



CaboLabs

Healthcare Informatics, Standards and Interoperability

Introducción a *open***EHR**

Ing. Pablo Pazos Gutiérrez

pablo.pazos@cabolabs.com

Agenda

- Introducción
- Características
- Especificaciones
- Herramientas y usos

Introducción

*open*EHR

- Fundación internacional sin fines de lucro
 - <http://www.openehr.org>
- Especificaciones libres
 - <http://www.openehr.org/programs/specification/workingbaseline>
- Comunidad de profesionales
 - más de 1000 miembros de más de 80 países
 - implementaciones de referencia (Java, Groovy, .Net, Ruby, Python, ...)
 - <http://www.openehr.org/community/maillinglists>
- Comunidad en español
 - <https://www.linkedin.com/groups/4347256>
 - <https://groups.google.com/forum/#!forum/openehr-es>

Introducción

- ¿Quién lo usa?
 - http://www.openehr.org/who_is_using_openehr/
 - Australia, Brasil, Holanda, Noruega, Portugal, Rusia, Eslovenia, Suecia, Reino Unido, Dinamarca, Nueva Zelanda, Japón, China, Alemania, España, Panamá, Colombia, Argentina, México, Uruguay, ...
- Proveedores de Productos Comerciales
- Proyectos Gubernamentales
- Proyectos de Investigación
- Desarrolladores de Software Open Source

Introducción

- Programas: http://www.openehr.org/openehr_programs
 - Especificaciones
 - Modelos Clínicos
 - Software
 - Localización
 - Educación (próximo)
 - Para Iberoamérica: certificación de ACHISA y CaboLabs
 - Curso de openEHR
 - Curso de Modelado Clínico
 - Curso de Diseño de Bases de Datos Clínicas

