

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

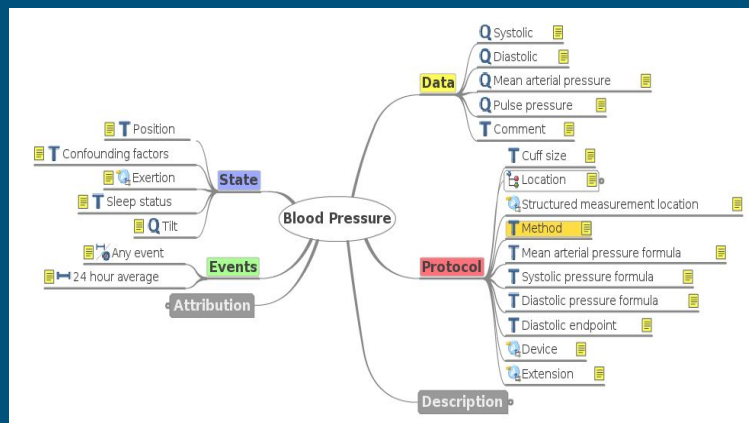
Desarrollo de un editor de guías clínicas (GDL) basadas en arquetipos utilizando tecnologías web

Alumno: Jesús Barros Castro
Directores: Iago Corbal Ramón
Marcos Martínez Romero
Carlos Dafonte Vázquez

Introducción (I)

Arquetipo clínico

Representación formal de un concepto del dominio clínico



Guía clínica

Representación formal de un protocolo clínico

Risk factors		
C	Congestive Heart Failure	+1 point
H	Hypertension	+1 point
A ₂	Age ≥75	+2 point
D	Diabetes	+1 point
S ₂	Stroke/TIA History	+2 point
V	Vascular Disease	+1 point
A	Age 65-74	+1 point
S	Sex (Female)	+1 point

Stroke risk per year	
SCORE	% RATE PER YEAR
0	0%
1	1.3%
2	2.2%
3	3.2%
4	4.0%
5	6.7%
6	9.8%
7	9.6%
8	6.7%
9	15.2%

Reference: European Heart Rhythm Association. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2010;31(19):2369-2429.

Introducción (II)

Motivación

- Carencia a la hora de intercambiar conocimiento clínico interoperable
- Estándares de interoperabilidad (*openEHR*)



Introducción (III)

Motivación

- ¿Por qué surge esto ahora? GDL pasa a formar parte del núcleo de especificaciones de *openEHR*
- Necesidad de plataformas online a nivel comunitario para la gestión de guías clínicas ([CKM openEHR](#))
- Sistemas de soporte a la decisión



Objetivos

- Desarrollar una aplicación web para la gestión de guías GDL
- Integrable con la plataforma de intercambio de conocimiento de *openEHR*
 - Conocimiento clínico interoperable semánticamente
 - Evitar duplicidad de esfuerzos
 - Rápida difusión de modificaciones
 - Fomento de desarrollo de nuevas herramientas
 - Fomento de la creación de guías más rigurosas (menos ambigüedad)
- Integración con *Cambio Knowledge Manager*

Estado de la cuestión (I)

