

## Manejo de Datos Abiertos en la Agricultura y Nutrición

Este curso de aprendizaje digital (e-learning) es el resultado de una colaboración entre socios de GODAN Action, incluyendo a **Investigaciones Ambientales Wageininen (WUR)**, **AgroKnow**, **AidData**, la **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura** (FAO por sus siglas en Ingles), **El Foro Global sobre Investigaciones de Agricultura** (GFAR), y el **Instituto de los Estudios del Desarrollo** (IDS), **The Land Portal**, **el Instituto de Datos Abiertos** (IDI) y el **Centro Técnico de Agricultura y cooperación Rural** (CTA).

*GODAN Action es un proyecto de tres años [por] el Departamento del Desarrollo Internacional del Reino Unido para capacitar a los que usan, producen, e intermediarios de datos para conectarse efectivamente con datos abiertos y maximizar la potencial por su impacto en los sectores de agricultura y nutrición. En particular, trabajamos para mejorar la capacitación, promover estándares comunes y mejores prácticas para medir el impacto. [www.godan.info]*

Este trabajo está registrado con una licencia [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



## Unidad 4: Compartir datos abiertos

### Lección 4.4: Interoperabilidad semántica



Foto de Kyle Spradley con licencia CC BY NC 2.0

#### **Objetivos y resultados del aprendizaje**

Esta lección tiene como objetivos:

- explicar los conceptos básicos de la interoperabilidad semántica
- presentar lo que son los 'vocabularios'
- proporcionar orientación sobre cómo elegir los vocabularios más adecuados
- proporcionar orientación sobre cómo utilizar vocabularios en los (meta) datos.

Después de estudiar esta lección, debería poder:

- comprender los conceptos básicos de la interoperabilidad semántica
- elegir los vocabularios que mejor se adapten a sus necesidades
- (guiar a los desarrolladores para que) utilicen vocabularios en los (meta) datos.

## Contenidos

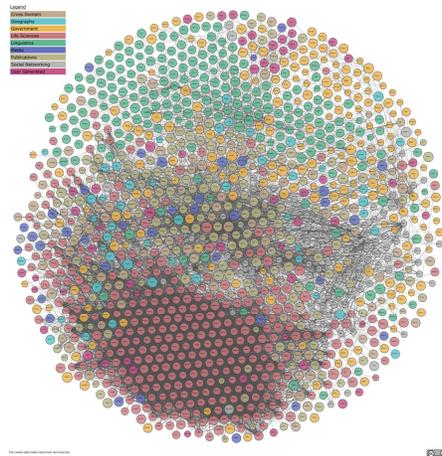
Introducción.....	5
1. Estructuras semánticas o 'vocabularios' .....	7
1.1. Tipos de vocabularios .....	8
1.2. Cómo identificar las estructuras semánticas publicadas más adecuadas .....	10
2. Incorporación de semántica en los (meta) datos .....	11
2.1. Utilización de un esquema para los datos .....	11
2.2. Usar vocabularios de valor para anotar / categorizar sus datos .....	12

## Lista de Figuras

Ilustración 1. Ejemplo de uso de diferentes tipos de vocabularios para agregar semántica a (meta) datos .....	9
Ilustración 2. Ejemplo de XML utilizando esquemas publicados muy conocidos.....	12
Ilustración 3. Ejemplo de triples RDF con URI de términos de otros vocabularios .....	13
Ilustración 4. Ejemplo de triples RDF mapeando un término local a un término en un vocabulario	13

## Introducción

En esta lección discutimos los principios y enfoques básicos que se utilizarán cuando se busca mejorar la interoperabilidad semántica de los datos para formar una verdadera nube de tripletas como la que muestra la figura.



The linked open data cloud <https://lod-cloud.net/>

Todos los formatos de datos vistos en la lección 4.3 definen solo estructuras de datos, cómo codificar campos / variables y valores, y lo único que puede hacer una máquina es analizar la estructura y extraer variables y valores, sin saber cómo tratar a cada uno de ellos. Las variables y los valores tienen un significado que en muchos casos solo pueden ser entendidos por humanos (y en algunos casos solo por humanos que hablan el mismo idioma y conocen las convenciones de la misma disciplina).

