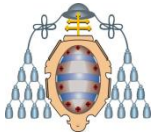
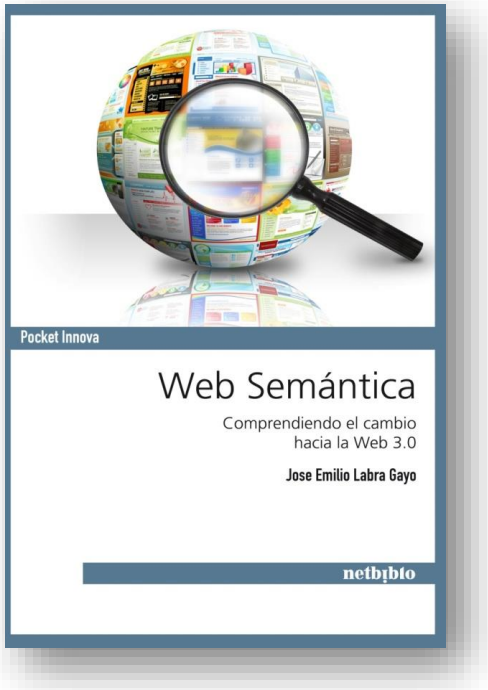


Introducción a la Web Semántica

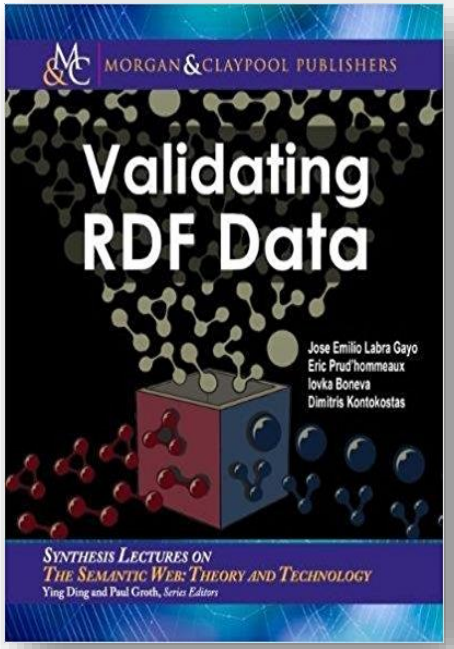
Jose Emilio Labra Gayo

Departamento de Informática
Universidad de Oviedo

1' de publicidad



Web Semántica
Editorial NetBiblo, Colección Pcket Innova, 2012
http://www.netbiblo.com

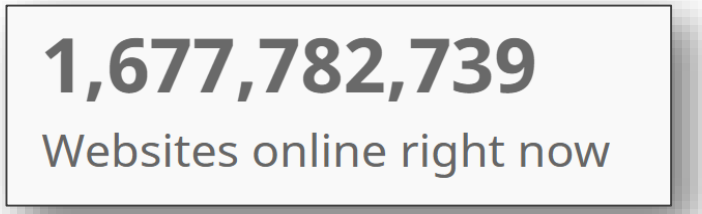


Validating RDF Data
Ed. Morgan & Claypool, 2018
http://book.validatingrdf.com
Online HTML version

Web semántica

- Visión de la Web como una **web de datos**
  - No solo páginas web, sino datos
  - Datos enlazados
- Campo relacionado con:
  - Big Data
    - Enormes cantidades de datos de la Web
    - ...¡y más datos que se van a generar!
  - Inteligencia Artificial
    - Representación del conocimiento
    - Inferencia de nuevo conocimiento
- Ejemplo: Wikipedia/Wikidata

Tim Berners-Lee
Fuente: Wikipedia



Fuente: http://www.internetlivestats.com/total-number-of-websites/
Consultado: 05/04/2019 (19:05h)

¿Quién consume información de la Web?

Personas

Accedemos a través de un dispositivo

...y **Máquinas** (programas informáticos)

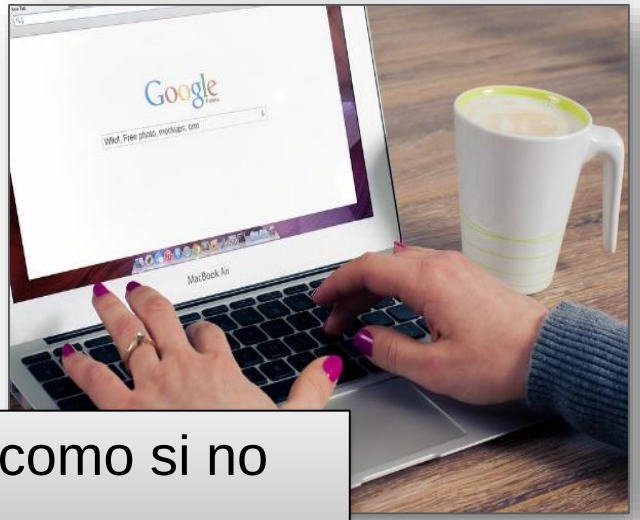
Nos muestran las páginas Web (navegadores)

...pero también analizan la información (bots)

Nos filtran contenido

Nos hacen sugerencias

...



"Si Google no *entiende* tu página Web es como si no existiese"

¿Personas vs Máquinas?

Creatividad, imaginación
Imprevisibles (cometemos errores)
Nos cansamos ante tareas repetitivas
Comprensión basada en contexto

Programadas para ciertas tareas
Previsibles (sin errores*)
Tareas repetitivas sin problema
Dificultad para entender el contexto

*cuando están bien programadas

¿Información ***entendible*** por las máquinas?

Problema: Ambigüedad e identificación del contexto

Ejemplo: **"Oviedo tiene una temperatura de 36 grados"**

¿ **Oviedo** ? Puede ser: Una ciudad en España
...o una ciudad en Florida
...o un jugador de fútbol

...tiene una temperatura de...

Identificadores (URIs) en Wikidata

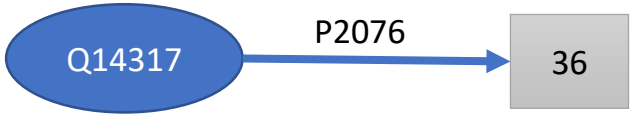
http://wikidata.org/entity/Q14317

http://www.wikidata.org/entity/Q1813449

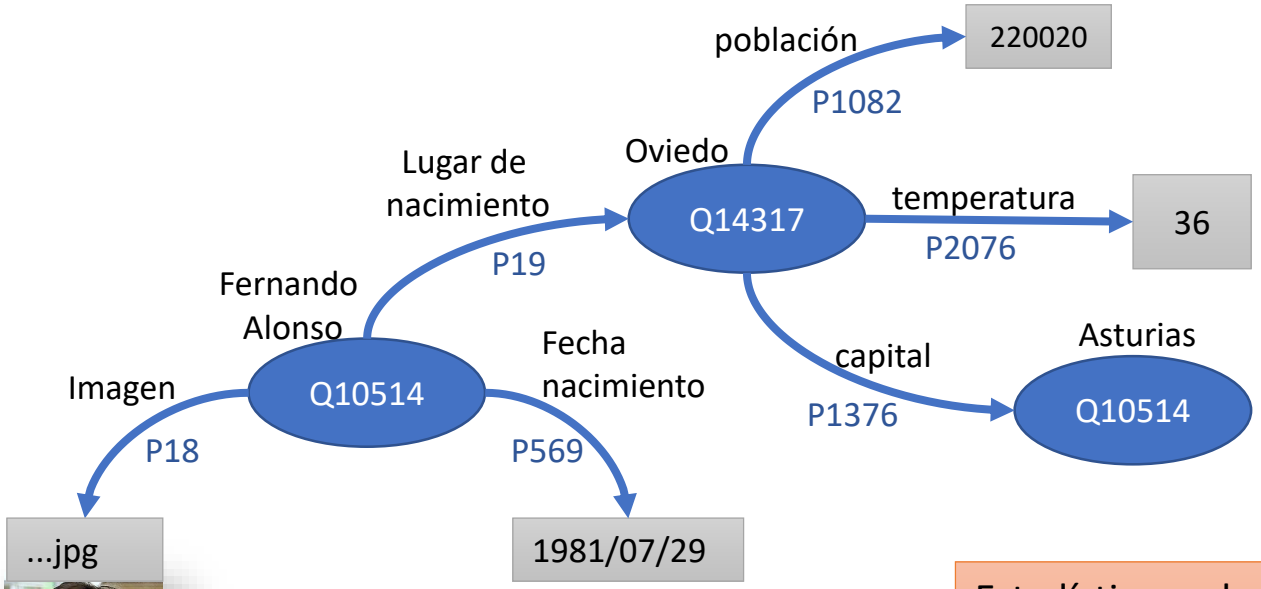
http://www.wikidata.org/entity/Q325997

https://www.wikidata.org/wiki/Property:P2076

Representación para máquinas



Grafos de conocimiento

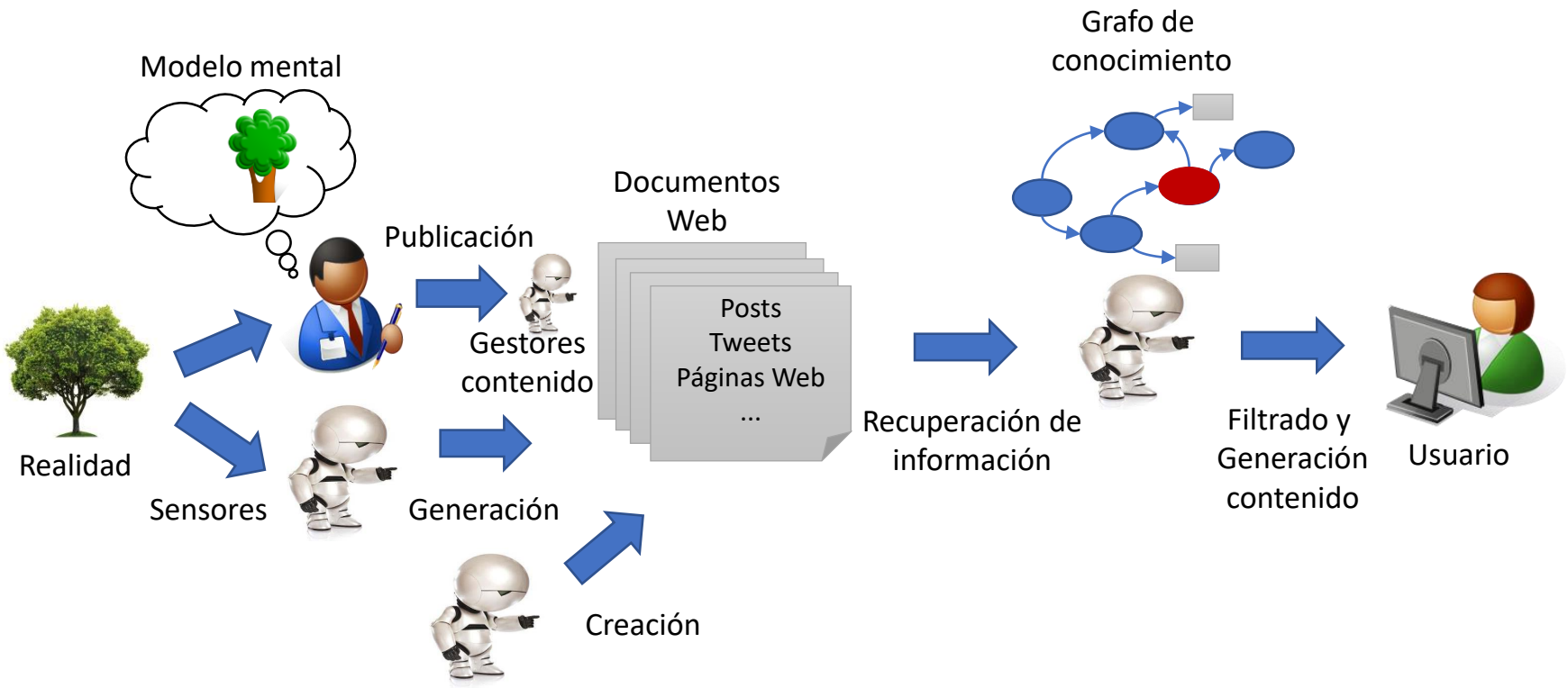


Estadísticas sobre Wikidata (25-03-2019)
55 534 876 entidades
669 944 532 tripletas

Wikidata es un ejemplo de grafo de conocimiento
...pero hay muchos más...
Abiertos: DBpedia, BabelNet, ...
Propietarios: Google, facebook, Microsoft, etc. tienen grafos de conocimiento

Fuente: https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Statistics

Máquinas en la Web y grafos de conocimiento



Información en la Web manipulada constantemente por máquinas
Web Semántica $\Rightarrow$ facilitar esa manipulación