Introducción

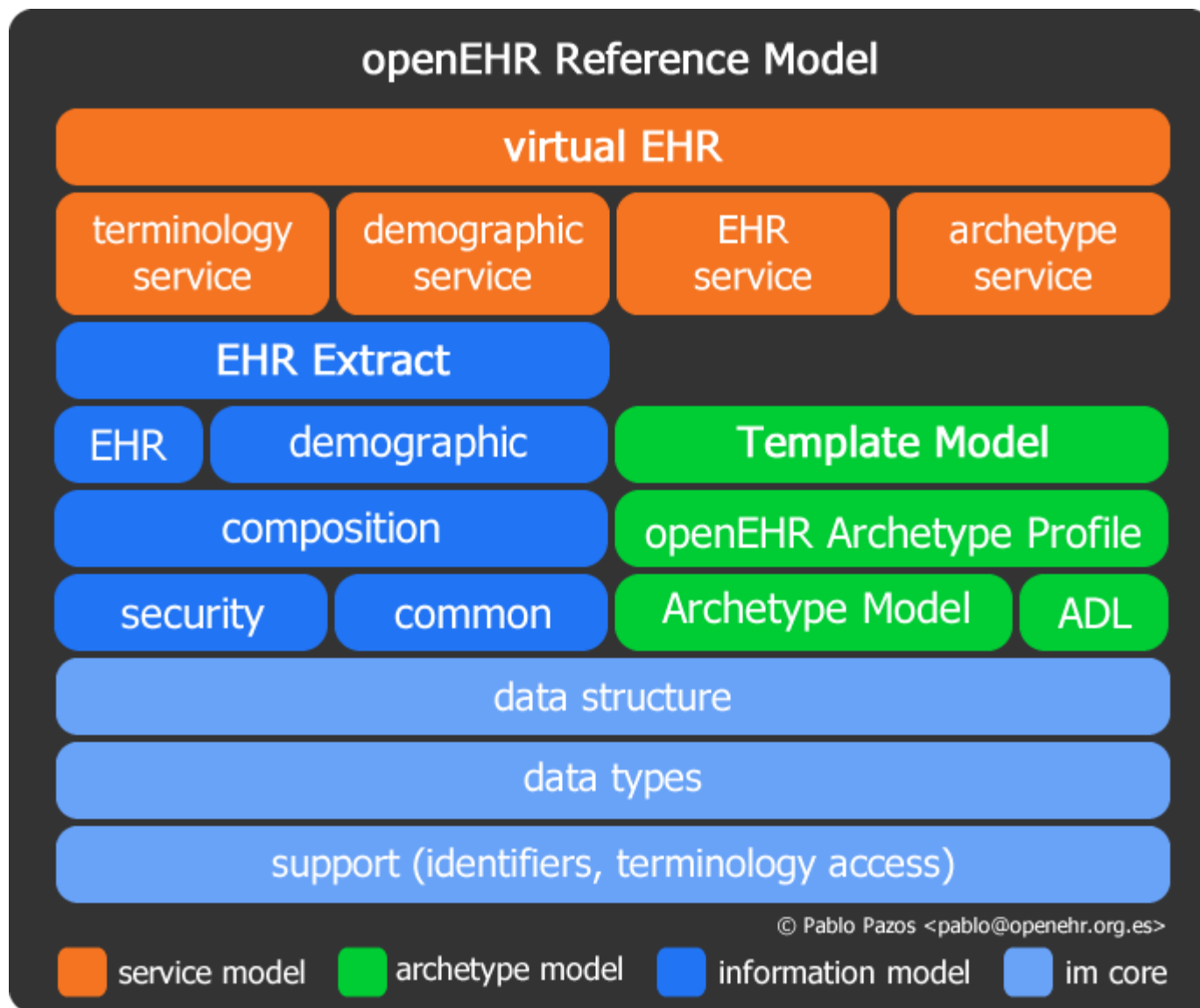
- Objetivos
 - define una plataforma informática para la salud
 - crear SIS estandarizados, interoperables y preparados para el futuro
 - para proyectos económicamente viables y sustentables a largo plazo
 - altamente mantenibles y escalables a bajo costo
 - mejorar la gestión del conocimiento clínico
 - contenido, terminología, procesos, protocolos, reglas, ...
 - por fuera del software: el conocimiento no está "duro" dentro el software
 - neutral con respecto a tecnologías y formatos de comunicación
 - para sistemas longitudinales y transversales
 - la HC del paciente es ÚNICA
 - uso inteligente de la información clínica
 - primarios y secundarios, ver ISO 18308
 - salud pública, epidemiología, educación, investigación, mejora de la calidad, definición de políticas, minería de datos, ...

Características

- Foco en la HCE, no en la mensajería
 - La interoperabilidad comienza en la definición de la información
- Separa conocimiento de datos
 - Modelos: Arquetipos - Información
- Complementario a otros estándares
 - HL7, DICOM, SNOMED-CT, ...
- Define la jerarquía estructural de la HCE
 - Modelo de Información
 - Describe a las personas que participaron y sus roles, las fechas en que los hechos ocurrieron y cuándo fueron documentados, y todo lo relativo al cuidado del paciente.
 - Soporta versionado
- Capaz de representar cualquier tipo de información en salud de forma estandarizada
 - Compleja y Heterogénea
 - Permite utilizar terminologías y unidades de medida estándar



