



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

EXTENSIÓN PARA CMS PARA LA INTEGRACIÓN DE DATOS ENLAZADOS ABIERTOS

Alumno: Manuel Ángel Garrido Torres

Tutor: Prof. D. Arturo Montejo Ráez
Dpto: Departamento de Informática

Junio, 2016

Índice

PRÓLOGO	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA	6
Análisis de las fuentes de datos enlazados abiertas (OLD, Open Linked Data)	9
3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	21
4. PLANIFICACIÓN.....	22
5. ESTIMACIÓN DE COSTES	23
6. METODOLOGÍAS USADAS.....	24
7. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS USADAS	26
7.1. WordPress	26
7.2. PHP	27
7.3. JavaScript	28
7.4. JQuery y JQuery Mobile	29
7.5. AJAX.....	30
7.6. JSON	31
7.7. Google Maps API	32
7.8. Dbpedia SPARQL Graph	32
7.9. Google Knowledge Graph API	33
8. SOLUCIÓN FINAL	34
Ejemplo de uso.....	42
9. CONCLUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
Bibliografía	47

PRÓLOGO

Este trabajo se enmarca dentro de los Trabajos Fin de Grado para alumnos de 4º curso de la titulación Grado en Ingeniería Informática, y más concretamente en la mención de Informática Empresarial. Es un proyecto en el que se pretende demostrar de forma integrada que ha adquirido las competencias propias de la titulación.

El presente proyecto pretende el desarrollo de un módulo o extensión para un determinado CMS (WordPress, Drupal, Joomla...) que permita la adición de información desde bases de conocimiento en la red de datos enlazados abiertos (Open Linked Data). Actualmente, los CMS permiten la introducción de contenido muy variado (artículos, imágenes, vídeos) que se enriquece con ciertos metadatos. El proyecto presente amplía el concepto de metadatos para, por un lado, asociarlo a la terminología estándar de las bases de conocimiento más extendidas en la red de Datos Enlazados Abiertos y, por otro lado, facilitar la inclusión de otro tipo de datos no directamente implicados con los procesos de edición y publicación de un CMS (como metadatos sobre los autores, los documentos, etc.).

1. INTRODUCCIÓN

“La Web Semántica es una extensión de la actual web en la que a la información disponible se le otorga un significado bien definido que permita a los ordenadores y las personas trabajar en cooperación. Está basada en la idea de proporcionar en la web datos definidos y enlazados, permitiendo que aplicaciones heterogéneas localicen, integren, razonen y reutilicen la información presente en la web.” (Hendler, Berners-Lee, & Miller, 2002)

Para entender el sentido de este trabajo primero debemos entender lo que es la Web Semántica, tanto sus principios conceptuales como tecnológicos.

Partiendo de la definición que dan Hendler, Berners-Lee y Miller, vemos que la Web Semántica es una extensión de web actual, por lo tanto, sus aplicaciones, conceptos, usos, herramientas, etc. deben de coexistir con el resto de aplicaciones de la web actual. Otro punto importante es la necesidad de marcar la información con datos, dotándola de significado (semántica) y compartiéndola para poder ser enlazada. Esta vinculación de datos permite reutilizar el trabajo de diferentes entidades. En realidad, lo que perseguimos es el desarrollo de mecanismos que nos permitan el intercambio de datos entre sistemas.

Por último, la propia definición nos posibilita que los sistemas informáticos puedan ser capaces de manipular, descubrir, integrar, razonar, utilizar... esta información.

La Web Semántica implica poner en práctica una nueva orientación en el desarrollo de la web actual y se enfoca hacia la creación de un espacio compartido para el intercambio de datos altamente estructurados. Se trata de información cuya semántica se representa de forma que sea relativamente inteligible para las aplicaciones.

Ejemplo de uso de buscador actual y buscador semántico:

Buscador Actual

Resultados de la búsqueda:

[Toda la magia de Budapest y Praga](#)
... Suplementos Gran Premio Fórmula 1 en Budapest **para** las salidas del ... con Ferias y/o Congresos en **Praga** del 9 ... Más información de los **vuelos** ...

[LA VANGUARDIA DIGITAL - Praga, testigo de la historia europea](#)
... Para emergencias el teléfono de la policía es el 150, el de las ambulancias el ... 46) y **Praga** tres días **por** semana. Los **vuelos** salen de Madrid (Tel ...

[Foros sobre Europa República Checa Praga inquietante](#)
... solo decirte que me llamó la atención tu alias (aunque no me llamo Raula) y que me voy **mañana** mismo **para Praga** ... buscador de **vuelos** ...