Características de la web

No centralizada

Difícil garantizar integridad de la información

Información Dinámica

La información existente cambia

Mucha información

Un sistema no puede pretender acaparar toda la información

Es abierta

Open World Assumption

Principio **CCC**

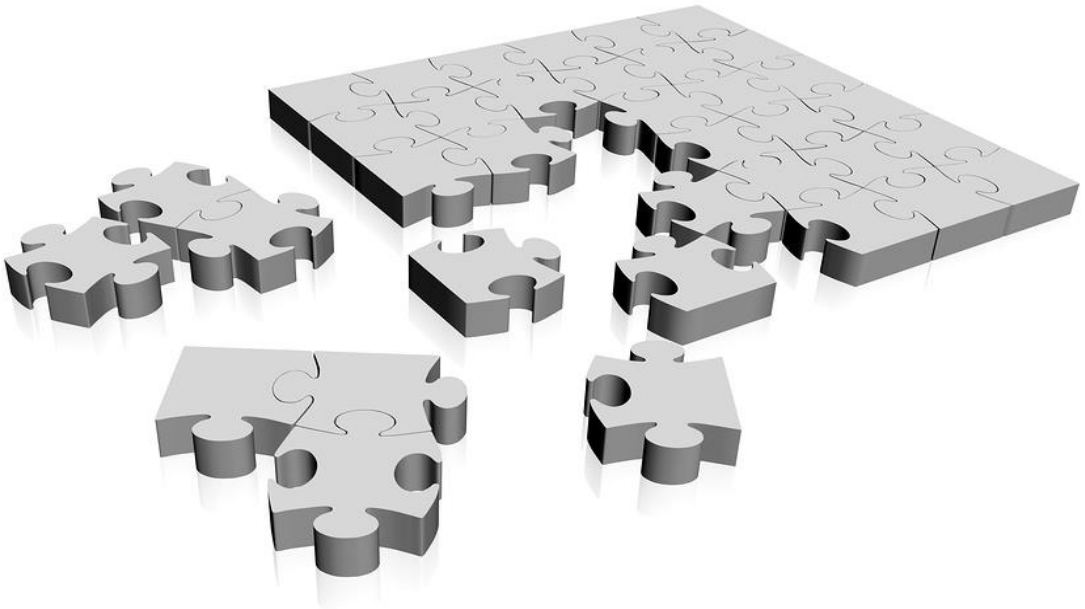
Cualquiera puede decir **C**ualquier cosa sobre **C**ualquier tema

En inglés: Principio **AAA**: **A**nyone can say **A**nything about **A**ny topic
Fuente: Semantic Web for the Working Ontologist, D. Allemang, J. Hendler

No basta con publicar datos…

El mayor reto = Integración

- En general, el problema *no es informatizar* algo
- El problema es **integrar** los sistemas
- **Interoperabilidad**



Modelo de Estrellas*

http://5stardata.info/

★ **Publicar** los datos
(en cualquier formato)

★★ Utilizar **formato estructurado**
(Excel en lugar de imágenes escaneadas)

★★★ Usar formatos **no propietarios**
(CSV en lugar de Excel)

★★★★ Usar **URIs para identificar** datos
(otros sistemas puedan enlazar nuestros datos)

★★★★★ **Enlazar con otros** datos externos
(proporcionar contexto)

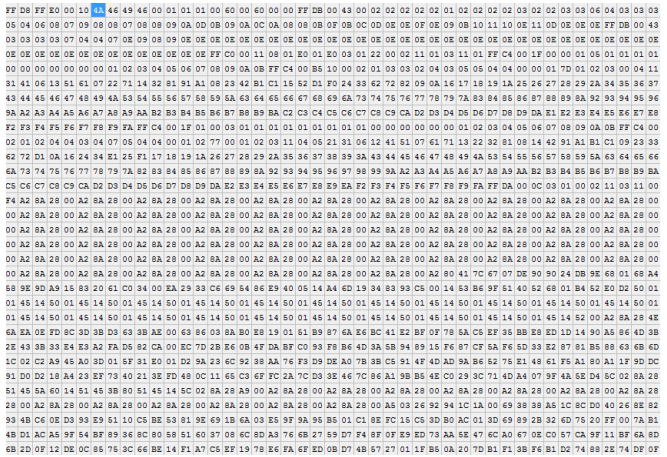
* Enunciado por Tim Berners-Lee en Gov 2.0 Expo 2010
http://www.youtube.com/watch?v=ga1aSJXCFe0

Formatos no estructurados

Formatos “caja negra”: Imágenes, vídeos, música, etc.

Formatos binarios: PDF, PS, etc.

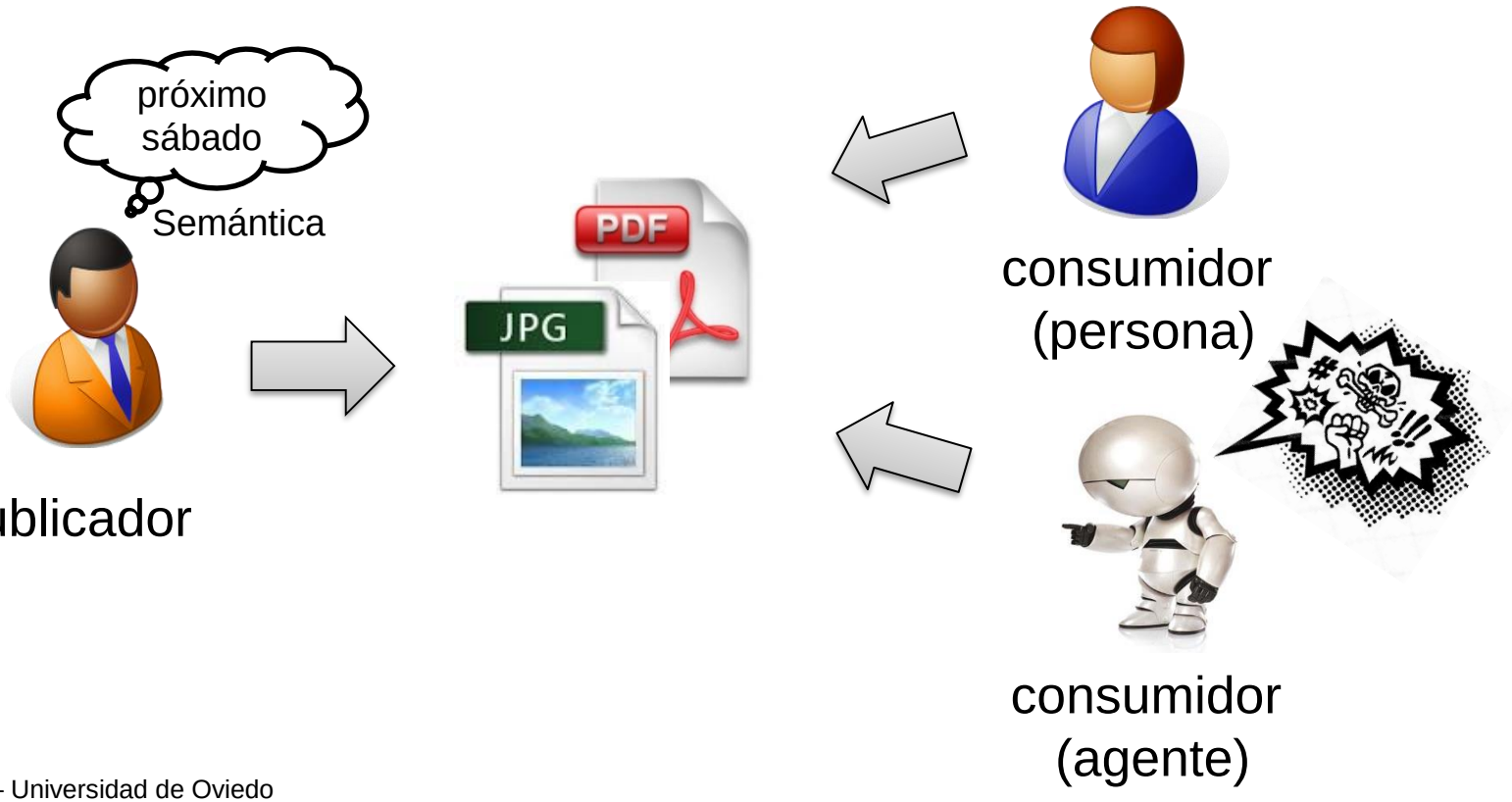
Requieren técnicas de tratamiento de la señal, reconocimiento de patrones, etc.



Problema de la pérdida semántica

Pérdida de semántica en el proceso de publicación

- La persona que va a publicar tiene más información
- Esa información se pierde en el proceso



Formatos estructurados

- Los datos tienen una estructura
- Ejemplo: Hojas de cálculo
  - Problema con formatos propietarios
  - Requieren herramientas que no son públicas
  - No resuelven el problema de la pérdida semántica
    - ¿Qué significa cada celda?

Formatos no propietarios

Utilizar formatos abiertos estructurados

- Ejemplos: CSV, HTML, JSON, XML…
- Permiten procesamiento automático

Pero no resuelven el problema de la pérdida semántica

El problema de HTML

HTML tiene como objetivo publicar hipertexto

- Etiquetas HTML legibles por los navegadores
- Información dentro de marcas = lenguaje natural
- Las máquinas no entienden el lenguaje natural

```
<p>Evento:
<ul>
<li>Nombre: Concierto</li>
<li>Fecha: Próximo sábado</li>
</ul>
</p>
```

```
<p>իրադարձություն:
<ul>
 <li>տիպ: համերգ</li>
 <li>ամսաթիվ: հաջորդ շաբաթ/li>
</ul>
</p>
```

El problema de XML

XML da un paso más hacia la solución

- Se pueden definir vocabularios específicos
- Pueden crearse aplicaciones que los procesan
- Sin embargo, los documentos XML no se integran fácilmente si son de otros vocabularios

```
<event>
 <name>Concierto</name>
 <date>Próximo sábado</date>
</event>
```

```
<event>
 <name>համերգ</name>
 <date>հաջորդ շաբաթ</date>
</event>
```

```
<իրադարձություն>
 <տիպ>համերգ </տիպ>
 <ամսաթիվ>հաջորդ շաբաթ</ամսաթիվ >
</իրադարձություն>
```

¿Y JSON?

Más o menos…lo mismo que XML

JSON tiene un modelo jerárquico similar a XML

Aunque existe JSON Schema, la validación es menos habitual

Los nombres de los campos son cadenas de texto

```
{ "event":
  { "name": "Concierto" ,
    "date": "Próximo sábado"
  }
}
```

```
{ "event":
  { "name": "համերգ" ,
    "date": "հաջորդ շաբաթ"
  }
}
```

```
{ "իրադարձություն":
  { "տիպ": "համերգ" ,
    "ամսաթիվ": "հաջորդ շաբաթ"
  }
}
```

URIs para identificar datos

Utilizar URIs para identificar datos

Negociación de contenido

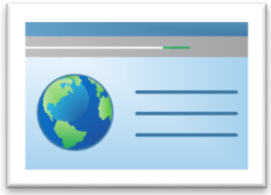
- Devolver diferentes representaciones
- Ejemplo:
  - HTML para personas con navegadores
  - RDF para sistemas automáticos

Ejemplo: RDF

<http://www.sepe.es/datos/desempleo/Asturias/Allande/2013/10>

RDF?

HTML?



```
@prefix sepe: <http://www.sepe.es/datos/>

sepe:obs1 sepe:municipio     "Allande" ;
          sepe:desempleados   18 .
```

¿Varias representaciones de lo mismo?

La arquitectura de la web separa recurso de representación

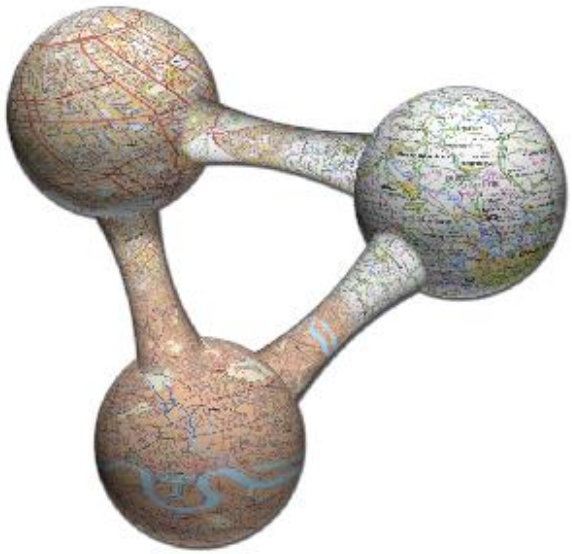
Ejemplo: Bolsa de patatas fritas

Enlazar con otros datos

Las representaciones devueltas incluyen enlaces con otros datos

Permite:

- Reutilizar y descubrir datos
- Aplicaciones "*no previstas*"



Ejemplo: RDF bien enlazado

<http://www.sepe.es/datos/desempleo/Asturias/Allende/2013/10>

RDF?