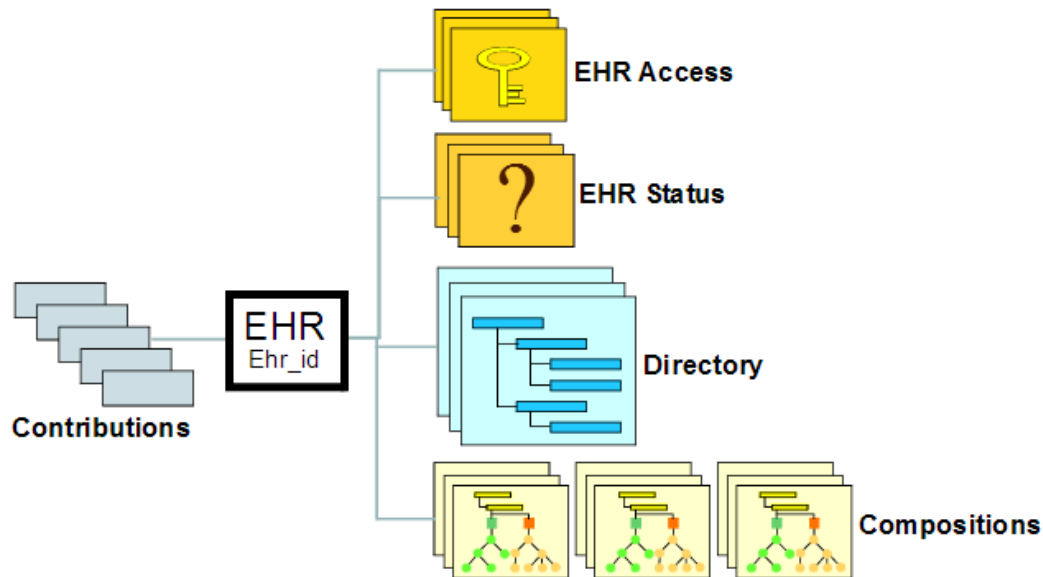
Especificaciones



Modelo de Información

- EHR

- HCE única de cada persona
- Gestión de cambios en CONTRIBUTIONS
- Organización de registros clínicos en FOLDERS
- Registros clínicos en COMPOSITIONS



Modelo de Información

- Registros clínicos = COMPOSITION

- Información contextual

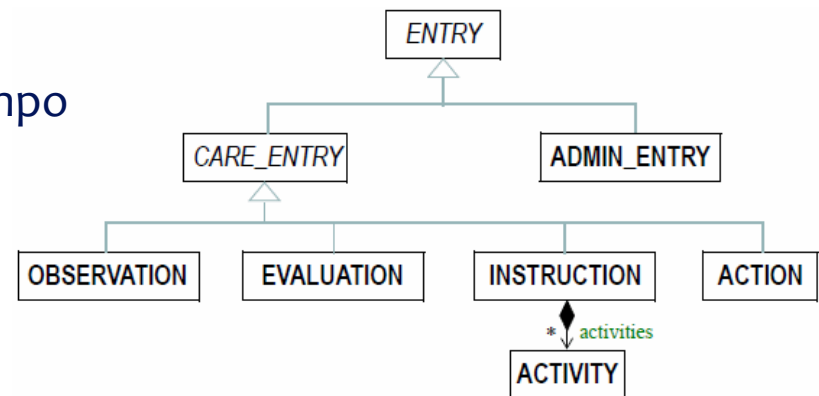
- autor
- participantes
- fechas
- punto de atención
- ...

- Organizados en secciones y entradas

- Las entradas se organizan en estructuras de bajo nivel CLUSTER / ELEMENT

- ELEMENT puede verse como un campo con nombre y valor

The image shows a screenshot of a clinical form with several sections and entries. The sections are highlighted with red boxes and labeled 'SECCIONES'. The entries are highlighted with blue boxes and labeled 'ENTRADAS'. The form includes sections for 'A. VÍA AEREA', 'B. COLUMNA VERTEBRAL', 'C. CIRCULACIÓN', 'D. VENTILACIÓN / RESPIRACIÓN', 'E. DISFUNCIÓN NEUROLÓGICA', and 'RESUMEN CLÍNICO'. The 'ENTRADAS' label points to various fields within these sections, such as 'VEA (PERMEABLE)', 'FRECÜENCIA RESPIRATORIA', 'PUNTAJE DE GLASGOW', and 'ESCALA DE LAJIMA REVIZADA (RTS)'. The 'SECCIONES' label points to the section headers themselves.