Los seres humanos pueden interpretar datos a través de una semántica legible por humanos que siempre se han utilizado en (meta) datos de diferentes maneras: una cadena para identificar el tema de algo o el color de una cosa (por ejemplo, en descripciones de germoplasma fenotípico), códigos tomados de una lista de códigos de valores autorizados (por ejemplo, tipo de suelo) o nombres de variables convencionales. Pero como dijimos, la interoperabilidad trata de ser entendida por el software de la computadora: las cadenas pueden ser diferentes en cada dataset y en diferentes idiomas, e incluso códigos sin un sistema de referencia detrás de ellos no significan nada para las computadoras y no permiten tomar decisiones sobre cómo tratar los valores.

Si, por el contrario, los metadatos contenían información sobre el sistema de referencia (una 'estructura semántica' como un tesoro o una lista de códigos) a partir de la cual vino cada variable y cada valor, y esa estructura semántica fuera legible y proporcionara algunos identificadores estables que los programas de computadora podrían utilizar como valores estables para diseñar su comportamiento (por ejemplo, utilizar los valores como valores comunes de búsqueda en diferentes conjuntos de datos), habríamos logrado interoperabilidad.

Por lo tanto, por un lado, los metadatos tienen que incrustar información en las estructuras semánticas de referencia y señalar los elementos exactos que están utilizando de esa estructura; por otro lado, estas estructuras semánticas, como los datos, tienen que ser 'serializados' de tal manera que las máquinas puedan leerlas y procesarlas, y utilizarlas para interpretar los datos.

Detalles sobre cómo publicar una estructura semántica, o un 'vocabulario', en formato legible por una máquina están más allá del alcance de esta lección. En resumen, para nuestros propósitos, en esta lección, digamos que dichos vocabularios se publican como conjuntos de datos, con términos / conceptos y sus descripciones relacionadas, códigos e idealmente URI, en un formato legible por máquina - por el momento supongamos XML o RDF / XML.

## 1. Estructuras semánticas o 'vocabularios'

Los vocabularios son conjuntos de términos acordados, posiblemente con relaciones definidas entre ellos. Esto incluye ambos términos utilizados para los metadatos de descripción, como nombres de elementos de metadatos, propiedades, predicados (términos en vocabularios de descripción: esquemas de metadatos, ontologías ...) y términos utilizados para categorizar, anotar, clasificar (términos en vocabularios de valor: tesauros, listas de códigos, clasificaciones, listas de autoridades ...).

Hoy en día, siguiendo el camino marcado por el W3C<sup>1</sup>, el término más comúnmente utilizado cuando se hace referencia a recursos que definen elementos semánticos es 'vocabularios':

'En la Web Semántica, los vocabularios definen los conceptos y relaciones (también denominados "términos") que se utilizan para describir y representar un área. Los vocabularios se utilizan para clasificar los términos que pueden ser utilizado en una aplicación particular, caracterizar las posibles relaciones, y definir las posibles restricciones sobre el uso de esos términos '.

Esto incluye tanto los términos utilizados para la descripción de los metadatos, como los nombres de los elementos de los metadatos, propiedades, predicados (términos en vocabularios descriptivos: esquemas de metadatos, ontologías ...) y términos utilizados para categorizar, anotar, clasificar (términos en 'vocabularios de valores', también llamados a veces 'Sistemas de organización del conocimiento (SOC): tesauros, listas de códigos, clasificaciones, listas de autoridades ...).

Otros términos que se utilizan para definir estos recursos son 'recursos semánticos' o 'estructuras semánticas'. Las estructuras semánticas están estrechamente relacionadas con los 'estándares de datos', pero el término estándares de datos va más allá del área de la semántica porque también incluye estándares sintácticos como formatos de datos / estructuras de datos (ver interoperabilidad estructural comparada con interoperabilidad semántica en lección 4.2).

En esta lección, usaremos estos términos casi indistintamente, tendiendo a usar 'vocabularios' o 'estructuras semánticas' cuando hablamos específicamente de semántica y 'estándares de datos' cuando nos referimos a una combinación de semántica y formatos de datos (algunos estándares definen ambos).

También evitaremos la expresión 'estándares semánticos' y preferiremos decir 'semántica publicada'. Estrictamente hablando, un estándar debe ser una especificación, respaldado formalmente por diferentes partes que necesitan utilizarlo para mejorar la compatibilidad de algo. Normalmente, los estándares reconocidos son creados por organismos de normalización. También hay estándares de facto, especificaciones desarrollado ya sea unilateralmente o con un alcance pequeño que se vuelve ampliamente adoptado debido a la popularidad o al dominio de la industria.