HTML?

```
@prefix sepe: <http://www.sepe.es/datos/>

sepe:obs1 sepe:municipio     <http://dbpedia.org/resource/Allande>;
          sepe:desempleados   23 .
```

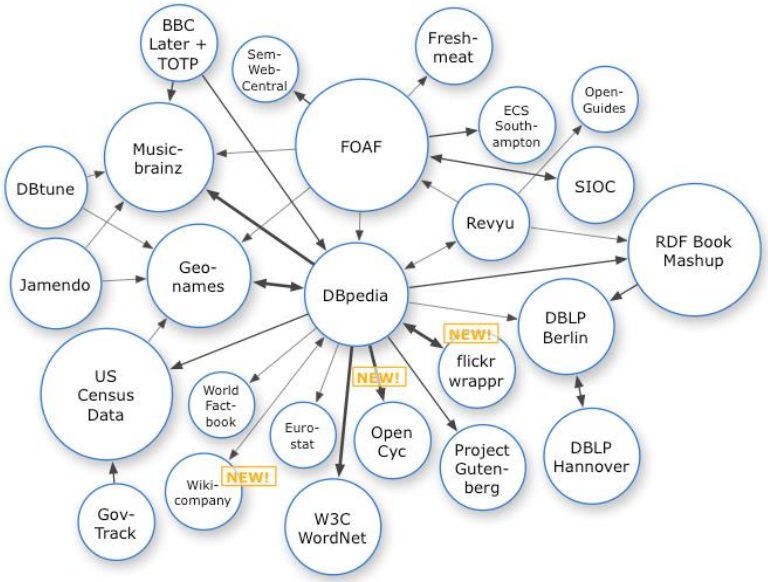
```
dbo:allande dbo:areaTotal 342.24 ;
            rdf:type    <http:/.../municipalitiesInAsturias> ;
            dbo:country <http:/.../Spain> ;
            dbo:populationTotal 2106 ;
            . . .
```

Principios Linked Open Data

1. Utilizar URIs para denotar cosas
2. Permitir que las URIs sean dereferenciables
3. Proporcionar información útil

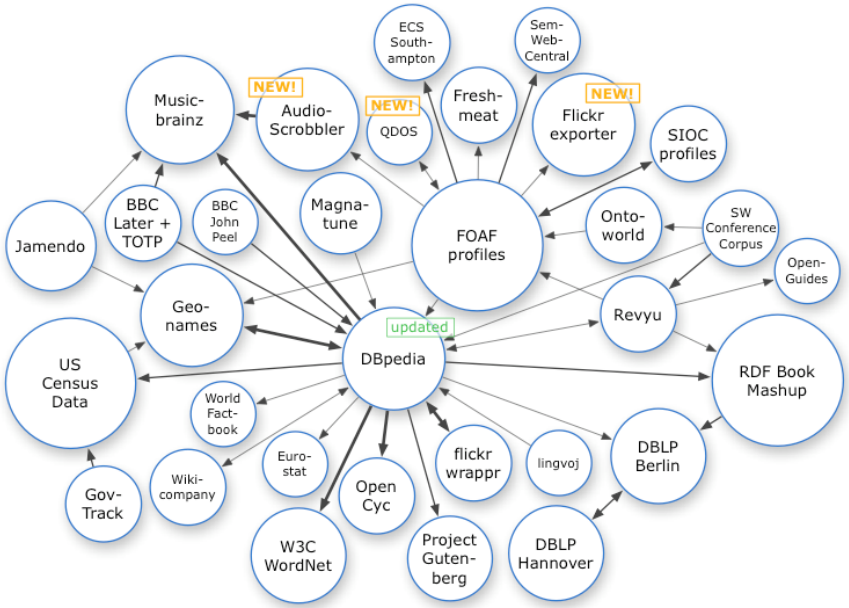
   Para personas y máquinas (HTML, RDF)
4. Incluir enlaces a otras cosas relacionadas

LOD (2007)

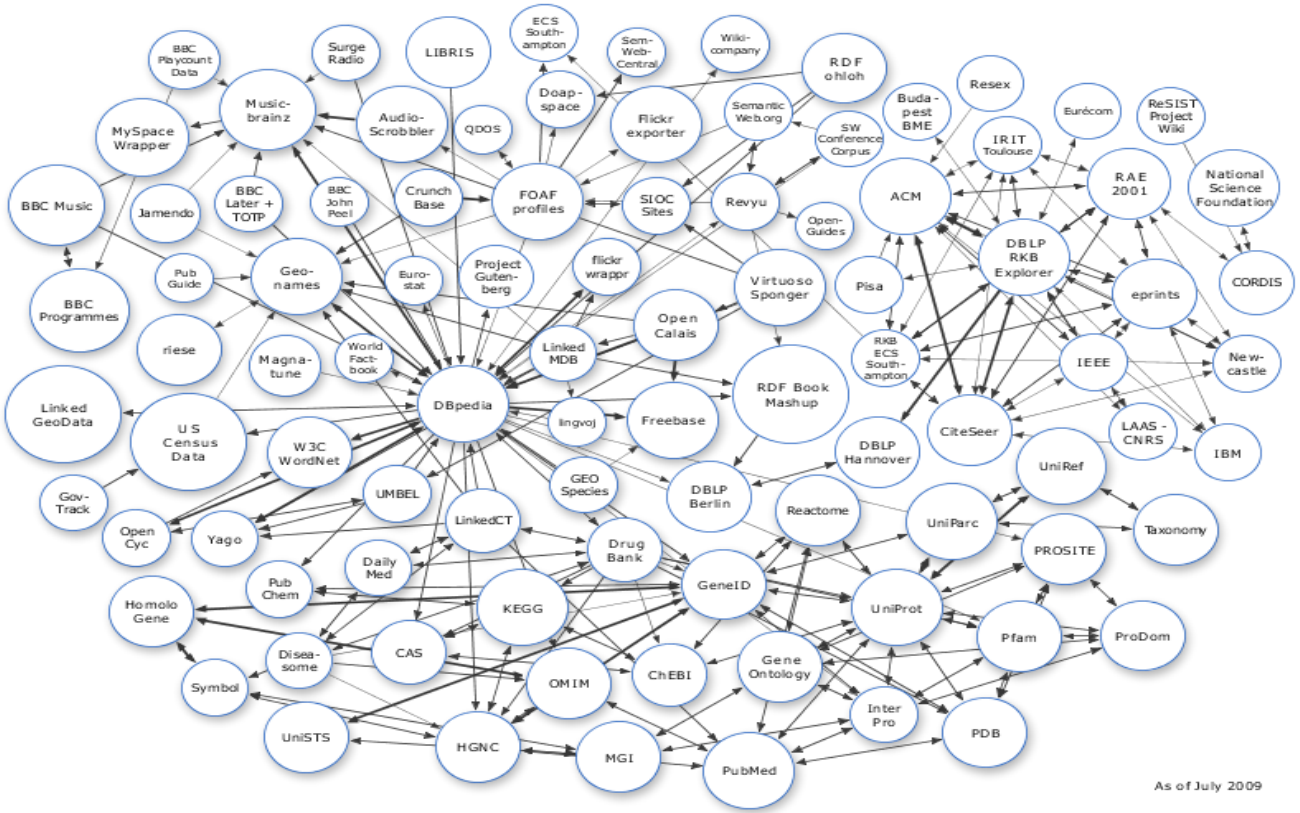


Evolución: https://lod-cloud.net/

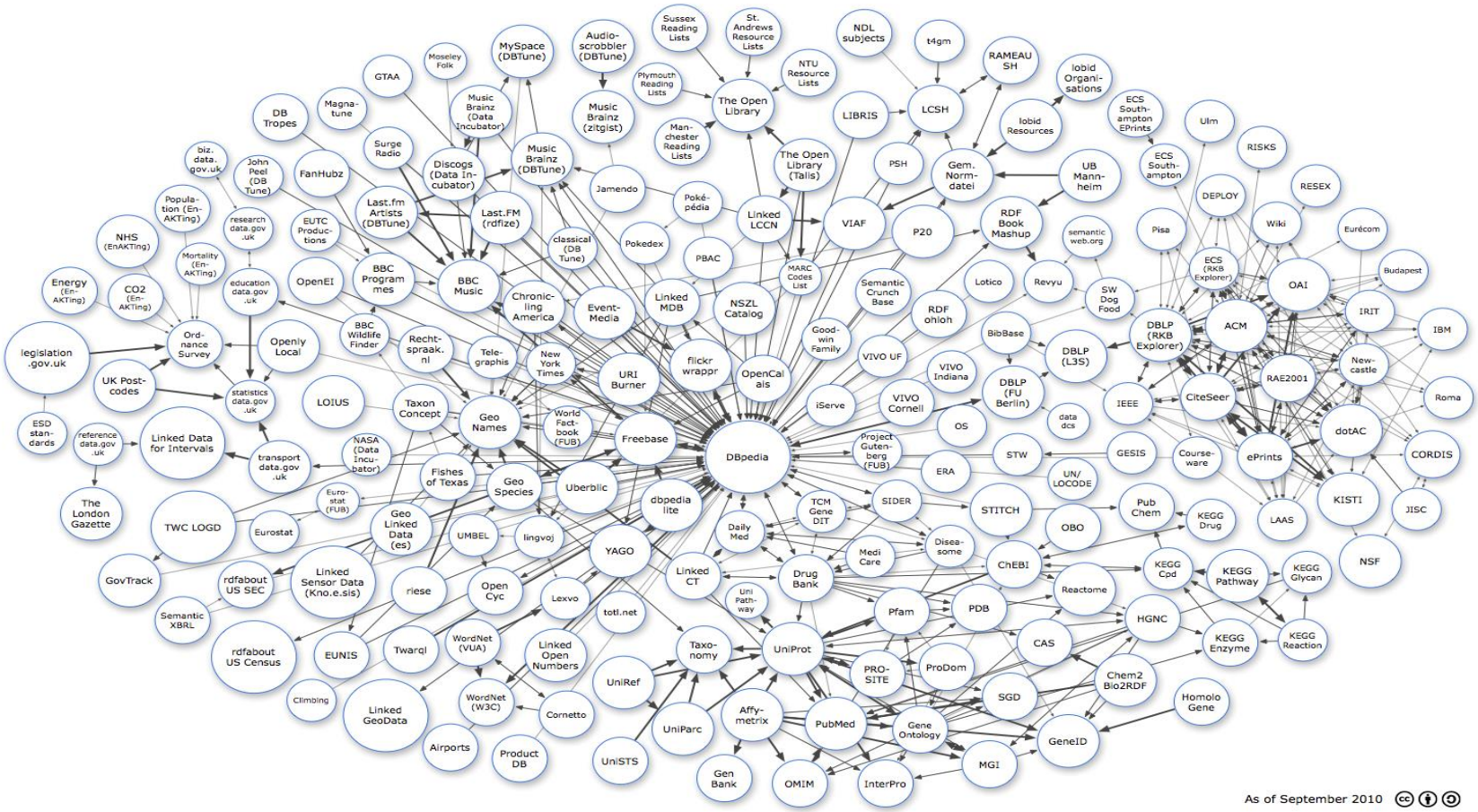
LOD (2008)


ECS South-ampton
Sem-Web-Central
Music-brainz
NEW!
Audio-Scrobbler
NEW!
QDOS
Fresh-meat
NEW!
Flickr exporter
SIOC profiles
BBC Later + TOTP
BBC John Peel
Magna-tune
FOAF profiles
Onto-world
SW Conference Corpus
Jamendo
Open-Guides
Geo-names
updated
DBpedia
Revyu
US Census Data
RDF Book Mashup
World Fact-book
Euro-stat
flickr wrappr
lingvoj
DBLP Berlin
Wiki-company
Open Cyc
Gov-Track
W3C WordNet
Project Guten-berg
DBLP Hannover