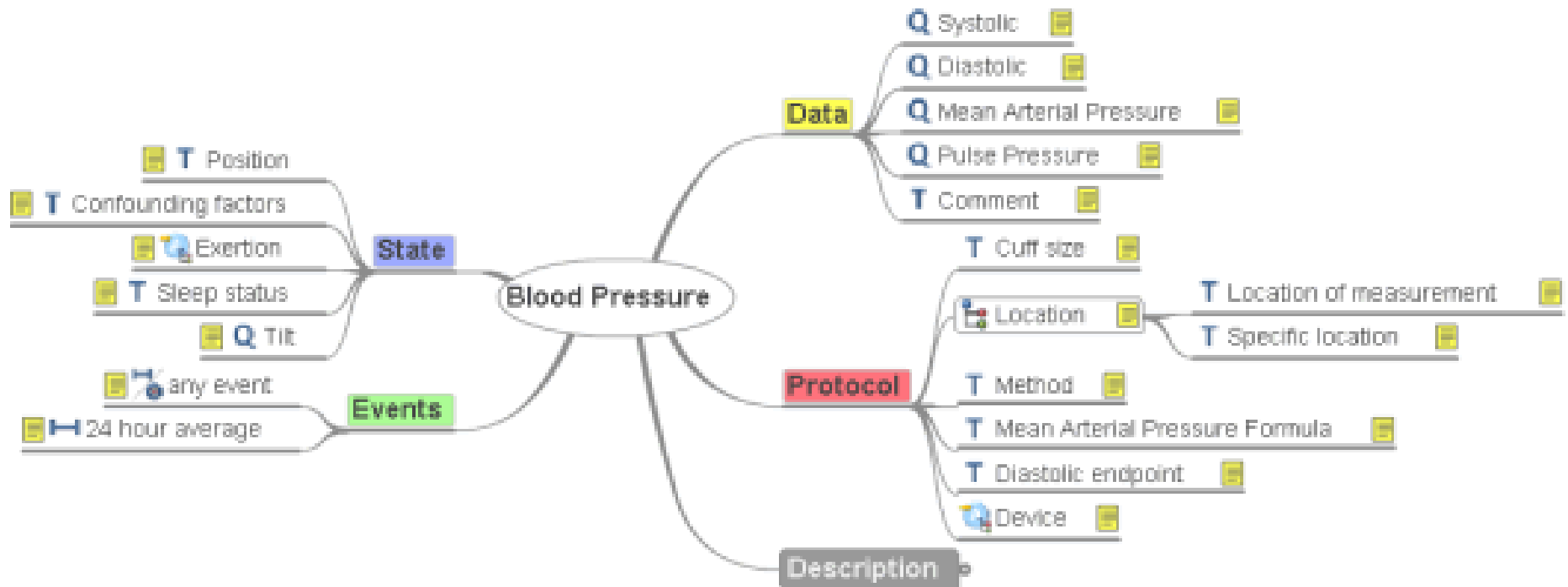
Modelo de Información

- El Modelo de Información se implementa en software
 - Es genérico, pequeño, flexible, estable (no cambia)
- No contiene información del dominio de la salud
 - Hay OBSERVATION pero no "presión arterial"
 - Hay EVALUATION pero no "diagnóstico"
 - Hay INSTRUCTION pero no "prescripción"
 - Hay ACTION pero no "administración de medicamento"
 - Hay ADMIN_ENTRY pero no "derivación a especialista"
- Todo lo que depende del dominio de la salud se define en ARQUETIPOS por fuera del software

Modelo de Arquetipos

- Restricciones sobre el modelo de información genérico
- Representación semántica de conceptos clínicos únicos
 - definición
 - propósito
 - uso
 - estructura
 - restricciones
 - terminología
- Los conceptos cambian, los arquetipos permiten gestionar estos cambios
 - Gestionados por fuera del software
 - Por Modeladores Clínicos
- Permiten consultar datos
 - las consultas no dependen de la BD, dependen de la definición de conceptos
- Son auto-contenidos, Traducibles, Procesables
- Se agregan en Plantillas para crear documentos clínicos completos