Sin embargo, el área de la semántica, especialmente en lo que respecta a los datos agroalimentarios, sigue siendo en gran medida experimental y, en muchos casos, los organismos de normalización no entran en la semántica disciplinaria, por lo que las instituciones que trabajan en disciplinas específicas han empezado a desarrollar sus propias estructuras / vocabularios semánticos y muy pocos de ellos han alcanzado el estado de 'estándar'. Por lo tanto, lo que es relevante para esta

---

<sup>1</sup> W3C. Vocabularios. <https://www.w3.org/standards/semanticweb/ontology>

lección son las estructuras semánticas que están al menos: (a) diseñadas / creadas con el objetivo de ser ampliamente respaldadas y utilizadas; y (b) disponibles públicamente y referenciables ('publicadas') y posiblemente legibles por máquina.

### 1.1. Tipos de vocabularios

No existe una clasificación formal de los tipos de vocabularios (que en sí mismo podrían ser un ejemplo útil de un vocabulario de valor).

El ejercicio de crear un vocabulario de tipos de vocabulario ha sido parcialmente realizado por la iniciativa Dublin Core<sup>2</sup>: su 'KOS Types Vocabulary' se limita a tipos específicos del tipo más general 'vocabulario de valores' o SOC. Su lista es bastante útil para dar una idea de la gran variedad de SOC y de la mezcla de características que se combinan en su definición:

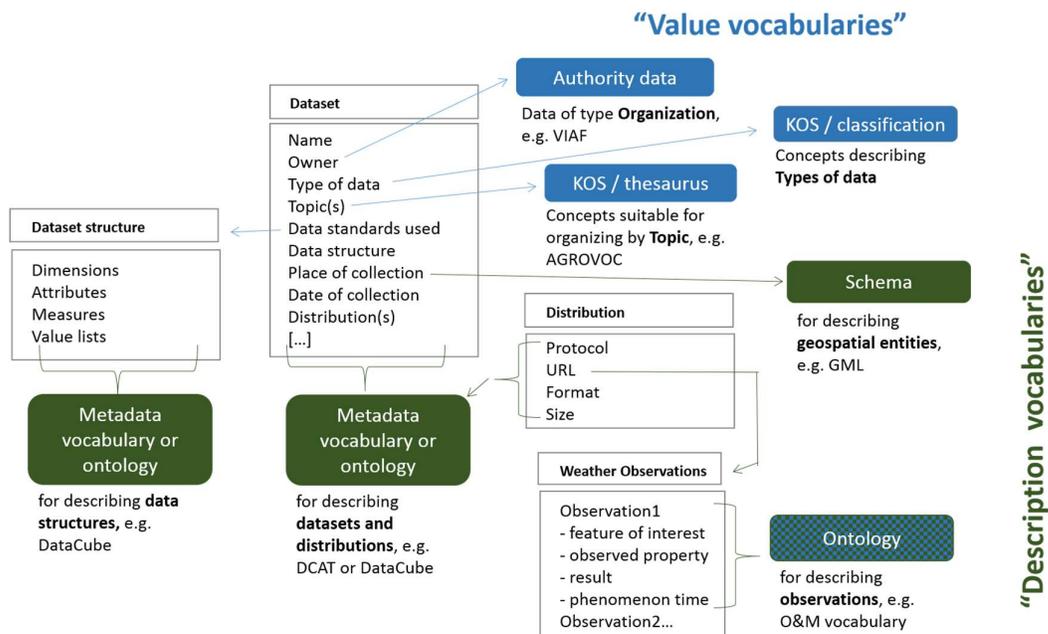
- **esquema de categorización**: esquema de agrupamiento de forma flexible
- **esquema de clasificación**: cronograma de conceptos y combinaciones de conceptos precoordinados, ordenados por clasificación
- **diccionario**: fuente de referencia que contiene palabras generalmente organizadas alfabéticamente junto con información sobre sus formas, pronunciaciones, funciones, etimologías, significados y usos sintácticos e idiomáticos
- **nomenciólar**: diccionario geoespacial de lugares con nombre y tipo
- **glosario**: colección de glosas textuales o de términos especializados con sus significados
- **lista**: conjunto limitado de términos organizados como una lista alfabética simple o en alguna otra forma lógica evidente; no contiene relaciones de ningún tipo
- **lista de autoridad de nombre o archivo de autoridad**: vocabulario controlado para su uso para nombrar entidades particulares de manera consistente
- **ontología**: modelo formal que permite representar el conocimiento para un dominio específico; una ontología describe los tipos de cosas que existen (clases), las relaciones entre ellas (propiedades) y las formas lógicas en que esas clases y propiedades se pueden usar juntas (axiomas) [ver a continuación una nota sobre cómo una ontología puede verse como un SOC pero también como un vocabulario descriptivo, un esquema extendido]
- **red semántica**: conjunto de términos que representan conceptos, modelados como nodos en una red de tipos de relaciones variables
- **esquema de títulos de materias**: vocabulario estructurado que comprende términos disponibles para la indexación de materias, además de reglas para combinarlas en cadenas coordinadas de términos cuando sea necesario
- **anillo de sinónimos**: conjunto de términos sinónimos o casi sinónimos, cualquiera de que se puede utilizar para referirse a un concepto en particular
- **taxonomía**: esquema de categorías y subcategorías que se pueden utilizar para clasificar y organizar elementos de conocimiento o información
- **terminología**: conjunto de designaciones que pertenecen a un idioma especial
- **tesauro**: vocabulario controlado y estructurado en el que los conceptos son representados por términos, organizados de modo que las relaciones entre conceptos se hacen explícitas, y los términos preferidos van acompañados de entradas para sinónimos o cuasi-sinónimos.