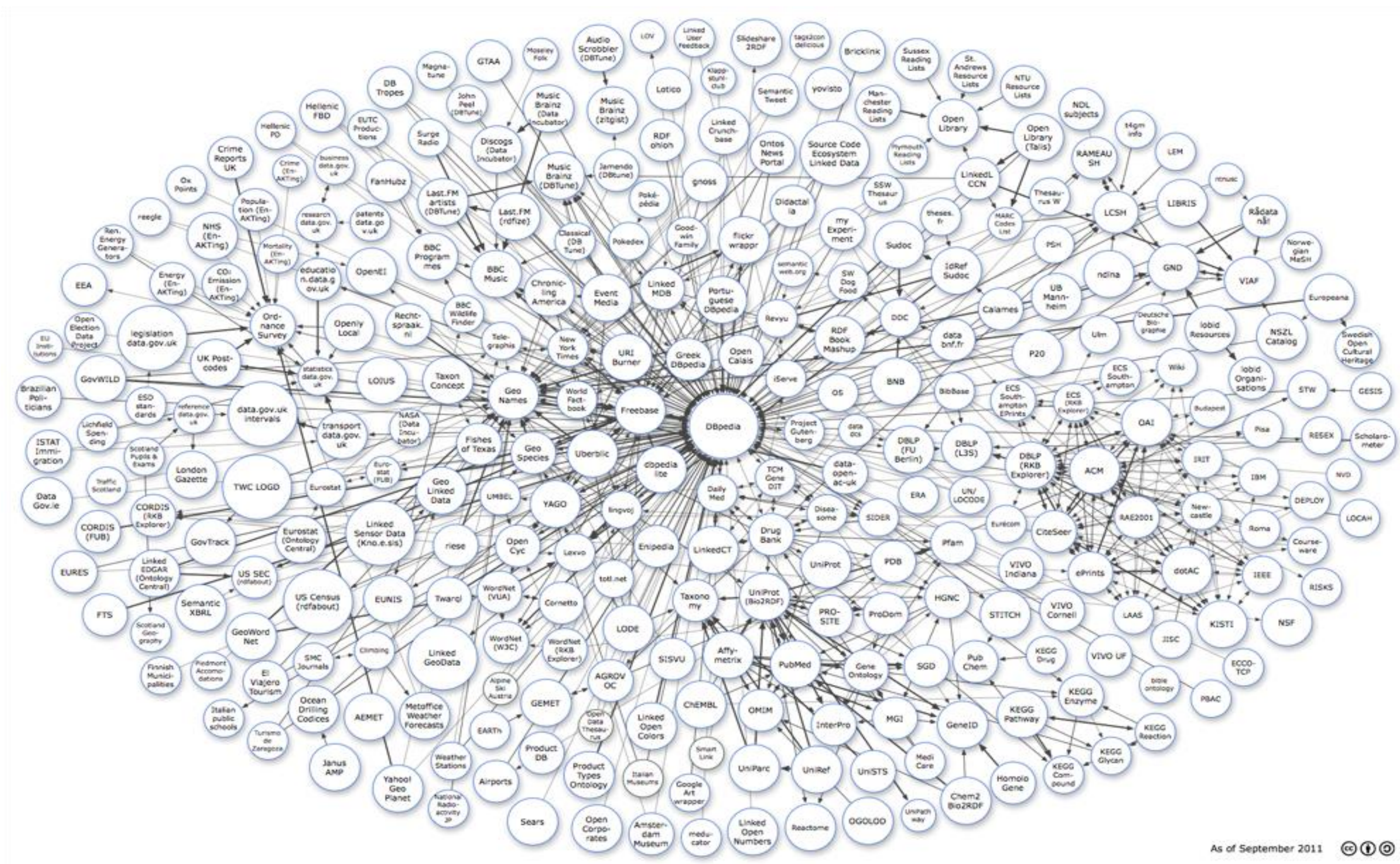
LOD (2009)


BBC Playcount Data
Surge Radio
LIBRIS
ECS South-ampton
Sem-Web-Central
Wiki-company
RDF ohloh
Resex
Music-brainz
Audio-Scrobbler
QDOS
Doap-space
Flickr exporter
Semantic Web.org
SW Conference Corpus
Buda-pest BME
Eurécom
ReSIST Project Wiki
MySpace Wrapper
IRIT Toulouse
BBC Music
Jamendo
BBC Later + TOTP
BBC John Peel
Crunch Base
FOAF profiles
SIOC Sites
Revyu
Open-Guides
ACM
RAE 2001
National Science Foundation
Pub Guide
Geo-names
Euro-stat
Project Guten-berg
flickr wrappr
Virtuoso Sponger
Pisa
DBLP RKB Explorer
eprints
CORDIS
BBC Programmes
riese
Magna-tune
World Fact-book
Linked MDB
Open Calais
RKB ECS South-ampton
IEEE
New-castle
Linked GeoData
DBpedia
lingvoj
Freebase
RDF Book Mashup
CiteSeer
LAAS - CNRS
US Census Data
W3C WordNet
DBLP Hannover
IBM
UniRef
Gov-Track
UMBEL
GEO Species
DBLP Berlin
Reactome
UniParc
Taxonomy
Open Cyc
Yago
LinkedCT
Drug Bank
PROSITE
Daily Med
Pub Chem
GeneID
Homolo Gene
KEGG
UniProt
Pfam
ProDom
Disea-some
CAS
Gene Ontology
Symbol
OMIM
ChEBI
Inter Pro
UniSTS
HGNC
MGI
PubMed
PDB
As of July 2009

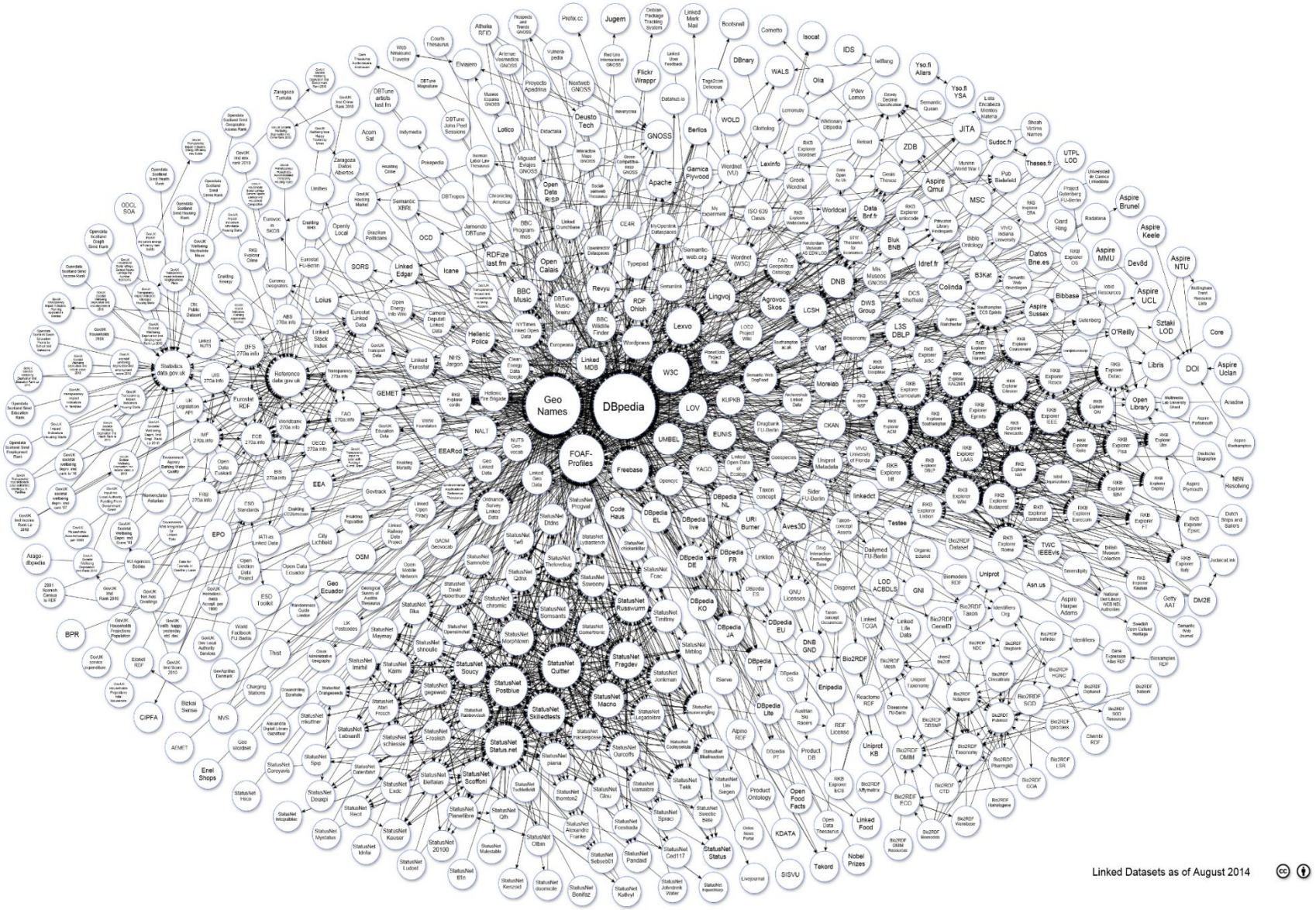
LOD (2010)


Sussex Reading Lists
St. Andrews Resource Lists
NDL subjects
t4gm
RAMEAU SH
lobid Organi-sations
ECS South-ampton EPrints
Ulm
RISKS
RESEX
DEPLOY
Wiki
Eurécom
Budapest
IRIT
IBM
Roma
CORDIS
JISC
NSF
KISTI
dotAC
ePrints
Course-ware
GESIS
STW
UN/ LOCODE
LAAS
KEGG Drug
KEGG Cpd
KEGG Pathway
KEGG Glycan
KEGG Enzyme
KEGG Reaction
Chem2 Bio2RDF
Homolo Gene
GeneID
MGI
OAI
ACM
DBLP (RKB Explorer)
DBLP (L3S)
DBLP (FU Berlin)
CiteSeer
IEEE
RAE2001
New-castle
ECS (RKB Explorer)
Pisa
RDF Book Mashup
lobid Resources
UB Mann-heim
Gem. Norm-datei
LCSH
The Open Library
NTU Resource Lists
Plymouth Reading Lists
Man-chester Reading Lists
Audio-scrobbler (DBTune)
MySpace (DBTune)
Moseley Folk
GTAA
Music Brainz (Data Incubator)
Music Brainz (zitgist)
Music Brainz (DBTune)
Discogs (Data in-cubator)
Surge Radio
Magna-tune
DB Tropes
FanHubz
John Peel (DB Tune)
biz. data. gov.uk
Popula-tion (En-AKTing)
NHS (EnAKTing)
Mortality (En-AKTing)
Energy (En-AKTing)
CO2 (En-AKTing)
legislation .gov.uk
Ord-nance Survey
UK Post-codes
ESD stan-dards
reference data.gov .uk
Linked Data for Intervals
The London Gazette
GovTrack
Semantic XBRL
rdfabout US SEC
rdfabout US Census
Linked Sensor Data (Kno.e.sis)
Climbing
Linked GeoData
EUNIS
Twarql
WordNet (VUA)
WordNet (W3C)
Airports
Product DB
Cornetto
riese
Open Cyc
Lexvo
Linked Open Numbers
totl.net
Linked GeoData (es)
UMBEL
lingvoj
Eurostat
Euro-stat (FUB)
TWC LOGD
transport data.gov .uk
statistics data.gov .uk
education data.gov .uk
research data.gov .uk
EUTC Produc-tions
OpenEI
Openly Local
LOIUS
NASA (Data Incu-bator)
Fishes of Texas
Geo Species
Taxon Concept
Geo Names
BBC Wildlife Finder
BBC Programmes
BBC Music
Last.fm Artists (DBTune)
Last.FM (rdfize)
Jamendo
classical (DB Tune)
Pokedex
Poké-pédia
PBAC
Linked LCCN
Linked MDB
NSZL Catalog
MARC Codes List
The Open Library (Talis)
VIAF
PSH
LIBRIS
Chronic-ling America
Event-Media
New York Times
World Fact-book (FUB)
Freebase
URI Burner
flickr wrappr
Recht-spraak. nl
Tele-graphis
DBpedia
Uberblic
dbpedia lite
YAGO
Linked CT
Uni Path-way
Daily Med
TCM Gene DIT
Drug Bank
Medi Care
Disea-some
SIDER
STITCH
ChEBI
OBO
Pub Chem
Reactome
HGNC
CAS
PDB
Pfam
ProDom
PRO-SITE
SGD
Gene Ontology
PubMed
Affy-metrix
Gen Bank
OMIM
InterPro
UniSTS
UniParc
UniRef
Taxo-nomy
UniProt
Linked Open Numbers
Good-win Family
Project Guten-berg (FUB)
ERA
OS
iServe
VIVO Cornell
VIVO UF
VIVO Indiana
Semantic Crunch Base
RDF ohloh
Lotico
Revyu
SW Dog Food
semantic web.org
BibBase
data dcs
As of September 2010