Modelo de Arquetipos



http://ckm.openehr.org/ckm/#showArchetype_1013.1.130

Modelo de Arquetipos

- Archetype Definition Language

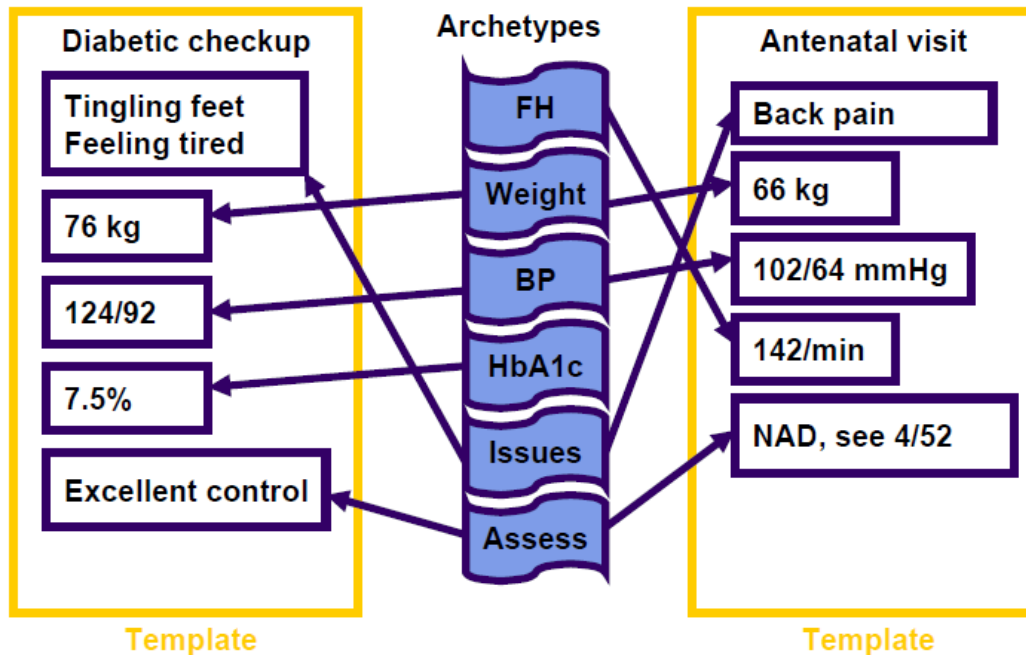
```
OBSERVATION[at0000] matches { -- Blood Pressure
  data matches {
    HISTORY[at0001] matches {
      events cardinality matches {1..*; unordered} matches {
        EVENT[at0006] occurrences matches {0..*} matches {
          data matches {
            ITEM_LIST[at0003] matches {
              items cardinality matches {0..*; unordered} matches {
                ELEMENT[at0004] occurrences matches {0..1} matches { -- Systolic
                  value matches {
                    C_DV_QUANTITY <
                      property = <[openehr::125]>
                      list = <
                        ["1"] = <
                          units = <"mm[Hg]">
                          magnitude = <|0.0..<1000.0|>
                          precision = <|0|>
                        ...
                      ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches { -- Diastolic
                    ...
                  }
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}

term_bindings = <
  ["SNOMED-CT"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <[SNOMED-CT(2003)::163020007]> -- Blood pressure reading
      ["at0004"] = <[SNOMED-CT(2003)::163030003]> -- Systolic BP reading
      ["at0005"] = <[SNOMED-CT(2003)::163031004]> -- Diastolic BP reading
    
```