No hay una lista autorizada de vocabularios de descripción / modelado, pero la mayoría de los tipos comúnmente utilizados son:

---

<sup>2</sup> [http://www.dublincore.org/index.php/KOS\\_Vocabularies/KOS\\_Types\\_Vocabulary](http://www.dublincore.org/index.php/KOS_Vocabularies/KOS_Types_Vocabulary)

- **esquema** (o conjunto de elementos de metadatos): cualquier conjunto de elementos de metadatos, como esquemas XML, esquemas RDF o un conjunto de descriptores menos formalizados
- **perfil de aplicación**: un esquema que consta de elementos de metadatos extraídos de uno o más espacios de nombres, combinados por implementadores y optimizados para una aplicación local particular
- **estándar de mensajería**: estándares que describen cómo formatear sintácticamente (y a veces semánticamente) un mensaje, generalmente describir alguna información relacionada con el evento o el tiempo; los mensajes son desencadenado por un evento y transmitido de alguna manera
- **ontología**, vista como una forma más poderosa de esquema.



**Grafica 1: Ejemplo de uso de diferentes tipos de vocabularios para agregar semántica a (meta) datos**

Como puede verse en las dos listas anteriores, las ontologías son un caso especial: 'En informática y ciencias de la información, una ontología es una denominación formal y definición de los tipos, propiedades e interrelaciones de las entidades que existen real o fundamentalmente para un dominio particular del discurso.<sup>13</sup> Como tal, se puede utilizar para múltiples propósitos: se puede utilizar como vocabulario descriptivo, utilizando las relaciones o incluso las clases definidas por la ontología como elementos de metadatos / propiedades que describen sus datos (por ejemplo, 'resistencia a temperaturas extremas' o 'resistencia a las heladas' en la Wheat Trait Ontology<sup>4</sup>), o como un vocabulario de valor, usando clases o entidades como términos para valores controlados

<sup>3</sup> De Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Ontology\\_\(information\\_science\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Ontology_(information_science)) y [https://es.wikipedia.org/wiki/Ontolog%C3%ADa\\_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ontolog%C3%ADa_(inform%C3%A1tica))

<sup>4</sup> <http://vest.agrisemantics.org/content/wheat-trait-ontology>

(por ejemplo, enfermedades del trigo, como Puccinia Striiformis de la Wheat Trait Ontology, o países de la ontología geopolítica de la FAO<sup>5</sup>).

A veces, los límites entre un esquema y una ontología se difuminan, pero quizás lo que puede considerarse típico de una ontología es lo 'funcional' más que diseño descriptivo: clases, propiedades y sobre todo relaciones están diseñadas como un modelo que es 'procesable' y puede usarse para razonar. Sin embargo, la tendencia actual es usar solo la palabra 'vocabulario' y no ahondar demasiado en la definición de los diferentes tipos<sup>6</sup>.

La lección 4.4.1 proporcionará ejemplos más específicos sobre cómo identificar los vocabularios adecuados.

