



Universitat  
Oberta  
de Catalunya

---

**Trabajo Final de Investigación**

**Inteligencia**

**Artificial**

---

**Análisis Comparativo de Ontologías  
Legales, revisión de la literatura**

**Profesor colaborador: Ph.D. David Isern Alarcón**

**Alumno: Carlos Miguel Torres Jiménez**

**Grado en Ingeniería Informática**

# 1. Justificación

## 1. Personal:

- Reunir mis conocimientos en ciencias de la computación y en derecho en un mismo proyecto.

## 2. Científica:

- Gran avance del campo de la Inteligencia Artificial
- La base de un sistema de IA es una base de conocimiento válido, bien estructurado y relacionado.
- Las ciencias sociales y jurídicas pueden obtener ventajas de la IA.
- Existe bastante información científica sobre ontologías legales, y es práctico y necesario recopilar en un texto las experiencias pasadas para futuros investigadores que emprendan un nuevo proyecto en el área.

# 1. Objetivos

## 1.1. Objetivo General

Creación de un artículo científico tipo *'paper review'* que analice y compare la literatura científica con temática de ontologías legales.

En concreto estos aspectos:

- Metodología seguida.
- Arquitectura de la ontología (Clases)
- Sistema jurídico donde se ha concebido la ontología

## 1.2. Objetivos Principales

### Fase I: Búsqueda de fuentes de información

- Establecer una estrategia efectiva de búsqueda de información.
- Recoger, clasificar y filtrar la información de una forma coherente.

### Fase II: Análisis y Conclusiones

- Análisis de las ontologías legales existentes
- Extraer conclusiones basadas en la información consultada para generar nuevos conocimientos y posibilidades dentro del tema escogido.

## 2. Búsqueda de información (Fase I)

### Tecnología utilizada



Scopus®

### Fuentes de información



ScienceDirect



IEEE  
Xplore®  
Digital Library

Scopus®



## 2. Búsqueda de información (Fase I)

### Metodología de búsqueda

#### 1ª Capa: Búsqueda directa de la temática

(legal OR law) AND ontolog\*

#### 2ª Capa: Búsqueda por keywords

*keyword* AND ontolog\*

#### 3ª Capa: Revisión de referencias

## 2. Búsqueda de información (Fase I)

### Clasificación de la biblioteca

#### Categorías de artículos por orden de importancia

- Artículos de revistas, Papers y Reviews
- Libros (Capítulos)
- Conferencias

#### División por temática de cada categoría

- Ontologías legales
- Sistemas y tecnología legal
- Ontologías en general y web semántica
- Inteligencia Artificial, aprendizaje computacional, otros temas

# 3. Análisis (Fase 2)

## Ontología

*“Especificación formal de una conceptualización compartida de un dominio concreto”*

*W.N. Borst*

### Definidas técnicamente por:

- Conceptos
- Relaciones
- Instancias
- Atributos

### Clasificación:

- Ontologías de alto nivel
- Ontologías de dominio
- Ontologías de actividad
- Ontologías de aplicación

# 3. Análisis (Fase 2)

## Construcción de ontologías

### Definición de la herencia de clases

- Top-down
- Bottom-up
- Enfoque mix

### Metodologías

- METHONTOLOGY (Tareas para ing. del software definidas por IEEE)
- OTKM (Facilita el mantenimiento)
- Text2Onto (framework con algoritmos datamining)
- SENSUS (a raíz de la ontología SENSUS)
- Grüninger & Fox (A raíz del proyecto TOVE)

