años)											
Examen: Visual (926-935 años)											
Examen: Visual (936-945 años)											
Examen: Visual (946-955 años)											
Examen: Visual (956-965 años)											
Examen: Visual (966-975 años)											
Examen: Visual (976-985 años)											
Examen: Visual (986-995 años)											
Examen: Visual (996-1005 años)											
Examen: Visual (1006-1015 años)											
Examen: Visual (1016-1025 años)											
Examen: Visual (1026-1035 años)											
Examen: Visual (1036-1045 años)											
Examen: Visual (1046-1055 años)											
Examen: Visual (1056-1065 años)											
Examen: Visual (1066-1075 años)											
Examen: Visual (1076-1085 años)											
Examen: Visual (1086-1095 años)											
Examen: Visual (1096-1105 años)											
Examen: Visual (1106-1115 años)											
Examen: Visual (1116-1125 años)											
Examen: Visual (1126-1135 años)											
Examen: Visual (1136-1145 años)											
Examen: Visual (1146-1155 años)											

Grupo de Investigación Informática Biomédica

III. Propuesta del Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas (ReNaHCE)



III.1. Solución Técnica: Sistema Distribuido



- Modelo de Sistema Distribuido
- Modelo de Datos Multi-base:
 - Base de Datos Federada

Ventajas

- + Disminuye costo en la implementación al usar el sistema ya existente en cada nodo de la red
- + Las Reglas del Negocio son independientes de los datos. No es necesario modificar el sistema
- + Basado en Estándares para HCE de ANSI o ISO
- + Interoperabilidad entre sistemas iguales y diferentes
- + Administración local en cada nodo

Desventajas

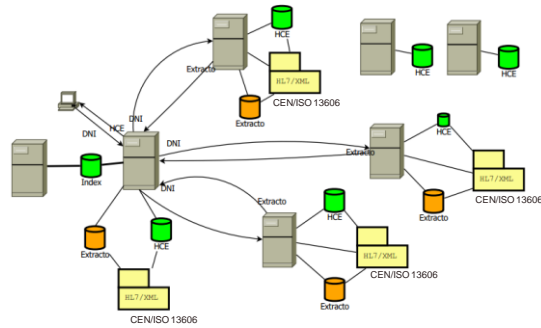
- Requiere investigación sobre las Tecnologías Habilitantes
- No hay implementaciones en el Perú

Grupo de Investigación Informática Biomédica

III.2. Base de Datos Federada

- La base de datos de las HCEs a utilizar es la que existe actualmente.
- Junto con las demás bases de datos de los establecimientos de salud conforman una Base de Datos Federada, bajo un modelo multi-base.
- La Base de Datos Federada se implementará por medio de agentes que harán polling en su canal de entrada de datos (que provienen de los servidores HCE externos) para determinar si alguno está solicitando información de la HCE.

Base de Datos Federada

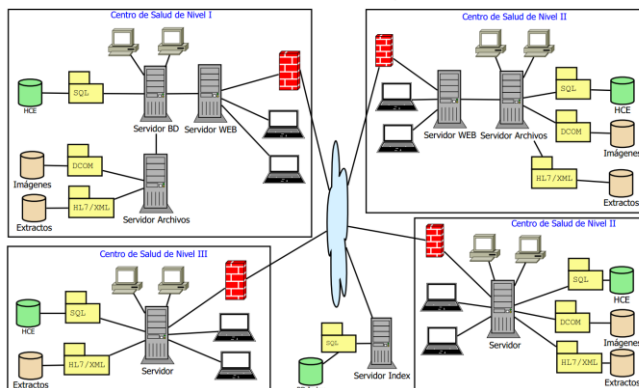


- En el servidor solicitante, el agente que hace polling, detectará el envío y procederá a recepcionar el archivo xml grabándolo en un directorio en el servidor de archivos.
- Finalmente, el Visor HCE recibirá la notificación para mostrar la HCE en la pantalla del cliente.

Grupo de Investigación Informática Biomédica

III.3 Sistema Distribuido

Visor de HCE Interoperable



- Esta propuesta mantiene la infraestructura de TI ya existente como base de datos, servidores, y estaciones. Se mantiene la infraestructura actual para evitar los altos costos, en tiempo y dinero, de implementación de un sistema nuevo a nivel nacional.
- Y, se añaden los nuevos elementos justos y necesarios para dotar al personal médico de una Historia Clínica completa.