### 1.2. Cómo identificar las estructuras semánticas publicadas más adecuadas

Las fuentes de información más útiles son, por supuesto, los catálogos de cursos dedicados al dominio agroalimentario, pero también puede ser de ayuda los catálogos generales que se pueden buscar por dominio. Debe establecerse una distinción importante entre catálogos / directorios / registros, por un lado, y repositorios, por el otro: los registros se conciben como catálogos de metadatos, proporcionando descripciones y categorización de vocabularios y vinculación al sitio web original y serialización original del estándar, mientras que los repositorios alojan el contenido del vocabulario, de modo que se puedan navegar los términos en sí. A continuación, se muestra una descripción general de algunos catálogos / repositorios de estándares y vocabularios datos existentes.

#### **Dominio agroalimentario**

- Mapa de acción de estándares de datos de GODAN - <http://vest.agrisemantics.org>
- Catálogo de estándares de datos de diferentes tipos y formatos para el dominio agroalimentario, categorizado según subdominio, tipos de datos, formato y otros criterios.
- AgroPortal - <http://agroportal.lirmm.fr/>
- Repositorio de ontologías y vocabularios de valores, especializado en agronomía y alimentación.
- Planteome - <http://browser.planteome.org/amigo>
- Repositorio de ontologías para biología vegetal.

#### **Generales**

- FAIRsharing - <https://fairsharing.org/>
- Evolucionado a partir del directorio de estándares de Biosharing para las ciencias de la vida, ahora es un directorio general de estándares de datos de diferentes tipos. Tiene un buen sistema de etiquetado, pero la cobertura de las normas agroalimentarias sigue siendo pobre.
- Vocabularios abiertos vinculados (LOV): - <https://lov.okfn.org/dataset/lov>
- Directorio de vocabularios RDF (consulte la lección 4.3 para obtener una descripción de RDF) abarcando todas las disciplinas. No está organizado por dominio o disciplina y los vocabularios solo se pueden navegar a través de un pequeño número de etiquetas.
- Registro de tesauros, ontologías y clasificaciones de Basilea (BARTOC) - <http://bartoc.org/>

---

<sup>5</sup> <http://vest.agrisemantics.org/content/geopolitical-ontology>

<sup>6</sup> Consulte en la página del W3C sobre ontologías: <https://www.w3.org/standards/semanticweb/ontology>

BARTOC incluye todos los tipos de SOC en cualquier formato, en todas las áreas temáticas. La categorización de vocabularios es bastante genérica (alimentación y agricultura caería en parte bajo ciencia pura y en parte bajo tecnología sin más subcategorías).

## 2. Incorporación de semántica en los (meta) datos

### 2.1. Utilización de un esquema para los datos

Si se identifica un vocabulario / esquema / ontología de metadatos que tiene las clases y propiedades que se necesitan para describir los datos, este puede reutilizarse para modelar y representar los datos. Es importante tener en cuenta sobre el uso de un esquema publicado es que al hacer esto los datos ya estarán más semánticamente interoperables, porque en lugar de metadatos arbitrarios locales que no tienen sentido para una computadora, usará nombres de un vocabulario publicado y herramientas de software que son entendibles para el vocabulario que podrá hacer algo con él, por ejemplo, emparejar los valores con valores de otros conjuntos de datos que utilizan el mismo esquema.

El esquema adoptado se convierte en el "lenguaje" de su estructura de datos. Por ejemplo, en lugar de utilizar una estructura XML personalizada con nombres arbitrarios locales, al adoptar un esquema XML existente, declaramos que estamos utilizando elementos de él y para cada elemento utilizaremos el nombre del elemento del esquema seleccionado en lugar de uno local, con un prefijo que indica de qué esquema viene el elemento.

El siguiente ejemplo (Figura 4.4.2), del manual de usuario CSML7, declara en el elemento XML raíz que utiliza elementos de GML (<http://www.opengis.net/gml>) y O&M (<http://www.opengis.net/om>) esquemas del Consorcio Geoespacial Abierto (OGC) según lo prescrito en el esquema del lenguaje de modelado de ciencias climáticas (CSML) y asigna prefijos a estos esquemas, y luego los prefijos de esquema se utilizan en el documento para indicar que el nombre del elemento de metadatos utilizado proviene del esquema correspondiente (donde se define su significado). Para una computadora, leer <om: Phenomenon> y saber que 'om:' significa esquema O&M ubicado en <http://www.opengis.net/om>, en lugar de solo leer < Phenomenon >, marca una gran diferencia: como mínimo, sabe que om: Fenómeno en cualquier dataset significa lo mismo y tiene los mismos elementos anidados, pero también herramientas de software especializadas conscientes del significado de ese término en el esquema pueden construir funcionalidades avanzadas, visualizaciones, modelado, etc.