Modelado Clínico

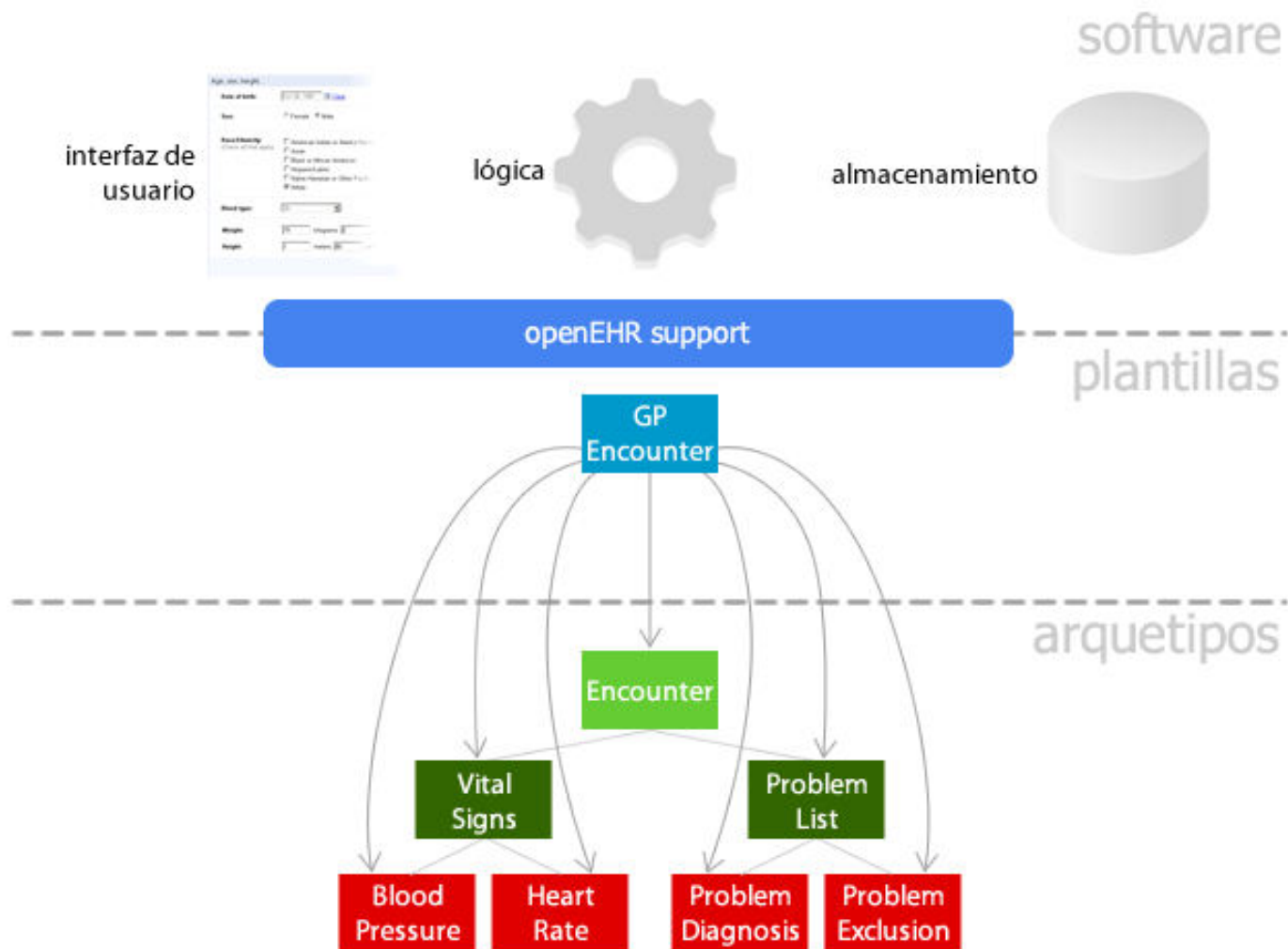
- Crear plantillas

- Reutiliza arquetipos existentes para representar distintos tipos de registros
- Puede no ser necesario crear nuevos arquetipos



Thomas Beale, 2007 © Ocean Informatics

Ejemplo de SIS openEHR



Clinical Knowledge Manager

<http://www.openehr.org/ckm>

Clinical Knowledge Manager

The screenshot displays the openEHR Clinical Knowledge Manager interface. The top navigation bar includes the openEHR logo, the text "Clinical Knowledge Manager", and a user greeting "Welcome, Pablo Pazos." with a "Sign out." link. A secondary navigation bar contains menu items: Archetypes, Templates, Termsets, Release Sets, Reviews, General Discussion, Teams, Reports, Tools, and About. Below this is a search bar and a breadcrumb trail: "Find Resources" > "Dashboard" > "Introduction to CKM" > "Apgar score".

The left sidebar, titled "All Archetypes", shows a tree view of "EHR Archetypes" with categories like Cluster, Composition, Element, Entry, Action, Evaluation, and Observation. Under "Observation", the "Apgar score (v1)" archetype is selected and highlighted.