Grupo de Investigación Informática Biomédica



III.4. Componentes del ReNaHCE basada en la norma ISO/CEN EN13606 / HL7

- (1) la implementación del **EHR-Middleware** que hará la gestión de la interoperabilidad técnica de la HCE-Estandarizada Interoperable (HCE-EI) del paciente ubicada en la base de datos distribuida de la HCE;
- (2) la definición del **EHR-Resume** donde se establecerá los datos clínicos estandarizados de la HCE-EI para el intercambio de datos a ser transmitidos. En su definición se utilizará el abordaje de arquetipos como base para la implementación de la interoperabilidad sintáctica, en un primer momento, y semántica en ulterior instancia;
- (3) la definición del **EHR-Repository** donde se almacenará tanto la información demográfica del paciente (filiación) como el índice de todos establecimientos de salud y de los servicios médicos de apoyo donde éste se atendió con anterioridad;
- (4) el desarrollo del visor **EHR-Viewer** donde se visualizará todas las historias clínicas electrónicas del paciente a requerimiento del profesional de la salud autorizado.

Grupo de Investigación Informática Biomédica



III.4.1 EHR-Middleware (en evaluación)

JAVA Agent DEvelopment Framework

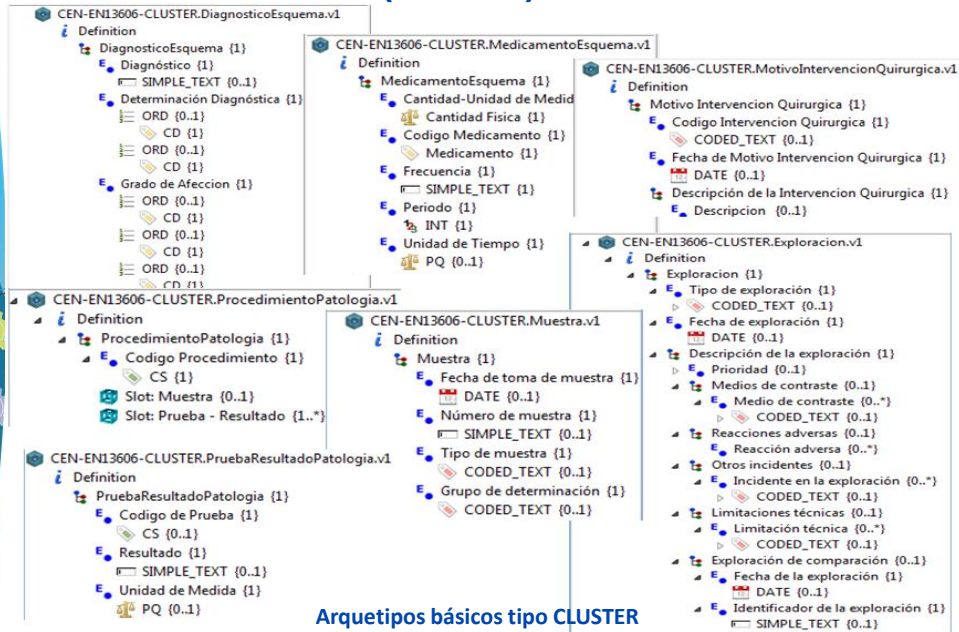
is an open source platform for peer-to-peer agent based applications

JADE (Java Agent DEvelopment Framework) is a software Framework fully implemented in the Java language. It simplifies the implementation of multi-agent systems through a middleware that complies with the **FIPA specifications** and through a set of **graphical tools** that support the debugging and deployment phases. A JADE-based system can be distributed across machines (which not even need to share the same OS) and the configuration can be controlled via a **remote GUI**. The configuration can be even changed at run-time by moving agents from one machine to another, as and when required. JADE is completely implemented in Java language and the minimal system requirement is the version 5 of JAVA (the run time environment or the JDK).

Besides the **agent abstraction**, JADE provides a simple yet powerful **task** execution and composition model, peer to peer agent **communication** based on the asynchronous message passing paradigm, a **yellow pages** service supporting publish subscribe discovery mechanism and many other advanced features that facilitates the development of a distributed system.