# 3. Análisis (Fase 2)

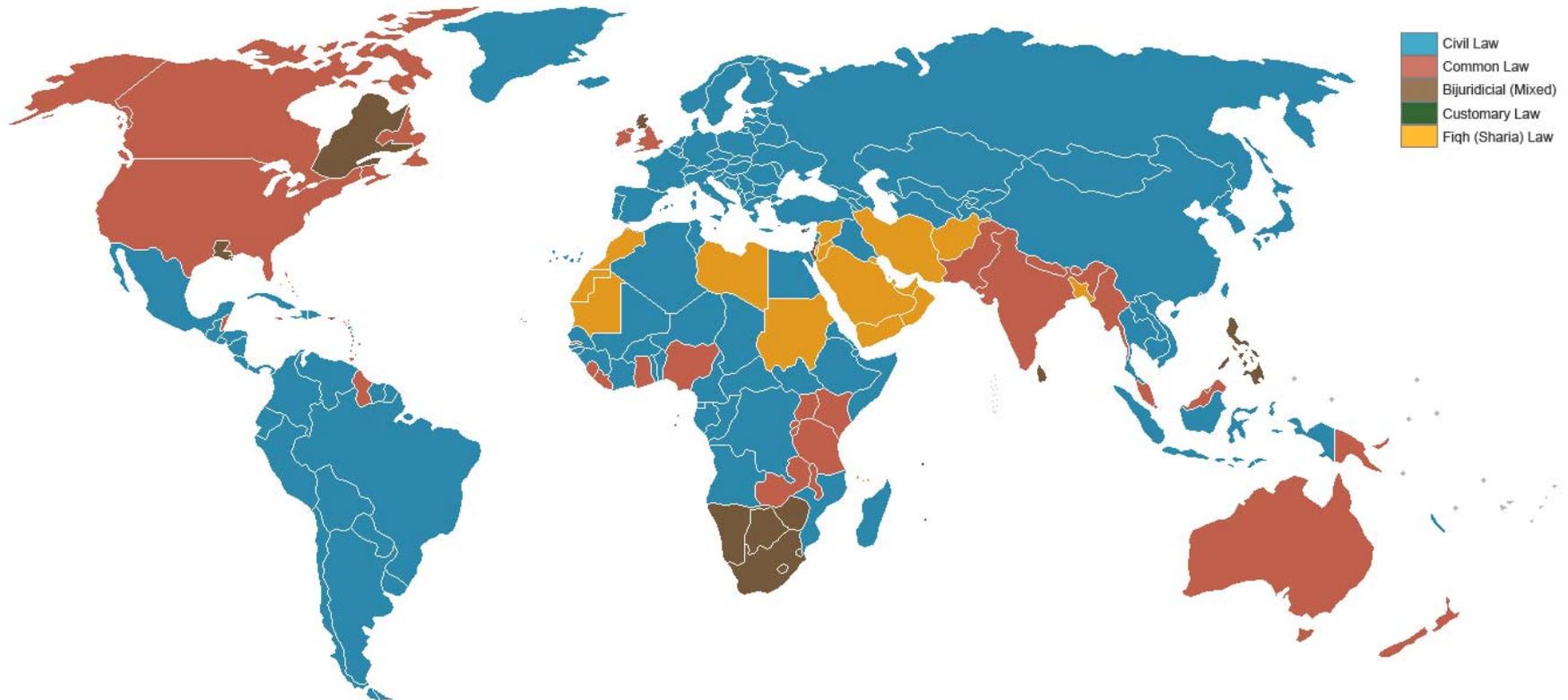
## Estándares de representación del conocimiento

- **XML** (*Extensible Markup Language*)
  - **RDF** (*Resource Description Framework*)
  - **RDFS** (*RDF Schema*)
  - **SKOS/RDF** (*Simple Knowledge Organization System*)
  - **OWL** (*Web Ontology Language*)
- 
- **SWRL** (*Semantic Web Rule Language*)
  - **SPARQL** (*SPARQL Protocol and RDF Query Language*)

# 3. Análisis (Fase 2)

## Sistemas Jurídicos

- Derecho civil romano
- Common Law



# 3. Análisis (Fase 2)

## Estándares en el dominio legal

Akoma Ntoso (*Architecture for Knowledge-Oriented Management of African Normative Texts using Open Standards and Ontologies*)

- ONU – “Africa i-Parliament Action Plan”
- Basado en XML
- Proyecto ESTRELLA

### CEN MetaLex

- European Committee for Standardization
- Proyecto ESTRELLA

### LegalXML

- Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS)
- Basado en Akoma Ntoso
- Varios comités (citaciones, documentos, contratos, reglas, ...)

# 3. Análisis (Fase 2)

## Características y peculiaridades de la información legal

- **Derivadas del lenguaje**  
Lenguaje vago, polisemia, sinónimos, texto desestructurado, ...
- **Derivadas del sistema jurídico**  
Múltiples jurisdicciones, limitaciones de tiempo, referencias cruzadas, información sin clasificar, variabilidad, fragmentación de la ley, ...
- **Técnicas**  
Varias fuentes, gran volumen de información, actualizaciones, disponibilidad y accesibilidad, ...

# 3. Análisis (Fase 2)

## Ontologías fundacionales (core)

### FOLaw (Functional Ontology of Law)

- “Las normas son reglas, que pueden ser observadas o violadas”
- Conocimiento Meta-Legal, normativo, responsabilidad, creativo y reactivo

### CLO (Core Legal Ontology)

- Organiza conceptos legales y los relaciona con conceptos de sentido común (DOLCE+)
- Tareas: Comprobación de conformidad, asesoramiento legal, comparación de normas.