The main content area, titled "Apgar score", displays a mind map diagram. The central node is "Apgar score". It has three main branches: "Data", "Events", and "Description".

- Data** (yellow box):
 - Respiratory effort (blue circle icon)
 - Heart Rate (blue circle icon)
 - Muscle tone (blue circle icon)
 - Reflex irritability (blue circle icon)
 - Skin colour (blue circle icon)
 - Total (blue circle icon with a subscript 3)
- Events** (green box):
 - 1 minute (blue circle icon)
 - 2 minute (blue circle icon)
 - 3 minute (blue circle icon)
 - 5 minute (blue circle icon)
 - 10 minute (blue circle icon)
 - Any event (blue circle icon)
- Description** (grey box):
 - Notes on measurement (blue circle icon)
 - Protocol (red box)

At the bottom of the main content area, there is a "Mindmap Download (Freemind)" link: http://www.openehr.org/knowledge/OKM/getmindmap?archetype-cid=1013.1.172_locale_en_language_en

Clinical Knowledge Manager

The screenshot displays the openEHR Clinical Knowledge Manager interface. The top navigation bar includes the openEHR logo, the title 'Clinical Knowledge Manager', and a menu with options: Archetypes, Templates, Termsets, Release Sets, Reviews, General Discussion, Teams, Reports, Tools, and About. A user greeting 'Welcome, Pablo Pazos.' and a 'Sign out.' link are visible in the top right.

The left sidebar shows a tree view of 'All Archetypes' with a search filter. The 'EHR Archetypes' folder is expanded to show 'Entry', which is further expanded to 'Observation'. The 'Apgar score (v1)' archetype is selected and highlighted.

The main content area displays the 'Apgar score' archetype definition in a code editor. The definition is as follows:

```
definition
  OBSERVATION[at0000] matches {-- Apgar score
    data matches {
      HISTORY[at0002] matches { -- history
        events cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          POINT_EVENT[at0003] occurrences matches {0..1} matches { -- 1 minute
            offset matches {
              DV_DURATION matches {
                value matches {|PT1M|}
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
  data matches {
    ITEM_LIST[at0001] matches { -- structure
      items cardinality matches {1..6; ordered} matches {
        ELEMENT[at0009] occurrences matches {0..1} matches {-- Respiratory effort
          value matches {
            0[[local::at0010], -- Absent
            1[[local::at0011], -- Weak or irregular
            2[[local::at0012] -- Normal
          }
        }
      }
    }
    ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches {-- Heart Rate
      value matches {
        0[[local::at0006], -- Absent
        1[[local::at0007], -- <100 beats per minute
        2[[local::at0008] -- ≥100 beats per minute
      }
    }
    ELEMENT[at0013] occurrences matches {0..1} matches {-- Muscle tone
      value matches {
        0[[local::at0014], -- Limp or flaccid
        1[[local::at0015], -- Reduced tone
        2[[local::at0016] -- Normal tone
      }
    }
    ELEMENT[at0017] occurrences matches {0..1} matches {-- Reflex irritability
      value matches {
        0[[local::at0018], -- No response
        1[[local::at0019], -- Reduced response
        2[[local::at0020] -- Normal response
      }
    }
  }
}
```

Clinical Knowledge Manager

The screenshot displays the openEHR Clinical Knowledge Manager interface. The top navigation bar includes the openEHR logo, the title 'Clinical Knowledge Manager', and a menu with options like 'Archetypes', 'Templates', 'Termsets', 'Release Sets', 'Reviews', 'General Discussion', 'Teams', 'Reports', 'Tools', and 'About'. A user greeting 'Welcome, Pablo Pazos.' and a 'Sign out.' link are visible in the top right.