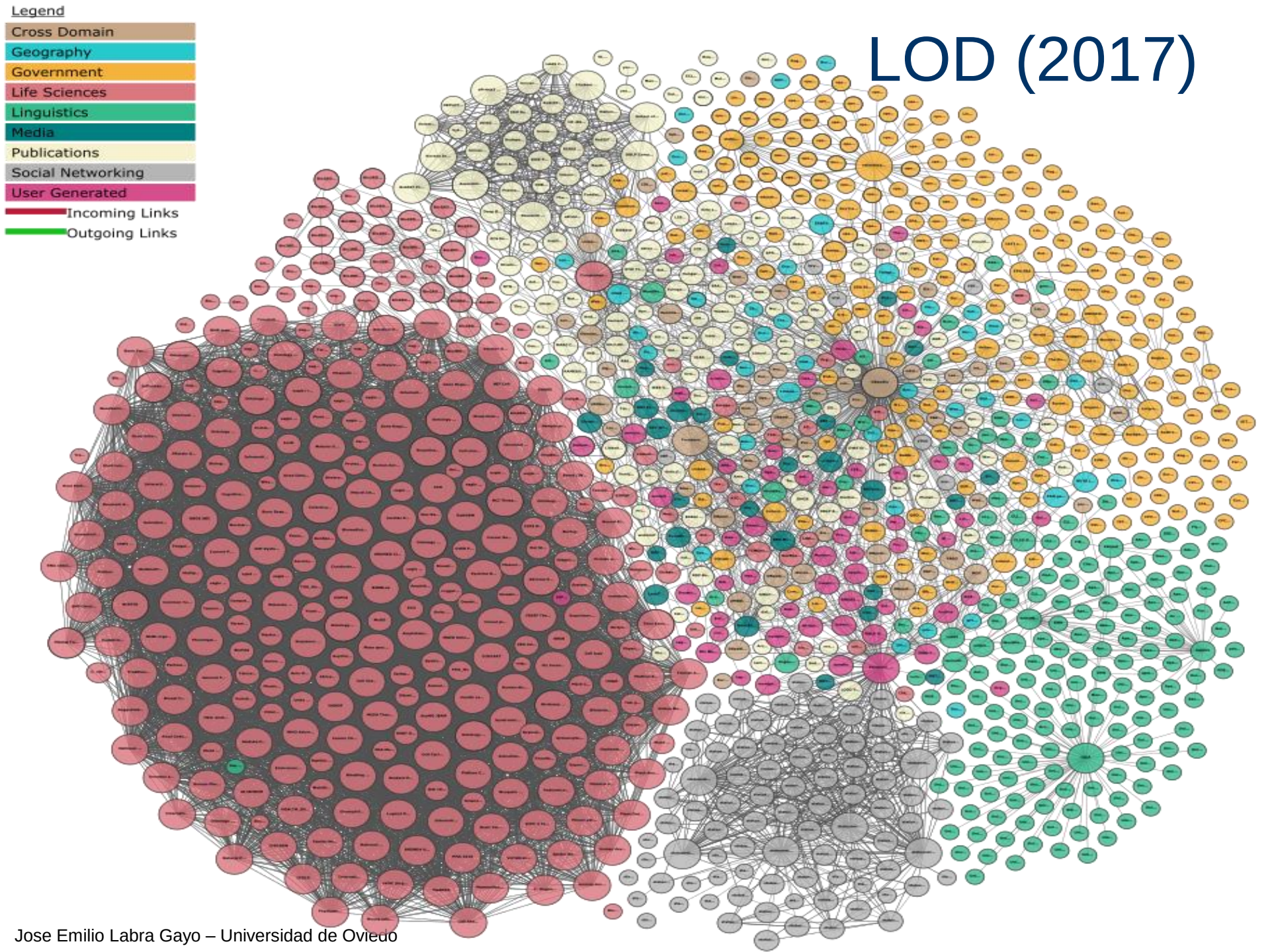
LOD (2011)


DBpedia
Freebase
Geo Names
URI Burner
Event Media
Linked MDB
Greek DBpedia
Open Calais
YAGO
dbpedia lite
Uberblic
Geo Species
Fishes of Texas
Taxon Concept
LOIUS
OpenEI
Ord-nance Survey
legislation data.gov.uk
data.gov.uk intervals
TWC LOGD
US Census (rdfabout)
US SEC
EUNIS
Twarql
Linked GeoData
Linked Sensor Data (Kno.e.sis)
GEMET
AGROV OC
LODE
PubMed
Affy-metrix
Drug Bank
UniProt
PDB
Pfam
HGNC
SGD
GeneID
KEGG Pathway
ChEMBL
OMIM
MGI
InterPro
UniParc
UniRef
UniSTS
ProDom
PRO-SITE
LinkedCT
Taxono my
SIDER
DBLP (RKB Explorer)
DBLP (L3S)
DBLP (FU Berlin)
ACM
OAI
CiteSeer
ePrints
dotAC
IEEE
KISTI
NSF
LCSH
GND
VIAF
LIBRIS
NDL subjects
RAMEAU SH
Open Library
Open Library (Talis)
LinkedL CCN
Sudoc
IdRef Sudoc
ndlna
Calames
data bnf.fr
P20
BNB
RDF Book Mashup
DDC
Europeana
NSZL Catalog
STW
GESIS
Music Brainz (zitgist)
Music Brainz (DBTune)
Audio Scrobbler (DBTune)
BBC Music
BBC Program mes
Last.FM (rdfize)
Discogs (Data Incubator)
GTAA
Lotico
RDF ohloh
flickr wrappr
Source Code Ecosystem Linked Data
Slideshare 2RDF
Bricklink
Open Cyc
UMBEL
Geo Linked Data
Eurostat
GovTrack
GovWILD
EEA
Data Gov.ie
EURES
FTS
As of September 2011

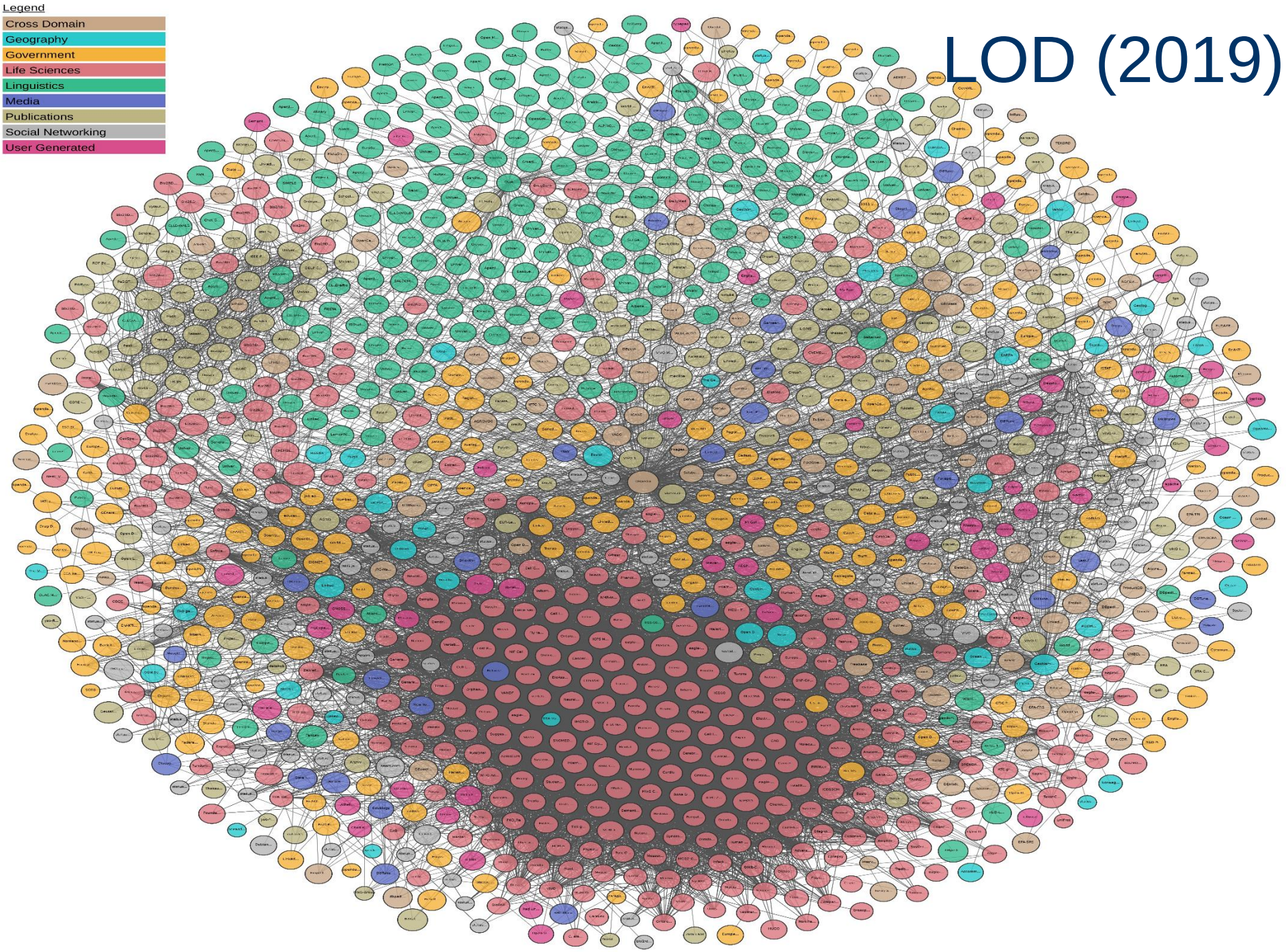
LOD (2014)


Geo Names
DBpedia
FOAF-Profiles
Linked Datasets as of August 2014

LOD (2017)


Legend
Cross Domain
Geography
Government
Life Sciences
Linguistics
Media
Publications
Social Networking
User Generated
Incoming Links
Outgoing Links

LOD (2019)



The Linked Open Data Cloud from lod-cloud.net

Datos abiertos enlazados

Ejemplos de iniciativas

- data.gov.uk
- data.worldbank.org
- data.gov
- datos.gob.es
- datos.gijon.es
- ...
- datos.bcn.cl
- data.webfoundation.org

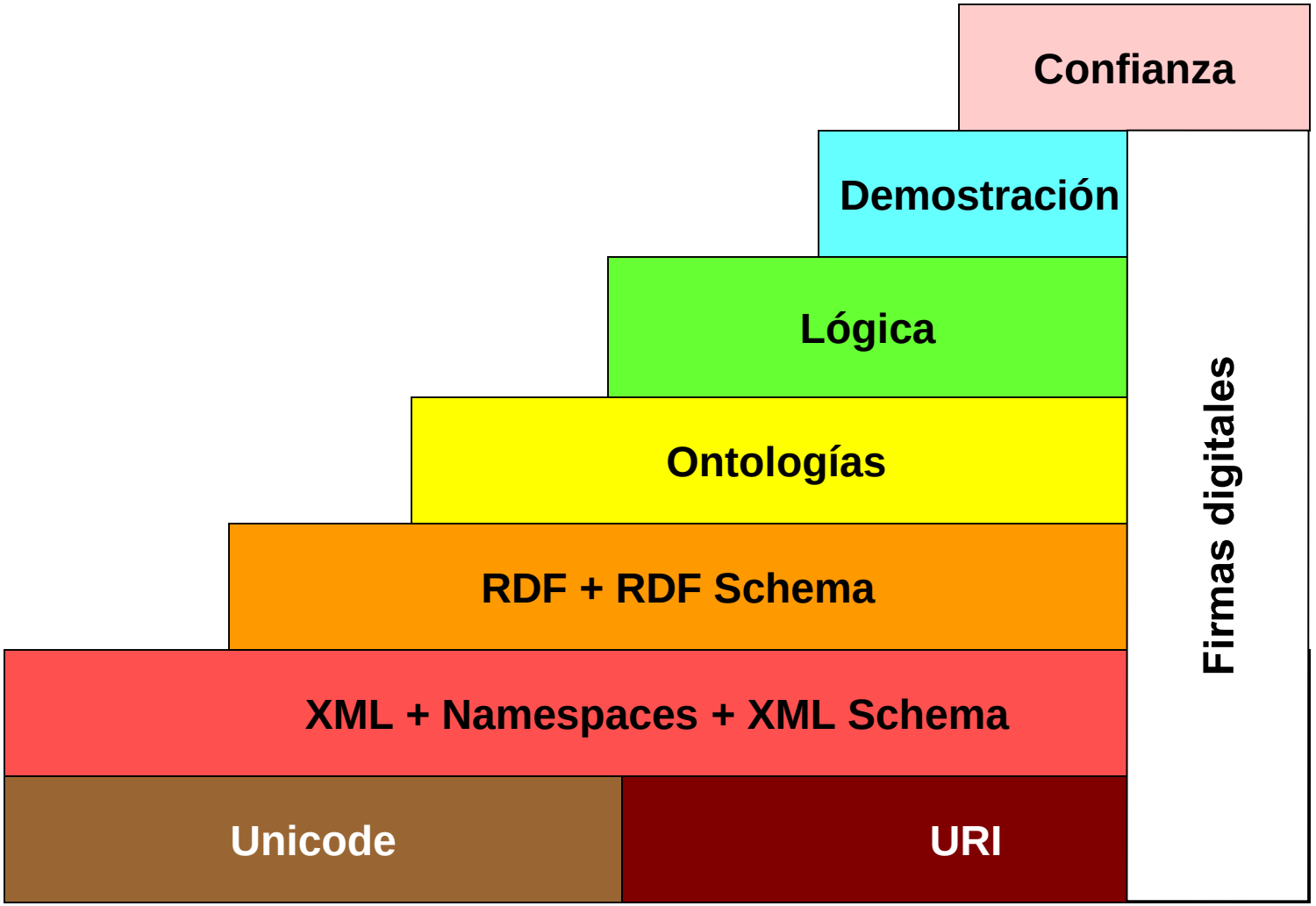
Beneficios de Linked Open Data

- Datos accesibles
  - Evitar pérdidas semánticas al publicar
  - Facilitar automatización de tareas
- Datos enlazados
  - Reutilización de datos
  - Integración de aplicaciones