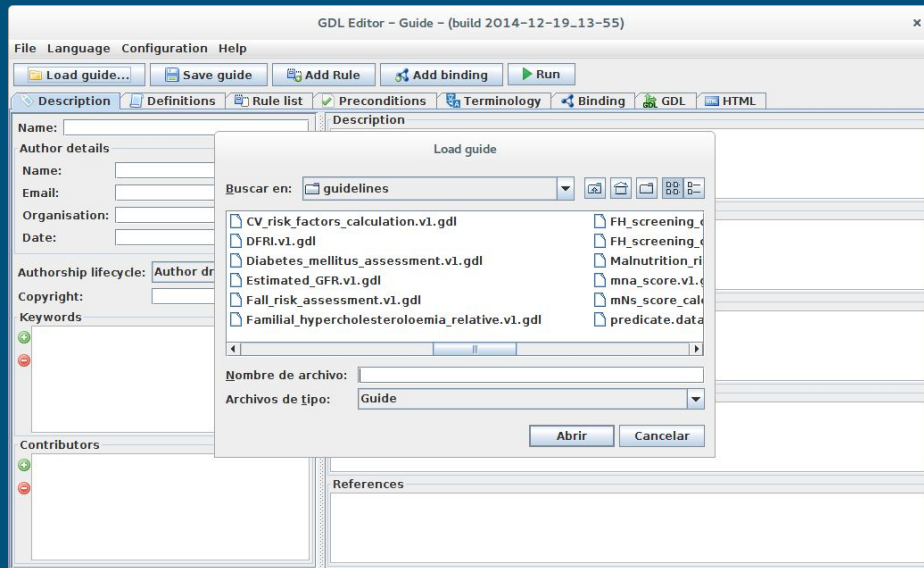
GDL

- Lenguaje formal para expresar lógica clínica, independiente del lenguaje natural. Vinculable con terminologías clínicas
- Utilidades
 - Cálculos de fórmulas matemáticas (IMC, IFG, etc.)
 - Obtención de marcadores (CHA2DS2-VASc, MELD, etc.)
 - Detección de riesgos (ACV, Diabetes, etc.)
 - Prescripción de medicamentos (interacciones, contraindicaciones, etc.)
 - Indicadores de calidad
 - Interacción usuario-interfaz

Estado de la cuestión (II)

Editor GDL Java Swing

- Tecnología J2EE
- Ejecución en local (no integrable con CKM)
- Descartada por la comunidad
- No utiliza *Knowledge Manager*

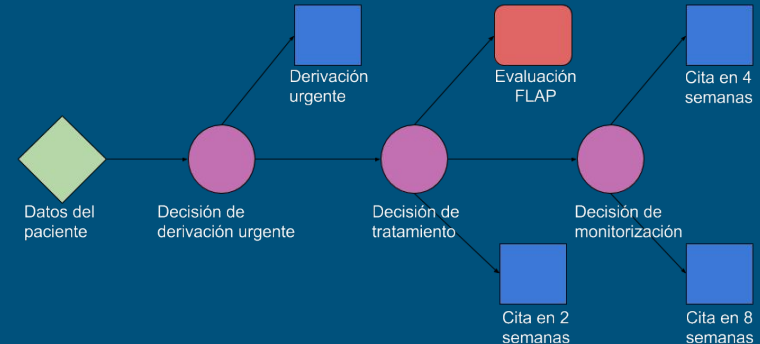


Estado de la cuestión (III)

GLIF y Proforma

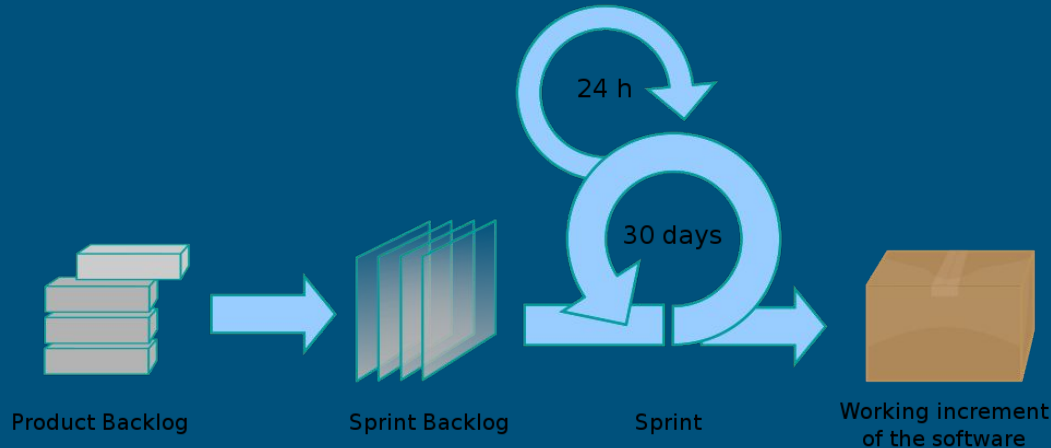
- Ejecución *stand-alone*
- No utilizan aproximación basada en arquetipos
- No son independientes de lenguaje natural
- No tienen un soporte intrínseco de terminologías
- Reutilizan lenguajes de expresiones

```
Context GLIF_VMR::GLIFDecisionNode
reports HL7_C_VMR_VY
let hb: CD = CD[code = "718-7",
codeSystem = "2.16.840.1.113883.6.1",
codeSystemName = "ICD"]
let allHbObservations: Sequence(Observation) = vmr.observations->select(o| o.observationCode=hb)->
sortBy(dateTime)
let mostRecentHb: Observation = allHbObservations->last()
let anemiaThreshold: PQ = factory.PQ(115,'g/L')
let mostRecentHbAsPQ: PQ = mostRecentHb.value.coilAsType(PQ)
let hemoglobinIsLow:Boolean = mostRecentHbAsPQ < anemiaThreshold
--need to return a GLIFDecisionResult as we are doing a GLIF Decision
let q: String = "Is hemoglobin below 115 g/L?"
let aWeight: Integer = 50
let result:GLIFDecisionResult =
if not mostRecentHb.coilAsDefined() then
GLIFDecisionResult(Question = q,Answer = unknown, Reason = "No hemoglobin observations",Weight = aWeight)
else
if hemoglobinIsLow
then
GLIFDecisionResult(Question = q,Answer = true, Reason = "Hemoglobin is below threshold",Weight = aWeight)
else
GLIFDecisionResult(Question = q,Answer = false, Reason = "Hemoglobin is not below threshold",Weight = aWeight)
endif
endif
result
```