La técnica de declarar el esquema externo y usar los nombres de sus elementos con prefijo es lo mismo también en el caso de documentos RDF. El nivel más alto de interoperabilidad del uso de un vocabulario RDF (y, por lo tanto, un dataset RDF), especialmente si seguir el patrón de datos enlazados (ver lección 4.2) se debe a dos hechos: (a) los elementos de metadatos (clases o propiedades en RDF) se identifican mediante los URI y esos URI se desreferencian a páginas web que contienen información legible sobre la clase / propiedad, por lo que un programa de computadora puede seguir el enlace y leer más datos, y si hay enlaces a entidades externas, puede seguir siguiéndolas y obteniendo cada vez más datos; y (b) como se señaló anteriormente, un archivo RDF tiene menos ambigüedades potenciales que un archivo no RDF XML y se interpreta de forma más fiable. Se puede utilizar una ontología de mismo modo.

---

<sup>7</sup> [proj.badc.rl.ac.uk/csml/browser/Documentation/trunk/CSMLUsersManual.pdf](http://proj.badc.rl.ac.uk/csml/browser/Documentation/trunk/CSMLUsersManual.pdf)

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Dataset xmlns="http://ndg.nerc.ac.uk/csml" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:om="http://www.opengis.net/om" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://ndg.nerc.ac.uk/csml XMLSchemas/CSMLAppSchema.xsd" gml:id="TestDataset">
  <gml:metaDataProperty xlink:href="http://ndg.nerc.ac.uk/Metadata/TestDataset"/>
  <gml:description>Test CSML Dataset.</gml:description>
  <UnitDefinitions gml:id="UnitDefs">
    <gml:name codeSpace="http://ndg.nerc.ac.uk">TestDatasetUnitDefs</gml:name>
    <gml:definitionMember>
      <gml:UnitDefinition gml:id="psu">
        <gml:description>Conventional practical salinity units.</gml:description>
        <gml:name>practical salinity units</gml:name>
        <gml:quantityType>sea water salinity</gml:quantityType>
        <gml:catalogSymbol codeSpace="http://ndg.nerc.ac.uk/units">psu</gml:catalogSymbol>
      </gml:UnitDefinition>
    </gml:definitionMember>
  </UnitDefinitions>
  <PhenomenonDefinitions gml:id="PhenDefs">
    <gml:name>TestDatasetPhenDefs</gml:name>
    <gml:definitionMember>
      <om:Phenomenon gml:id="rainfall">
        <gml:description>Liquid precipitation measured with raingauge.</gml:description>
        <gml:name codeSpace="http://ndg.nerc.ac.uk">rainfall</gml:name>
      </om:Phenomenon>
    </gml:definitionMember>
  </PhenomenonDefinitions>

```

## **Grafica 2: Ejemplo de XML utilizando esquemas publicados muy conocidos**

Se puede aplicar un uso similar de los esquemas existentes si se usa formato CSV o JSON, con algunas limitaciones. Se puede aplicar un esquema plano simple a un archivo CSV utilizando los nombres de elemento / propiedad como nombres de columna. Esto podría ser explotado por algún producto de software que conozca el vocabulario y puede hacer, por lo tanto, algo más con los valores de lo que podría hacer con solo cadenas personalizadas. Los esquemas XML y RDF también se suelen representar fácilmente como una estructura JSON, utilizando los nombres de propiedad / elemento de metadatos prefijados como etiquetas JSON. Un esquema XML o RDF se puede codificar como un esquema JSON y se pueden crear archivos JSON basados en el esquema.

También hay una variante de JSON llamada JSON-LD (JSON para vincular datos), basada en una especificación que proporciona un método de codificación de datos enlazados y por lo tanto, RDF usando JSON.

### 2.2. Usar vocabularios de valor para anotar / categorizar sus datos

Un caso ligeramente diferente es cuando se desea utilizar valores de un vocabulario como valores de algunos de los metadatos, por ejemplo, si desea utilizar el término AGROVOC para *Oryza sativa* o el término que identifica a un país de la Ontología Geopolítica de la FAO.

Como mínimo, una vez identificado algún vocabulario adecuado, si el vocabulario no usa URI y/o los URI no se pueden usar en el dataset, se pueden utilizar al menos los valores literales de los términos. Los sistemas que conocen el vocabulario y pueden comparar los valores literales con el URI pueden hacer algo con esto. Idealmente, se debería usar el URI del término al que deseamos referirnos.

De nuevo, esto se puede hacer de diferentes maneras dependiendo del formato de datos que se está usando. En XML no RDF, en CSV o en JSON, se puede usar el URI como el valor del elemento /

columna / etiqueta (por ejemplo, en XML puede usar el URI del país de la ontología geopolítica como valor de la dc: elemento espacial, quizás especificando el esquema = atributo 'URI' para dejar en claro que es un URI). Sin embargo: (a) los analizadores de estos formatos no suelen seguir el URI y obtienen datos adicionales, como la etiqueta del término, por lo que puede ser útil tener un elemento separado para la etiqueta del término para pantallas legibles por humanos; (b) incluso si el URI contiene el vocabulario base URI, los analizadores de estos formatos normalmente no obtendrían información adicional al respecto, por lo que puede ser útiles metadatos adicionales sobre el vocabulario de donde se tomó el término.

Idealmente, la interoperabilidad semántica se logra completamente utilizando un formato habilitado de serialización RDF (XML / RDF, Turtle, N3, JSON-LD) y utilizando el URI del término seleccionado como objeto de un triple. La ventaja de usar RDF es que los analizadores y rastreadores RDF normalmente buscarían la etiqueta de la dirección URI, por lo que es posible que no necesite agregar también un triple donde el objeto es la cadena.

El siguiente ejemplo utiliza URI de términos del tesoro de AGROVOC (para describir el tema del dataset: pronóstico del tiempo) y Ontología Geopolítica de la FAO (para identificar el país: Argentina)