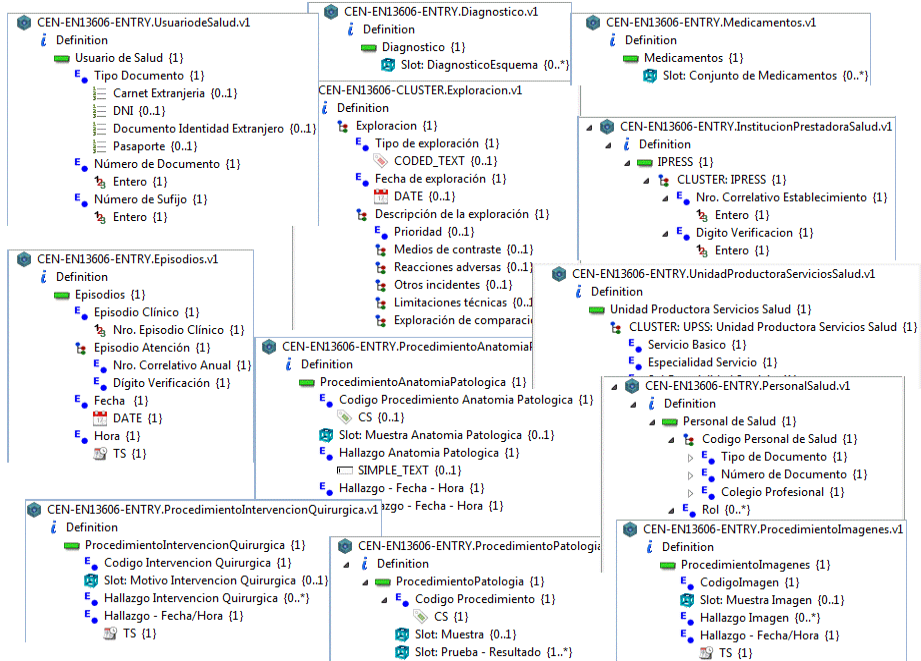
Grupo de Investigación Informática Biomédica

III.4.2 EHR-Resume (HCE-EI)



Arquetipos básicos tipo CLUSTER

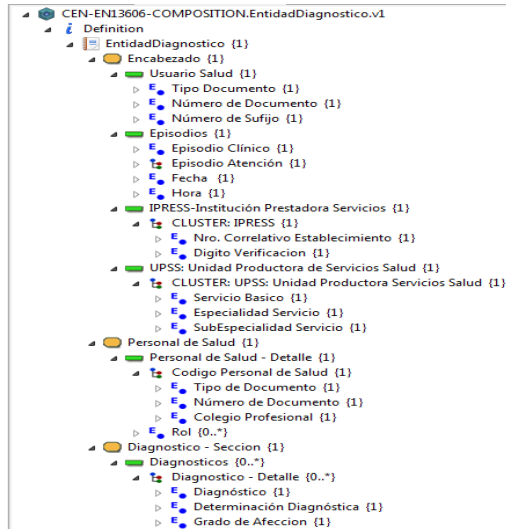
Grupo de Investigación Informática Biomédica



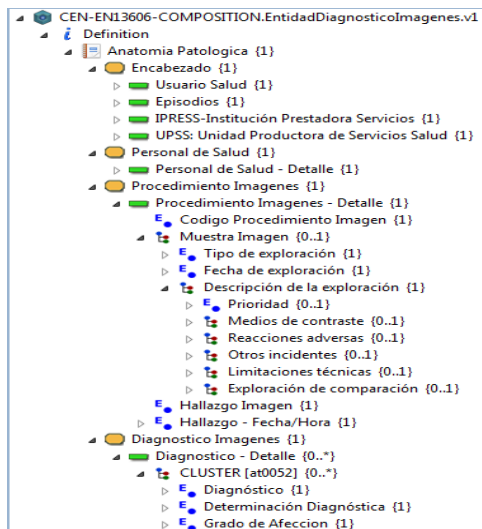
Arquetipos básicos tipo ENTRY

Grupo de Investigación Informática Biomédica

Arquetipo: Documento de Diagnostico



Arquetipos: Diagnóstico por Imágenes



III.4.3 EHR-Repository



The world's most advanced open source database.