Metodología de desarrollo

- Metodología de desarrollo ágil Scrum
 - Basado en iteraciones o *Sprints*
 - Subproducto funcional al final de cada iteración
 - Se realizan reuniones de seguimiento periódicas

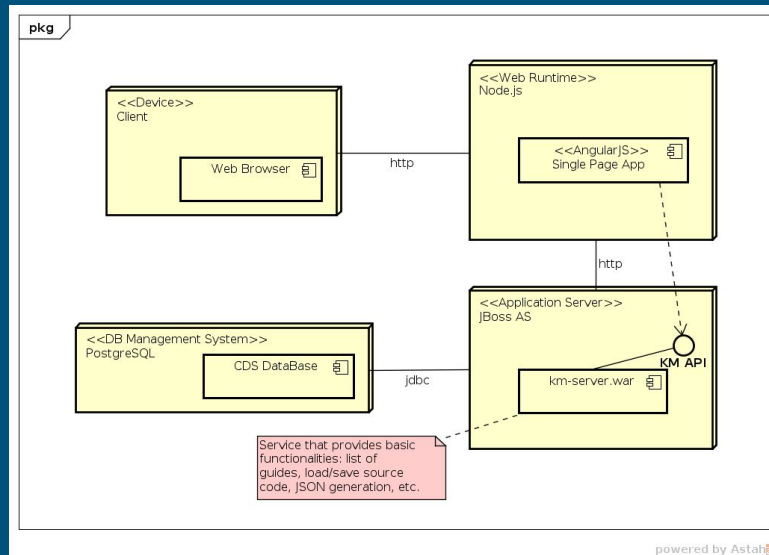


Desarrollo (I)

Componentes del sistema

- Aplicación web de una sola página
 - Framework MVC AngularJS
 - Entorno de ejecución en servidor NodeJS
- Servidor de aplicaciones JBoss (Knowledge Manager)
- Sistema Gestor de Bases de Datos PostgreSQL

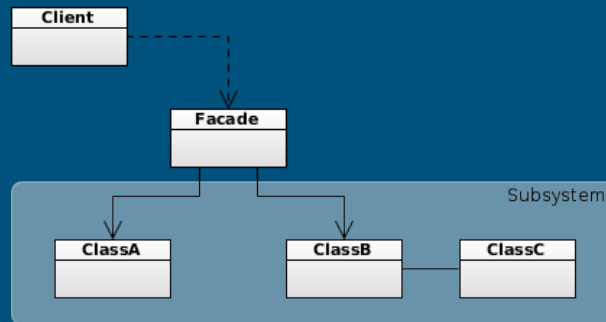
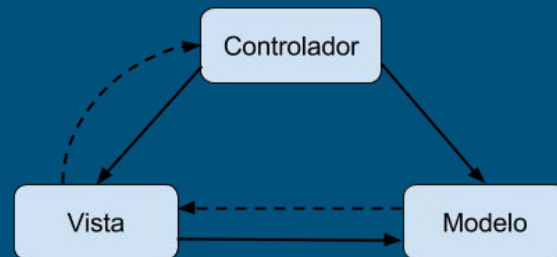
Diagrama de despliegue



Desarrollo (II)