La mejor manera de explotar tus datos se le ocurrirá a otro

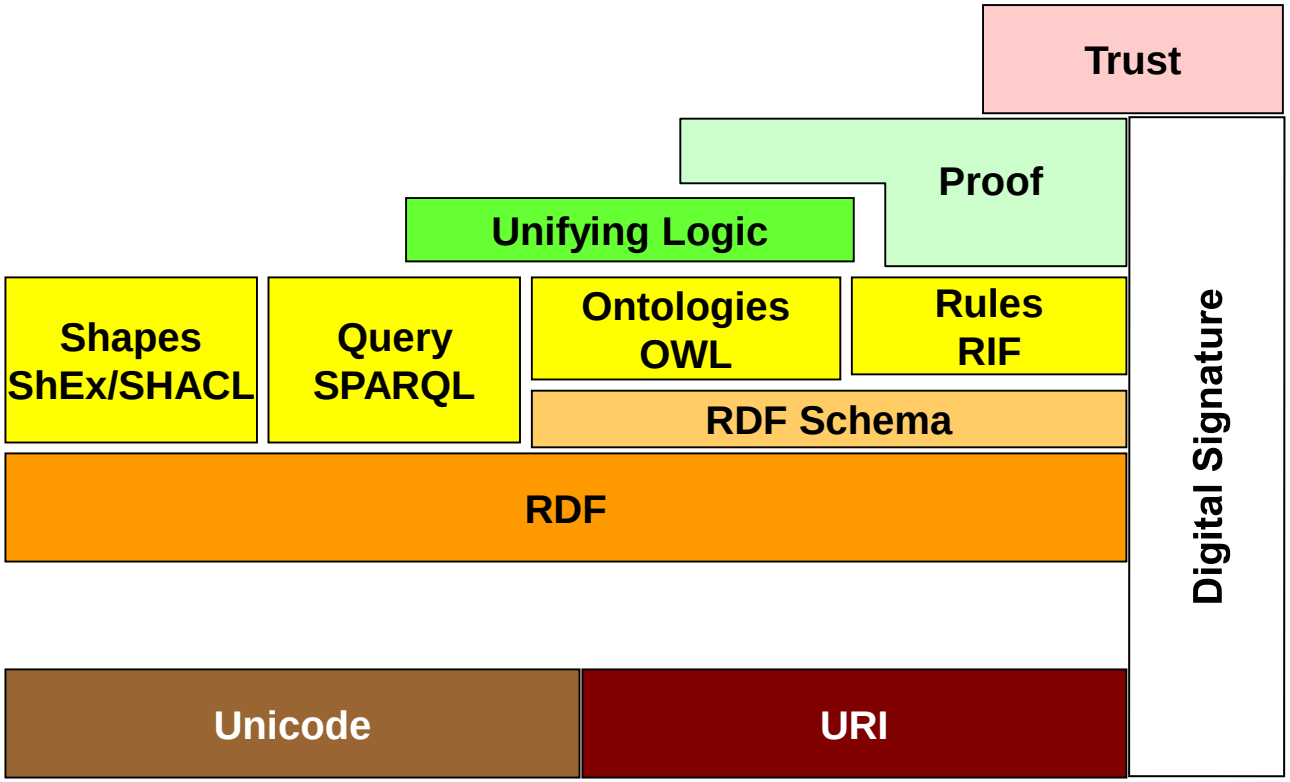
Jo Walsh, Rufus Pollock, http://www.okfn.org/files/talks/xtech_2007/

Tecnologías Web Semántica
Tarta de la Web (versión inicial)

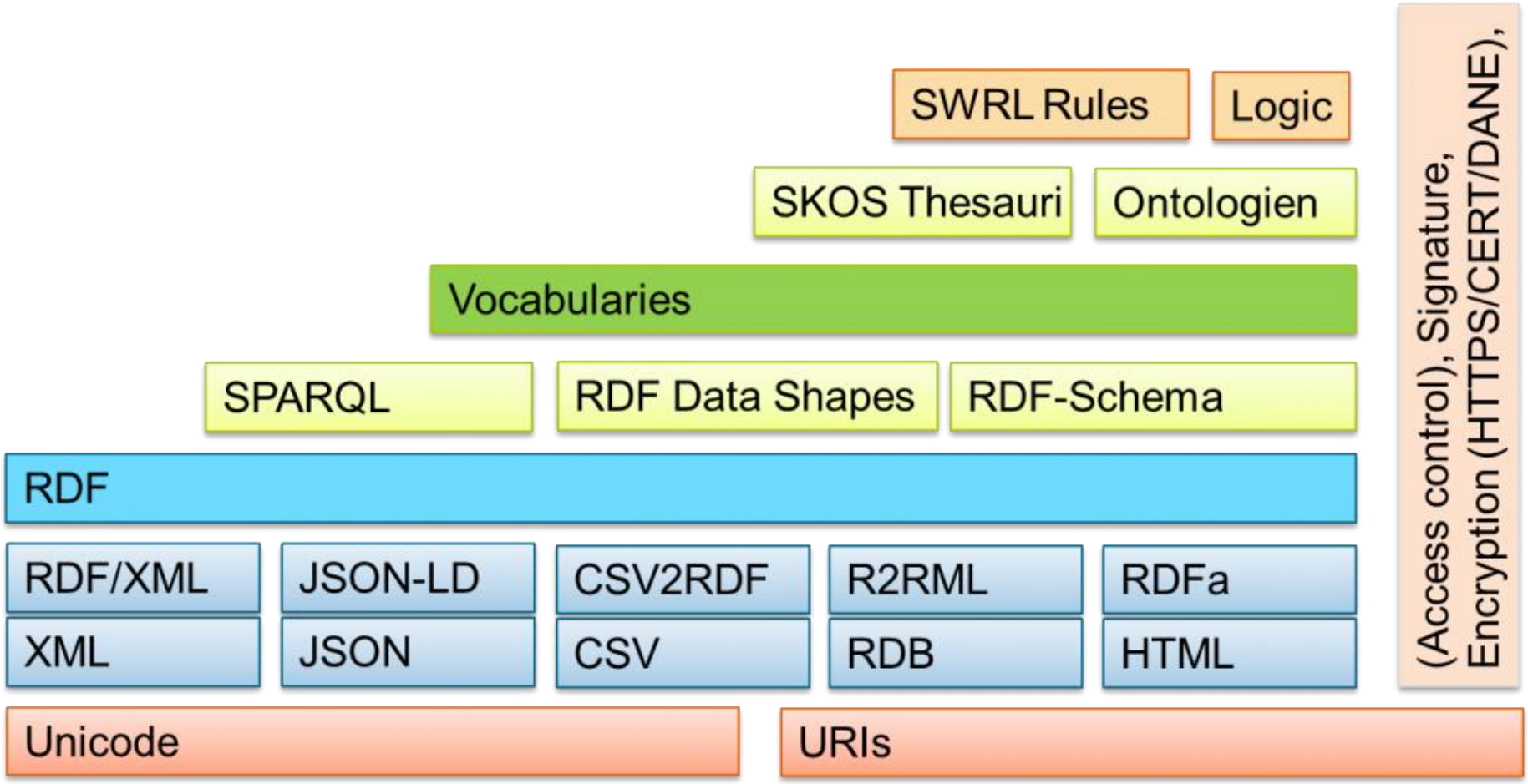


Versión propuesta por Tim Berners Lee, año 2000
http://www.w3.org/2000/Talks/1206-xml2k-tbl/slide10-0.html

Tecnologías Web Semántica
Cambios en la tarta...



Nuevas versiones de la tarta



Algunas tecnologías

RDF
Descripción datos

SPARQL
Consultas

SHEX - SHACL
Validación

OWL - RDFS
Inferencias

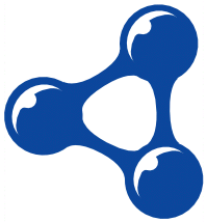
RDF

Resource Description Framework (1998)

Descripción de recursos

- Recurso = se identifica con URI
- Se basa en tripletas
  - Sujeto $\rightarrow$ Predicado $\rightarrow$ Objeto

Tripletas RDF



http://uniovi.es/juan

http://purl.org/dc/elements/1.1/creator

http://uniovi.es/biologia

Objeto
URI que identifica Juan

Predicado
URI que identifica
propiedad de creación

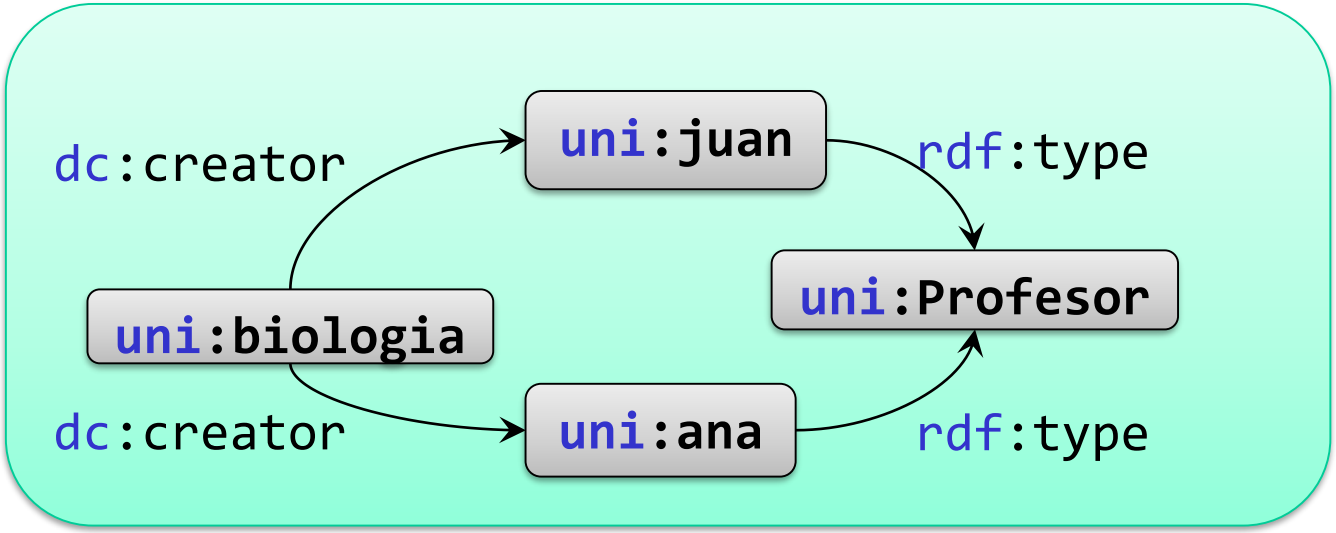
Sujeto
URI que Identifica Facultad Biología

RDF en notación Turtle

```
@prefix  dc:     <http://purl.org/dc/elements/1.1/>.
@prefix  uni:    <http://uniovi.es/> .

uni:biologia    dc:creator     uni:juan   .
```