### LRI – Core Ontology

- Basada en varias ontologías: DOLCE, SUO, John Sowa
- Dos niveles: fundacional y core legal

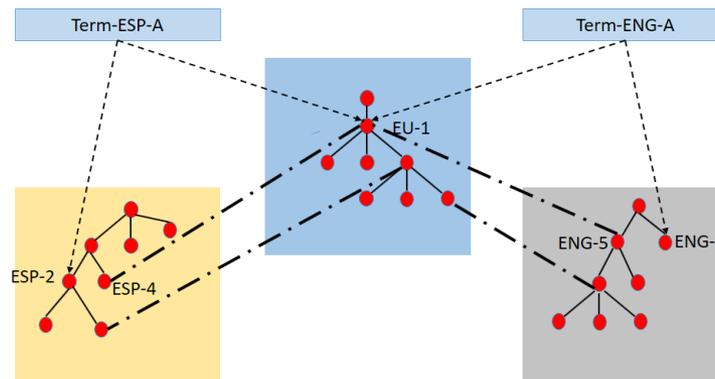
# 3. Análisis (Fase 2)

## LKIF – Core Ontology

- Sucesora de la ontología LRI-Core
- Objetivo: Interoperabilidad de distintos sistemas legales
- Varias metodologías: Hayest (Clusters de conceptos), Grüninger, Unchold y King
- Tres niveles:
  1. Primer nivel: Ontología LRI
  2. Nivel intencional: Agentes, roles, acciones, expresiones, actitudes
  3. Nivel legal: Separación entre norma y situación

## LTS (Legal Taxonomy Syllabus)

- Framework cuyo componente es una ontología
- Objetivo: consolidar conocimiento en distintos idiomas y jurisdicciones



# 3. Análisis (Fase 2)

## Eurovoc-LEXIS

Objetivo: Reducir la brecha entre conocimiento legal y conocimiento del sentido común

### Eurovoc

- Tesaurus
- SKOS/RDF
- Cuatro relaciones: SYN, NT, BT, RT

### LEXIS

- Ontología
- Clase principal: Legal\_Element
- Otras clases: Legal\_Rule, Legal\_Framework, Preparatory\_Act, Legal\_Rule, Argument, Activity

Ambos unidos por la propiedad de la ontología 'hasTag'

```
<owl:ObjectProperty rdf:ID="hasTag">  
<rdfs:domain rdf:resource="#Legal_Element"/>  
<rdfs:range rdf:resource="#j.1;Concept"/>  
<owl:inverseOf rdf:resource="#isTagOf"/>  
</owl:ObjectProperty>
```

## 3. Análisis (Fase 2)

### Eunomos

- Objetivo: Relacionar estrictamente el conocimiento legal con las fuentes legislativas
- Estándar: XML legislativo
- Estructura: Legal Taxonomy Syllabus
- Clases principales: Legal\_Concept, Legal\_Term
- Resuelve el problema de la temporalidad con la relación REPLACED\_BY

## 3. Análisis (Fase 2)

### **Ontología para la actividad legal ucraniana**

- Objetivo: incorporación de conceptos de forma semiautomática con un proyecto de crowdsourcing.
- Metodología: Localización de conceptos, definición de la profundidad, distribución de conceptos en niveles, construcción de relaciones.
- Consideraciones: Sinónimos, limitaciones de estructuras gramaticales específicas en documentos, conexión entre conceptos y frase.

# 3. Análisis (Fase 2)

## Ontología para la Corte Civil japonesa

- Objetivo: Recuperar precedentes (common law)
- Estándares: OWL (ontología) y SPARQL (consultas)
- Estructura: Ontología de términos legales y ontología de efectos y requisitos.

## Ontología legal China (Q. Tang, 2012)

- Objetivo: Recuperación de información legal
- Metodología: LKIF – Hoekstra
- Estructura: Módulo de conceptos legales y módulo de normas

## 3. Conclusiones (Fase 2)

1. La evolución histórica ha sido dividir el dominio en varios subdominios (ontologías)
2. No se han establecido aún unos principios técnicos para el desarrollo de ontologías que sean totalmente aceptados.
3. Las metodologías existentes no son absolutas, y admiten ideas de otras metodologías.
4. Un gran número de proyectos han cogido ideas de la ontología y metodología relativa a LKIF (Hoekstra, 2007)

### **Líneas de investigación futura**

5. Establecer una metodología para comparar dos ontologías de forma objetiva.
6. Este trabajo es una review, en un tiempo quedará desfasado, y se podrá realizar otra investigación similar.

**Gracias  
por su  
atención**



**Universitat  
Oberta  
de Catalunya**

---

**Profesor colaborador: Ph.D. David Isern Alarcón**

**Alumno: Carlos Miguel Torres Jiménez**  
*cmtorres@uoc.edu*

**Grado en Ingeniería Informática**