Patrones de software utilizados

- MVC
- Singleton
- Fachada
- Proxy
- Observador
- Inyección de dependencias

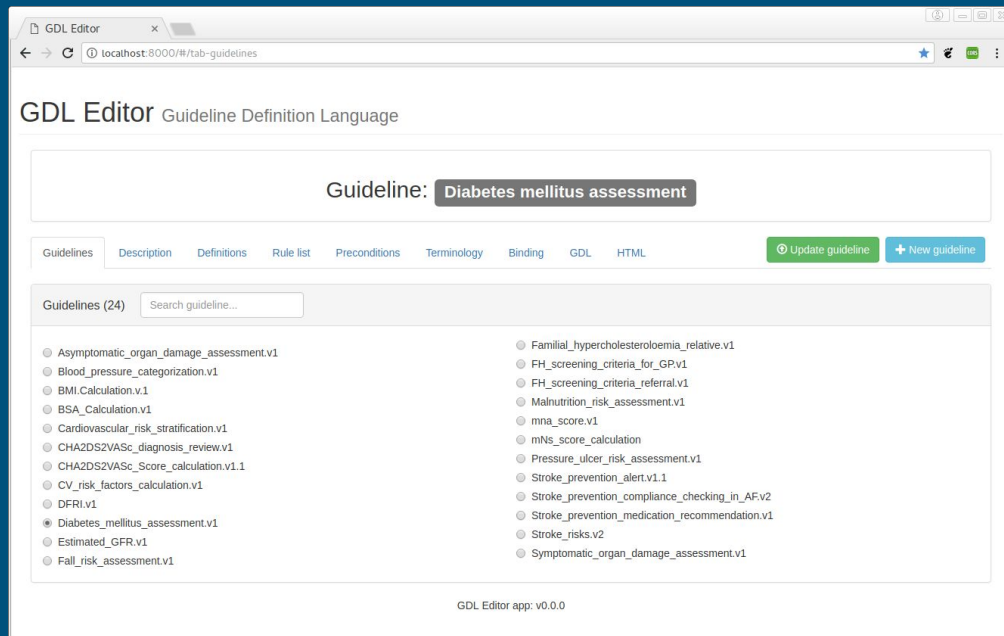


Desarrollo - Iteración 1

Objetivos

- Arquitectura de alto nivel del proyecto
- Visualización de guías clínicas en Knowledge Manager