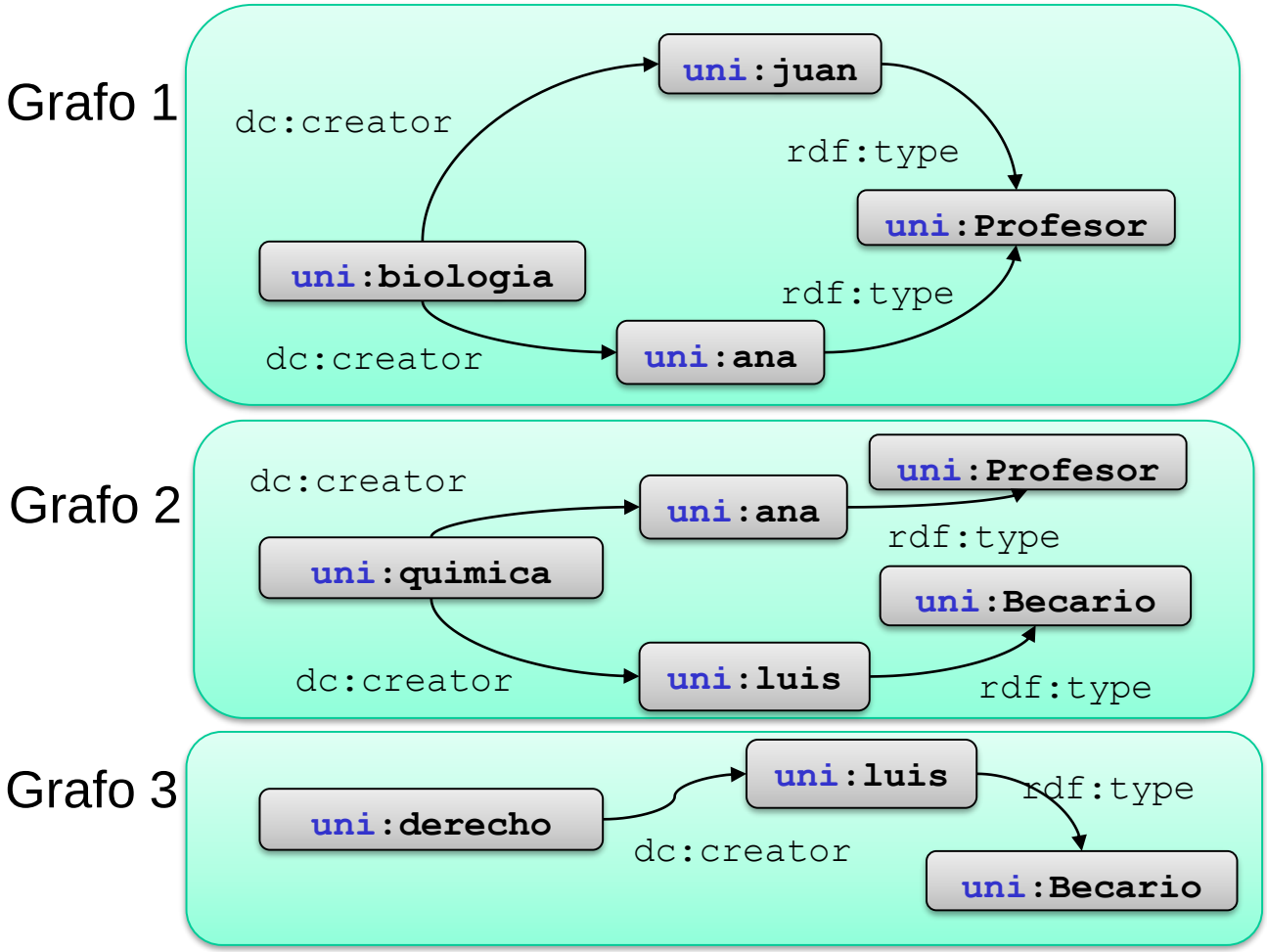
Grafo RDF



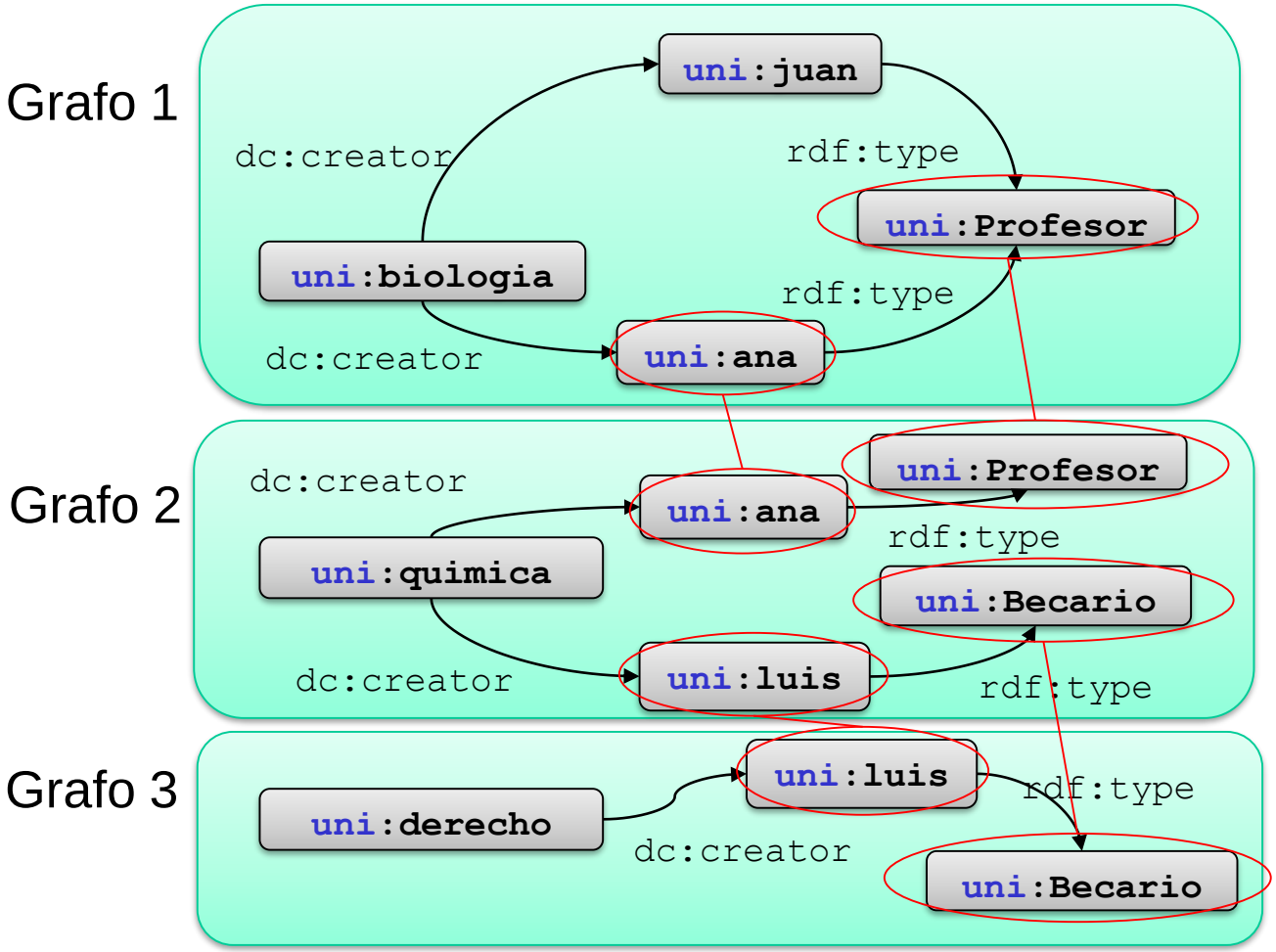

```
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix uni: <http://uniovi.es/> .
@prefix dc:  <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .

uni:biologia    dc:creator    uni:juan .
uni:biologia    dc:creator    uni:ana .
uni:juan        rdf:type      uni:Profesor .
uni:ana         rdf:type      uni:Profesor .
```

RDF es composicional

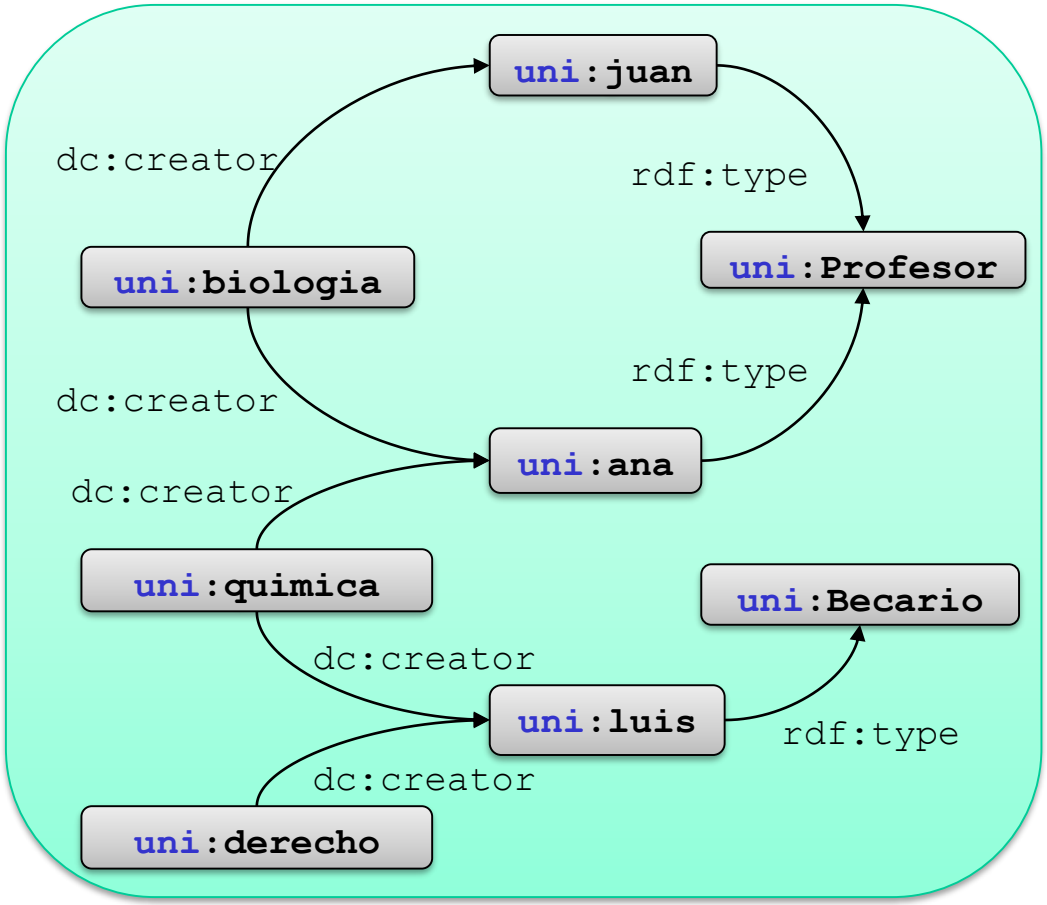


RDF es composicional



RDF es composicional

Grafo 1
+
Grafo 2
+
Grafo 3



Formatos RDF

Numerosos formatos y sintaxis:

- N3
- RDF/XML
- N-Triples
- Turtle
- json-ld
- RDFa
- etc.

...pero...

¡Lo más importante es el modelo de grafo!