The main content area is titled 'Apgar score' and features a search bar, a 'Search' button, and radio buttons for 'Subject only' (selected) and 'Subject and text'. Below this is a 'Start new topic' button and a section for 'All Topics'. Two discussion threads are visible:

- Diego Bosca** (09-Jan-2012 08:51): **Event offset restriction**. The post discusses a mailing list discussion about restricting event offsets in the reference model. It includes a code snippet for XQuery patterns:

```
offset existence matches {1..1} matches {
  DV_DURATION[at0040] occurrences matches {0..1} matches { --
    value existence matches {1..1} matches {|PT10M|}
  }
}
```

and a corrected version:

```
offset existence matches {1..1} matches {
  DV_DURATION[at0040] occurrences matches {0..1} matches { --
    value existence matches {1..1} matches {PT10M}
  }
}
```
- Sam Heard** (12-Nov-2008 10:30): **French requirement for 3 minute apgar**. The post states: 'I understand that in France the Apgar is recorded at 1,3,5 and 10 minutes. If so we will need to add this event to the archetype. Any one from France able to help here?'

The left sidebar shows a tree view of 'All Archetypes' with categories like 'EHR Archetypes', 'Cluster', 'Composition', 'Element', 'Entry', 'Action', 'Evaluation', and 'Observation'. The 'Apgar score (v1)' archetype is highlighted under the 'Observation' category. Other archetypes listed include 'Audiogram result (v1)', 'Autopsy examination (v1)', 'Barthel Index (v1)', 'Blood Pressure (v1)', 'Blood matching (v1)', 'Bodily output (v1)', 'Body mass index (v1)', 'Body temperature (v1)', 'Body weight (v1)', 'Braden Scale (v1)', 'Carer observation (v1)', 'Distraction Hearing Test (v1)', 'ECG recording (v1)', 'Electroacoustic Hearing Test (v1)', 'Examination findings (v1)', 'Faeces (v1)', 'Feeding (v1)', 'Fetal Heart Rate (v1)', 'Fetal Movement (v1)', and 'Fundoscopic examination of eyes (v1)'. At the bottom of the sidebar are sections for 'New and modified Archetypes', 'Archetype watchlist', and 'Checked-out Archetypes'.

Consultas de Datos basada en Arquetipos

Independencia de la infraestructura tecnológica

AQL y ADL-based queries

Archetype Query Language (AQL)

- Identificador de arquetipo ~ Tipo de información buscada
 - openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1
- Cada nodo del arquetipo está identificado con una ruta ~ Dato específico
 - /data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]/items[at0004]/value

Registros de Presión Arterial Alta



```
SELECT
  obs/data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]/items[at0004]/value/magnitude,
  obs/data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]/items[at0005]/value/magnitude
FROM
  EHR [ehr_id/value=$ehrUid] CONTAINS
  COMPOSITION [openEHR-EHR-COMPOSITION.encounter.v1] CONTAINS
  OBSERVATION obs [openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1]
WHERE
  obs/data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]/items[at0004]/value/magnitude >= 140 OR
  obs/data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]/items[at0005]/value/magnitude >= 90
```

<https://openehr.atlassian.net/wiki/display/spec/Archetype+Query+Language+Description>

ADL-based query (EHRServer)

- Definidas mediante la interfaz de usuario
 - Más info: <http://cabolabs.com/es/proyectos>

Conditions

archetype ID	path	type	Criteria	
openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1	/data[at0001]/events[at0006] /data[at0003]/items[at0004]/value	DV_QUANTITY	dqi.magnitude > 140.0 AND dqi.units = 'mm[Hg]'	
openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1	/data[at0001]/events[at0006] /data[at0003]/items[at0005]/value	DV_QUANTITY	dqi.magnitude > 90.0 AND dqi.units = 'mm[Hg]'	

<https://cabolabs-ehrserver.rhcloud.com/ehr>

Conclusiones

- openEHR presenta un nuevo paradigma para el desarrollo de SIS
- Enfocado en la gestión del conocimiento clínico y en el uso efectivo de la información clínica basado en ese conocimiento
- Independencia tecnológica, de formatos, de terminologías, ...
- Mejora la mantenibilidad de los SIS
- Mejora la interoperabilidad y procesabilidad de la información clínica

Muchas gracias por su amable atención



pablo.pazos@cabolabs.com



[@ppazos](https://twitter.com/ppazos)



github.com/ppazos



linkedin.com/in/pablopazosgutierrez