Funcionalidades alcanzadas

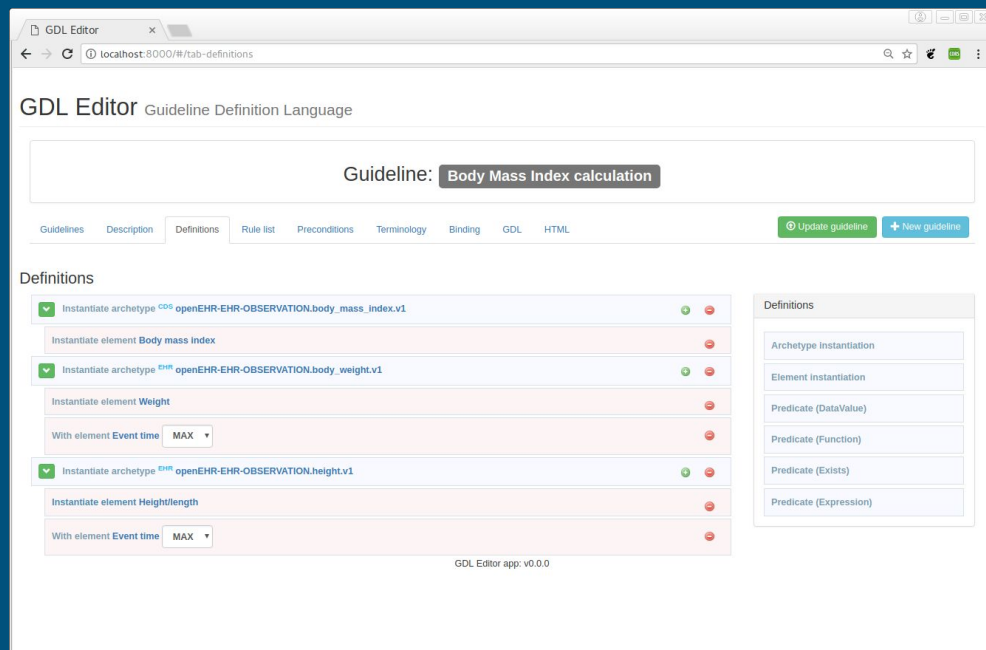


Desarrollo - Iteración 2

Objetivos

- Editar *Descripción* de la guía
- Editar *Definición* de la guía

Funcionalidades alcanzadas

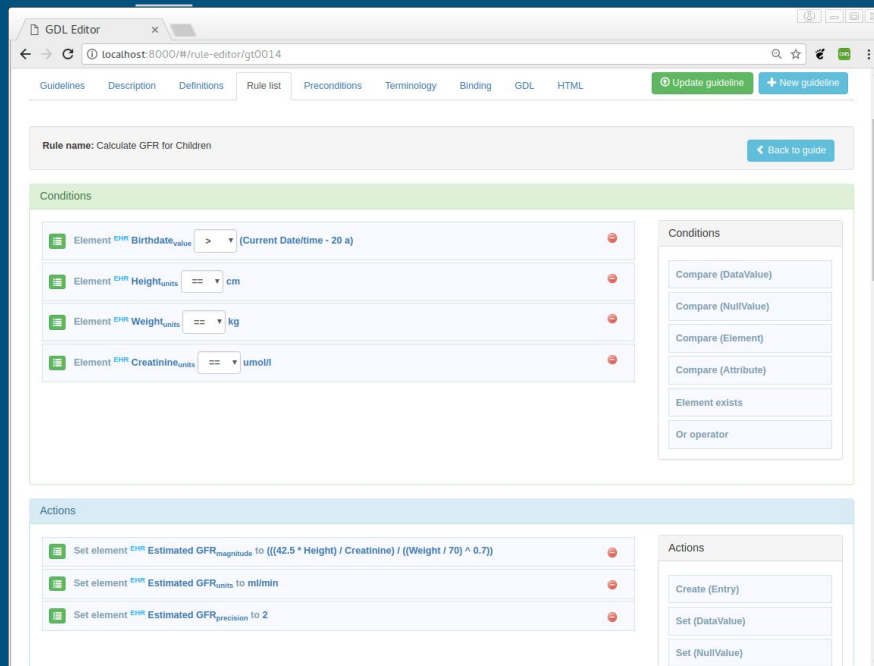


Desarrollo - Iteración 3

Objetivos

- Gestionar reglas CDS
- Gestionar precondiciones

Funcionalidades alcanzadas



Desarrollo - Iteración 4

Objetivos

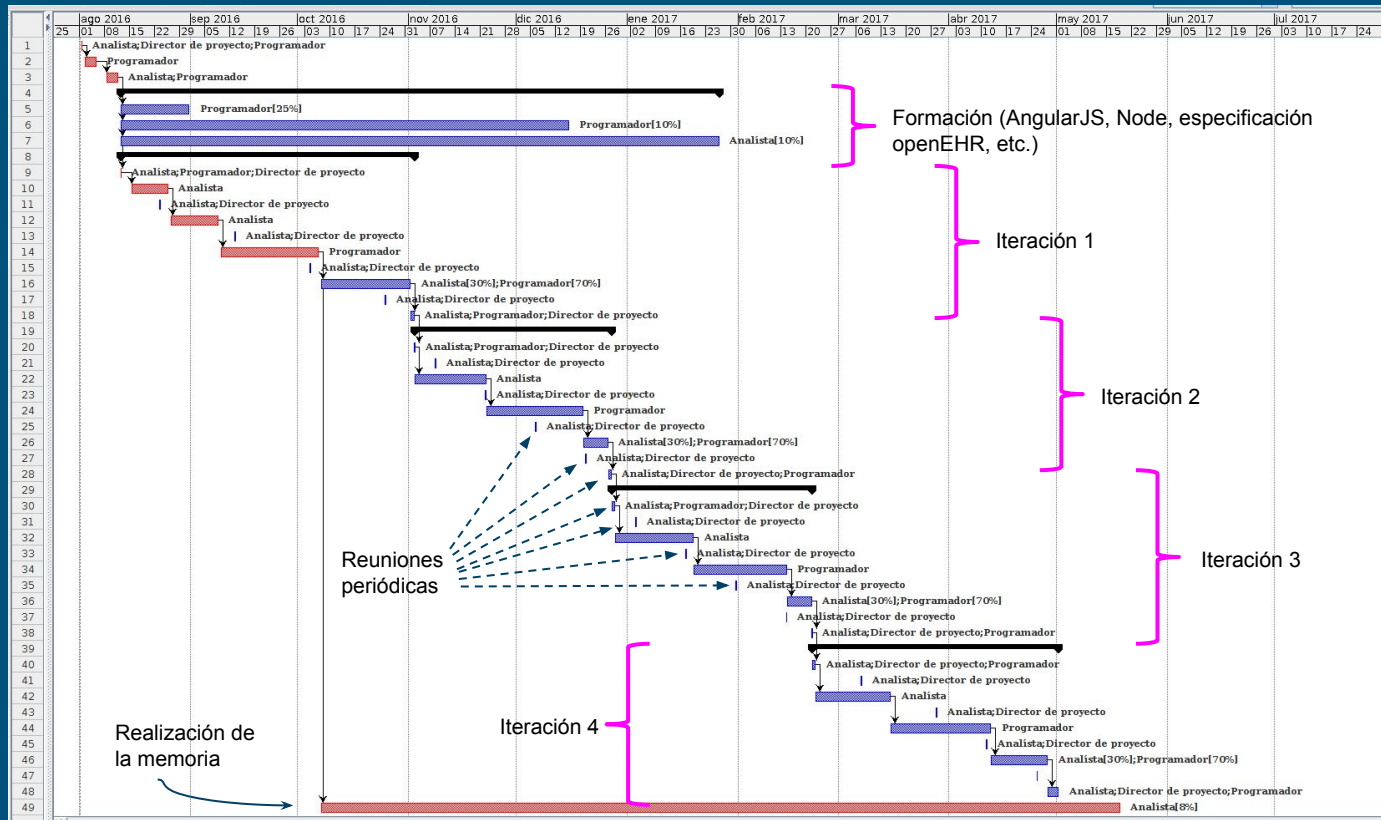
- Editar terminología de la guía
- Editar enlaces con terminologías externas
- Visualización de GDL y HTML