SPARQL

Simple Protocol and RDF Query Language

- Lenguaje de consultas para la web semántica
  - Encaje de grafos
  - Extrae información de modelos RDF
- Un protocolo
  - Define un mecanismo para invocar un servicio
- También define un vocabulario para resultados

SPARQL

Ejemplo:

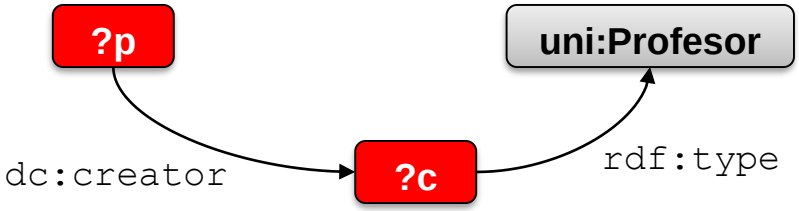
Buscar páginas cuyo autor sea un profesor

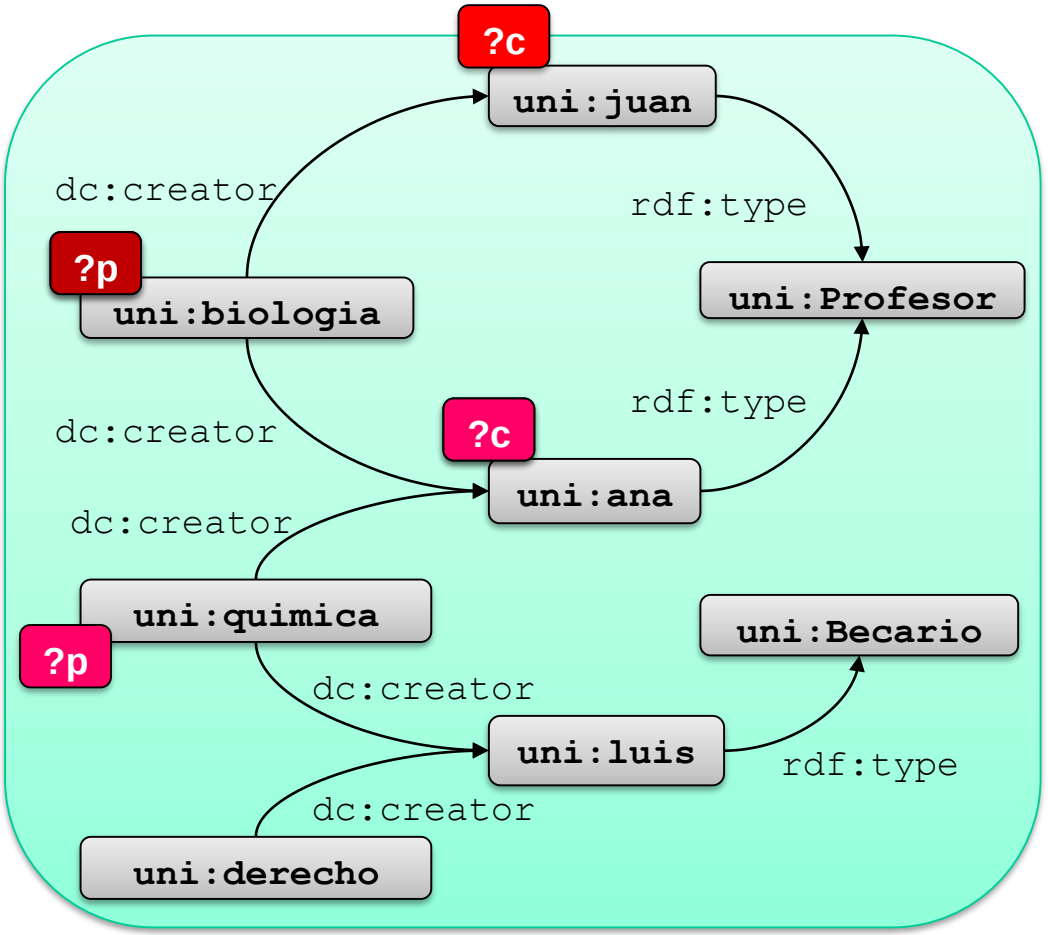
```
prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
prefix uni: <http://uniovi.es/>
prefix dc:  <http://purl.org/dc/elements/1.1/>

SELECT ?p ?c WHERE {
   ?p  dc:creator  ?c .
   ?c  rdf:type    uni:Profesor.
}
```

Encaje de grafos

```
SELECT ?p ?c WHERE {
 ?p  dc:creator ?c .
 ?c  rdf:type uni:Profesor
}
```





Resultados

?p	?c
uni:biologia	uni:juan
uni:biologia	uni:ana
uni:quimica	uni:ana

RDF Schema

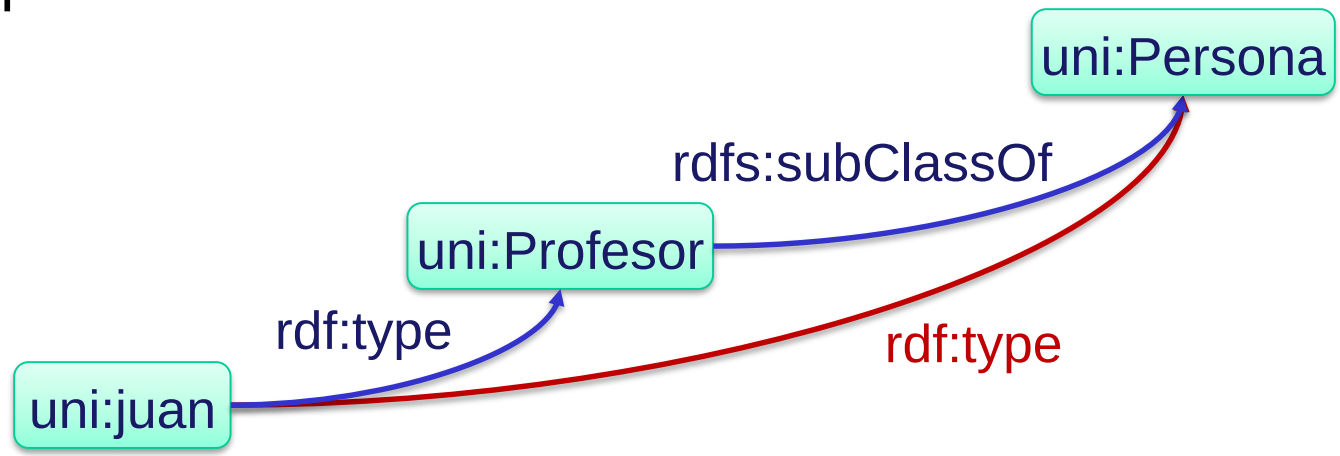
Añade un vocabulario de esquema a RDF

- `Class, Property, Resource,…`
- `type, subClassOf, subPropertyOf,…`
- `range, domain,…`

RDF Schema permite inferencias

RDF Schema

Ejemplo



SPARQL + Inferencia

Combinar SPARQL e inferencia

Ejemplo:

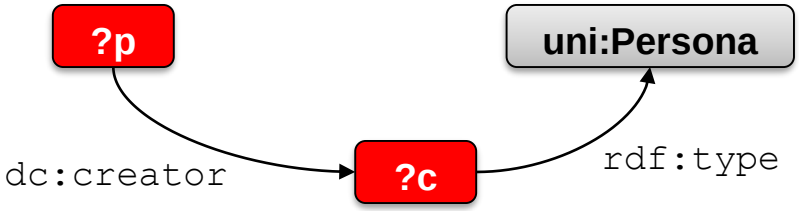
Páginas cuyo autor sea una persona

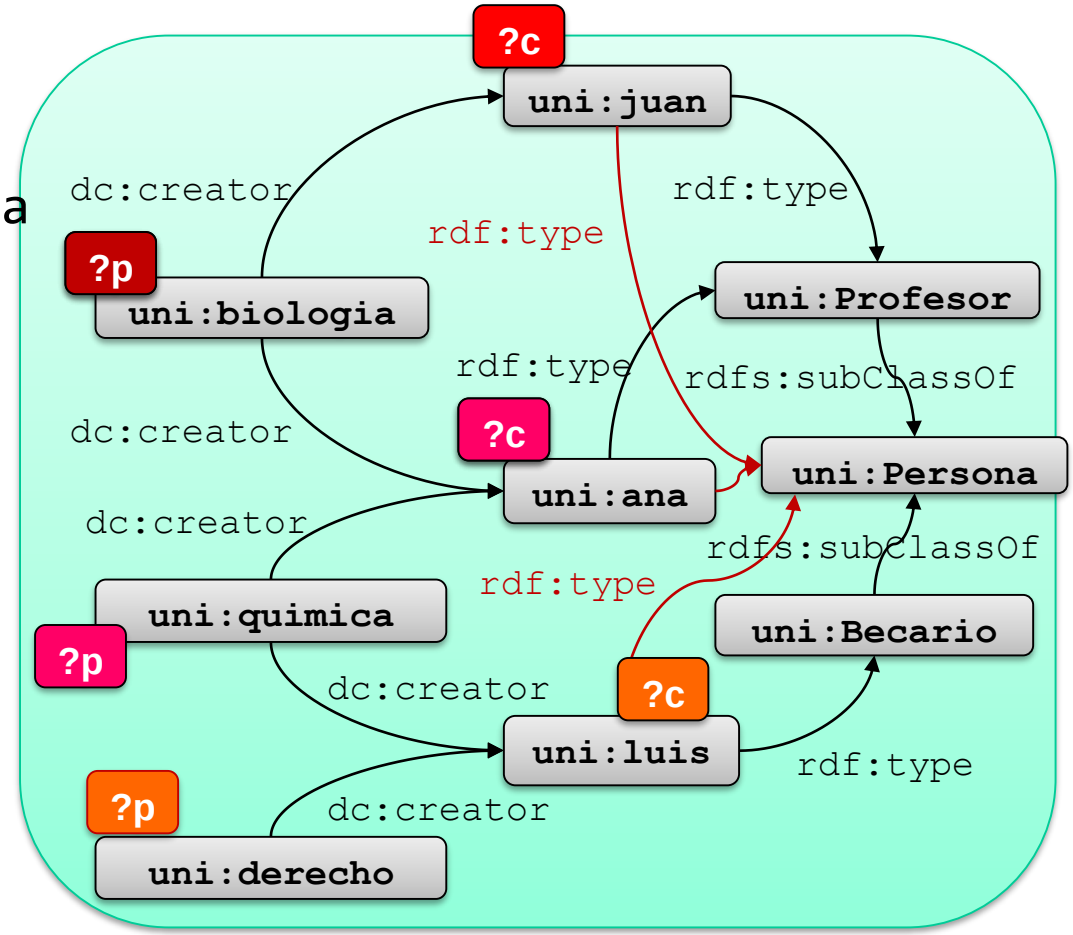
```
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix uni: <http://uniovi.es/> .
@prefix dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .

SELECT ?p ?c WHERE {
  ?p dc:creator ?c .
  ?c rdf:type  uni:Persona.
 }
```

SPARQL con inferencia

```
SELECT ?p ?c WHERE {
 ?p  dc:creator ?c .
 ?c  rdf:type   uni:Persona
.
}
```





Resultados

?p	?c
uni:biologia	uni:juan
uni:biologia	uni:ana
uni:quimica	uni:ana
uni:derecho	uni:luis

Ontologías

RDF Schema permite hacer inferencias sencillas

- Poca expresividad

OWL (Web Ontology Language)

- Añade más expresividad
- Formalizar dominios concretos: ontologías

Expresividad vs Complejidad

Mitos de la Web Semántica

Navegador inteligente

Una nueva Web

El cerebro global

La gran verdad: Una única ontología

Una etiqueta para cada cosa

Nadie querrá compartir datos

Demasiada apertura

Moda pasajera

No hay *Killer application*

El navegador inteligente

Mito:

El objetivo es conseguir sistemas que naveguen por internet de forma inteligente

Realidad:

Objetivo = desarrollar tecnologías que faciliten el procesamiento automático de la información de la Web y su integración

No es Inteligencia Artificial pero sí se utilizan técnicas de esa disciplina

Una nueva Web

Mito:

La Web Semántica (≈ Web 3.0) es una nueva versión de la web que obligará a cambiar todo lo que ya hay

Realidad:

Se propone transición gradual.

Las tecnologías ofrecerán valor añadido.

El cerebro global

Mito:

- El proyecto de la Web semántica generará un cerebro global

Realidad:

- La web semántica facilitará un mejor uso de los datos de la web.
- Sí es un camino hacia la inteligencia colectiva

La gran verdad

Mito:

- Se propone la creación de **una única ontología** con todo el conocimiento de la humanidad

Realidad:

- Múltiples ontologías para diferentes dominios
- Facilitar la integración
- Mejorar la descripción de dominios

Una etiqueta para cada cosa

Mito:

- El objetivo es asignar una etiqueta similar a RFID para cada cosa

Realidad

- No es factible que cada cosa conlleve sus propios metadatos
- Descripciones de recursos externas a ellos

Nadie querrá compartir datos

Mito:

- Los proveedores de información no tendrán motivación para adoptar tecnologías nuevas

Realidad:

- Lo harán cuando encuentren un retorno de inversión adecuado
- Posicionamiento semántico

http://schema.org

Principales buscadores indexan datos estructurados

Google, Yandex, Yahoo, Bing

Demasiada apertura

Mito:

- Si abrimos datos de bases de datos, los perdemos

Realidad:

- Hay tecnologías para limitar acceso
- Declarar de dónde provienen los datos
- Establecer propiedad legal de los datos

Moda pasajera

Mito:

- Mito1: La Web semántica es algo nuevo
- Mito 2: La Web semántica es algo viejo

Realidad:

- Planteada ya en 1994, visión a largo plazo
- Exceso de entusiasmo vs escepticismo
  - Casos de éxito: RSS, microformatos, XBRL,…
  - "A little semantics goes a long way"

No hay *killer application*

Mito:

No se ha desarrollado una *killer application*

Realidad:

¿Es necesaria?

¿*Linked Open Data*?

Retos

Proyecto Web semántica:

Primera fase = producción

Segunda fase = consumo

Calidad es cada vez más importante

Fin de la Presentación