About

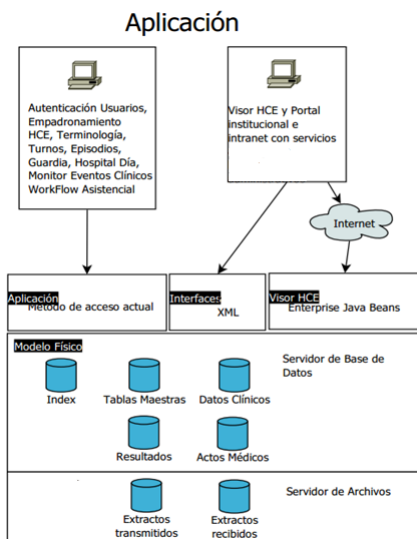
PostgreSQL is a powerful, open source object-relational database system. It has more than 15 years of active development and a proven architecture that has earned it a strong reputation for reliability, data integrity, and correctness. It runs on all major operating systems, including Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), and Windows. It is fully ACID compliant, has full support for foreign keys, joins, views, triggers, and stored procedures (in multiple languages). It includes most SQL:2008 data types, including INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL, and TIMESTAMP. It also supports storage of binary large objects, including pictures, sounds, or video. It has native programming interfaces for C/C++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, among others, and [exceptional documentation](#).

An enterprise class database, PostgreSQL boasts sophisticated features such as Multi-Version Concurrency Control (MVCC), point in time recovery, tablespaces, asynchronous replication, nested transactions (savepoints), online/hot backups, a sophisticated query planner/optimizer, and write ahead logging for fault tolerance. It supports international character sets, multibyte character encodings, Unicode, and it is locale-aware for sorting, case-sensitivity, and formatting. It is highly scalable both in the sheer quantity of data it can manage and in the number of concurrent users it can accommodate. There are active PostgreSQL systems in production environments that manage in excess of 4 terabytes of data. Some general PostgreSQL limits are included in the table below.

Limit	Value
Maximum Database Size	Unlimited
Maximum Table Size	32 TB
Maximum Row Size	1.6 TB
Maximum Field Size	1 GB
Maximum Rows per Table	Unlimited
Maximum Columns per Table	250 - 1600 depending on column types
Maximum Indexes per Table	Unlimited

Grupo de Investigación Informática Biomédica

III.4.4 EHR-Viewer



- Se usará el aplicativo actual para hacer mantenimiento a los datos de la HCE, por lo cual se utilizará el DBMS que actualmente usen en el establecimiento de salud.
- Se usará un módulo de software de mapeo entre el formato estándar de la HCE de MINSA y el esquema de la base de datos local para extraer los datos de la base de datos.
- El Visor EHR-Viewer será el nuevo producto a desarrollar y utilizará archivos en formato .xml estructurados según el estándar HL7 o ISO13606.
- Este visor enviará una trama con el DNI del nuevo paciente y el nodo de la red de inter-operación en el cual se ha registrado el paciente al Servidor Index para que se registre en la Base de Datos Index.

Grupo de Investigación Informática Biomédica



IV. Conclusiones

- El ReNaHCE debe estar basada en un **modelo federado**
- La **estandarización** de la estructura de la HCE-EI, es básica para poder compartir la información de manera fiable
- La compartición de información clínica no se limita al intercambio de información, sino que tanto el receptor como el emisor han de que tener un **entendimiento común** de la información transmitida
- Las soluciones **middleware** de integración deben ser fácilmente escalables
- Una buena estructura de la información en la HCE permite, no solo el uso **asistencial**, sino que facilita su uso para **docencia, investigación y extracción de conocimiento**

Grupo de Investigación Informática Biomédica



Gracias

Néstor Adolfo Mamani Macedo

Post-Doctorado en Informática

Laboratorio BIE (Biomedical Information Engineering - Ingeniería de la Información Biomédica)

IBIME (Grupo de Investigación en Informática BioMédica)

ITACA (Instituto Universitario de Aplicaciones de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Avanzadas)

Universitat Politècnica de Valencia, España

Doctor y Magister en Informática en Ingeniería de Software

Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio (Brasil)

Magister en Administración

ESAN

Licenciado en Computación

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Pasantía en Informática en Tecnologías de la Web Semántica

Laboratorio de Tecnologías de Modelado, Procesamiento y Gestión del Conocimiento (TECNOMOD)

Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones

Facultad de Informática – Universidad de Murcia (España)

Profesor Asociado / Investigador (UNMSM)

Investigador (PACIS IberoAmerica)

nmamanim@unmsm.edu.pe nestor@pacisnet.org