```
<dcat:Dataset rdf:about="#item-d277fa36-beb2-48fc-afdc-e9d887d8329f">
  <dc:title>Example dataset #1</dc:title>
  <dc:description>Example description</dc:description>
  <dcat:theme rdf:resource="http://aims.fao.org/aos/agrovoc/c_8340"></dcat:theme>
  <dc:issued>2014-01-01</dc:issued>
  <dc:spatial rdf:resource="http://www.fao.org/countryprofiles/geoinfo/geopolitical/resource/Argentina"></dc:spatial>
  <dc:temporal>2014</dc:temporal>
  <dc:source rdf:resource="#item-0ce19e3c-80e5-4e77-a369-ff1a93e37281"></dc:source>
  <dcat:distribution rdf:resource="#item-19832665-75c8-4706-abcf-2f5f2009446a"></dcat:distribution>
</dcat:Dataset>
```

### Grafica 3: Ejemplo de triples RDF con URI de términos de otros vocabularios

Incluso si no se encuentra un vocabulario ideal que se adapte a las necesidades y recursos para usar los propios términos, se puede vincular el término local a algunos similares o más amplios de los vocabularios existentes. Esta técnica se llama 'mapeo' de valores locales para valores externos y, además de ser la piedra angular de la arquitectura de los Datos Vinculados, multiplica las posibilidades de dar sentido a los datos locales, ya que los programas informáticos pueden rastrear todos los URI asignados y recopilar más metadatos sobre los términos de otros vocabularios.

El siguiente ejemplo es similar al anterior, pero por el tema del dataset se utiliza un término local más preciso ('previsiones meteorológicas'), con un URI, mapeado a la URI externa más autorizada del 'weather forecasts' en el tesoro de AGROVOC.

```
<dcat:Dataset rdf:about="#item-d277fa36-beb2-48fc-afdc-e9d887d8329f">
  <dc:title>Example dataset #1</dc:title>
  <dc:description>Example description</dc:description>
  <dcat:theme rdf:resource="#local-6789"></dcat:theme>
  <dc:temporal>2014</dc:temporal>
</dcat:Dataset>
<skos:Concept rdf:about="#local-6789">
  <skos:preferredLabel>weather forecasts</skos:preferredLabel>
  <skos:closeMatch rdf:resource="http://aims.fao.org/aos/agrovoc/c_8340"></skos:closeMatch>
</skos:Concept>
```

### Grafica 4: Ejemplo de triples RDF mapeando un término local a un término en un vocabulario

En la lección 4.4.1 se encuentran ejemplos más específicos sobre la selección y el uso de estándares de datos y semántica para la interoperabilidad.