Funcionalidades alcanzadas

The screenshot shows the GDL Editor web application running in a browser. The browser address bar shows 'localhost:8000/#/tab-bindings'. The application title is 'GDL Editor Guideline Definition Language'. A text box at the top displays the 'Guideline: CHA2DS2VASc_Score_calculation.v1.1'. Below this is a navigation bar with tabs: Guidelines, Description, Definitions, Rule list, Preconditions, Terminology, Binding, GDL, and HTML. The 'Terminology' tab is active. On the right of the navigation bar are two buttons: 'Update guideline' (green) and 'New guideline' (blue). Below the navigation bar, there are two tabs for terminology: 'SNOMED-CT' and 'ICD10'. The 'ICD10' tab is selected. A table displays the terminology data with three columns: 'Local terms', 'Terminology codes', and 'URI'. The table contains six rows of data. At the bottom of the table are three buttons: 'New binding' (blue), 'New terminology' (blue), and 'Remove terminology' (red). The footer text reads 'GDL Editor app: v0.0.0'.

Local terms	Terminology codes	URI
gt0036 - CHA2DS2-VASc Score	438367009	empty
gt0104 - Vascular disease	27550009	empty
gt0100 - Congestive heart failure	42343007	empty
gt0101 - Hypertension	38341003	empty
gt0102 - Diabetes	405751000	empty
gt0121 - Atrial fibrillation	49436004	empty

Planificación



Demostración

Demostración

Resultados

Aplicación web que permite la edición de guías clínicas GDL preparada para su integración en CKM

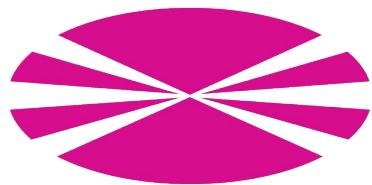
- Permite a los expertos en el dominio representar protocolos que ayuden a tomar decisiones
- Al integrarse con una plataforma de conocimiento clínico
 - Evita duplicidad de esfuerzos
 - Difusión rápida de modificaciones
 - Fomenta el desarrollo de nuevas herramientas de extracción de conocimiento
 - Creación de guías más rigurosas (menos ambigüedad)
- Se ha conseguido integrar con una herramienta de gestión de modelos clínicos que está actualmente en uso en varios hospitales de Suecia

Conclusiones

- No existe una plataforma de conocimiento clínico online que permita compartir guías CDS formalizadas
- Importante necesidad de la interoperabilidad semántica
- Al estar basado en un estándar libre, es accesible a todo el mundo. El conocimiento debe ser libre
- Complejidad de representación de los datos clínicos (contexto)

Futuros desarrollos

- Edición colaborativa en tiempo real
 - Resolución de conflictos de edición simultánea de un mismo elemento
 - Sincronización del documento con un clic de ratón
- Sistema de simulación y testeo de guías
- Internacionalización. De momento sólo disponible en inglés



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Desarrollo de un editor de guías clínicas (GDL) basadas en arquetipos utilizando tecnologías web

Alumno: Jesús Barros Castro
Directores: Iago Corbal Ramón
Marcos Martínez Romero
Carlos Dafonte Vázquez