[ofertas de espectáculos, viajes y hoteles al mejor precio](#)
... autoridades que tienen tres copas gigantes **para** entregar a ... **mañana** creo que cogeremos el bus **mañana** ... En Atrápalo puedes también reservar **vuelos** ...

Buscador Semántico

Resultados de la búsqueda:

[viajaconnosotros.com - viajes a Praga](#)
... todos los **vuelos** a **Praga** desde tu ciudad que saldrán **mañana por la mañana**, ordenados según su hora de salida ...

[viajes a Praga - vuelos disponibles](#)
... lista de **vuelos**. Horarios de salida y llegada ...

[Ofertas especiales - vuelos a Praga](#)
... ofertas especiales de **vuelos** a **Praga** ...

Ilustración 1.1

Para el Consorcio Web (W3C, World Wide Web Consortium)¹ la Web Semántica se basa en el uso de RDF para la sintaxis y de URIs para la identificación. RDF (Resource Description Framework) es un modelo de datos desarrollado por el W3C que ofrece una especificación para la descripción de metadatos en la web, organiza la información en forma de tripletas sujeto–predicado–objeto y permite su expresión sintáctica (serialización) mediante XML. Además se usa la expresión URI (Uniform Resource Identifier) para identificar de forma universal y expansible un espacio de nombres de recursos de información. (Pastor Sánchez, 2011)

La representación de la información en la Web Semántica se fundamenta en dos ideas fundamentales: metadatos y ontologías. Con respecto a los metadatos, son

¹ W3C: World Wide Web Consortium. Organización internacional creada en 1994 cuyo objetivo es el desarrollo de estándares para la web. Está dirigida por Tim Berners–Lee y tiene su sede en el Instituto Tecnológico de Massachussets.

elementos que describen un determinado objeto siguiendo algún modelo o conjunto de reglas. Dentro de la Web Semántica, podemos decir que son descripciones estructuradas y codificadas que describen características y propiedades de objetos y recursos para facilitar su localización, valoración, administración, recuperación, persistencia e interoperabilidad.

En general, las ontologías tienen como objetivo describir tipos de entidades y la forma en la que se relacionan entre sí. Una ontología web realiza descripciones de esas entidades u objetos, basadas en los principios de interoperabilidad semántica, mediante la definición de clases, propiedades, relaciones y axiomas. Esto nos posibilita a diseñar estructuras complejas de información que además de facilitar el intercambio y explotación de datos nos permite la ejecución de inferencias para obtener información que en un principio no se declara explícitamente en los datos.

Otro estándar clave en la Web Semántica es SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language), que es un lenguaje de consulta que nos permite la búsqueda de patrones de tripletas RDF. Desde 2008 es un estándar oficial del W3C para la recuperación de sentencias a partir de fuentes de datos RDF. Podría decirse que es el SQL de RDF. Podemos tener unos trillones de sentencias RDF en la web, pero de poco servirán si no podemos acceder a ellas y seleccionar las que nos interesan.

Los Linked Data es la forma que tiene la Web Semántica de vincular los distintos datos que están distribuidos en la Web, no se trata únicamente de la publicación de datos en la Web, sino que éstos se pueden vincular a otros, de forma que las personas y las máquinas puedan explorar la web de los datos, pudiendo llegar a información relacionada que se hace referencia desde otros datos iniciales. Linked Data permite construir la Web de los datos, una gran base de datos interconectados y distribuidos en la Web. (Heath & Bizer, 2011) (Wood, Zaidman, & Ruth, 2014) (World Wide Web Consortium, Guía breve de Linked Data)

Cuando esta gran base de datos, la web de los datos, es abierta a todos los usuarios y herramientas para su acceso, manejo, interacción, consulta, etc. estaríamos hablando de Open Linked Data.

2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Como hemos visto al final de la introducción, cuando tenemos los datos enlazados y estos a su vez están disponibles a todo el mundo mediante el uso de formatos y protocolos estándares y abiertos, hablamos de datos enlazados abiertos.

A través del Consorcio Web (W3C) se ha promovido un proyecto para enlazar todos los repositorios abiertos que se han adherido a este proyecto, creando una red abierta de conjuntos de datos enlazados entre sí. (World Wide Web Consortium, Linking Open Data)

Logotipo del proyecto de datos enlazados abiertos del W3C:



Ilustración 2.1

En la actualidad esta red cuenta con 570 conjuntos de datos conectados por más de 2900 enlaces.

Nube de conjuntos de datos abiertos conectados (agosto 2014):

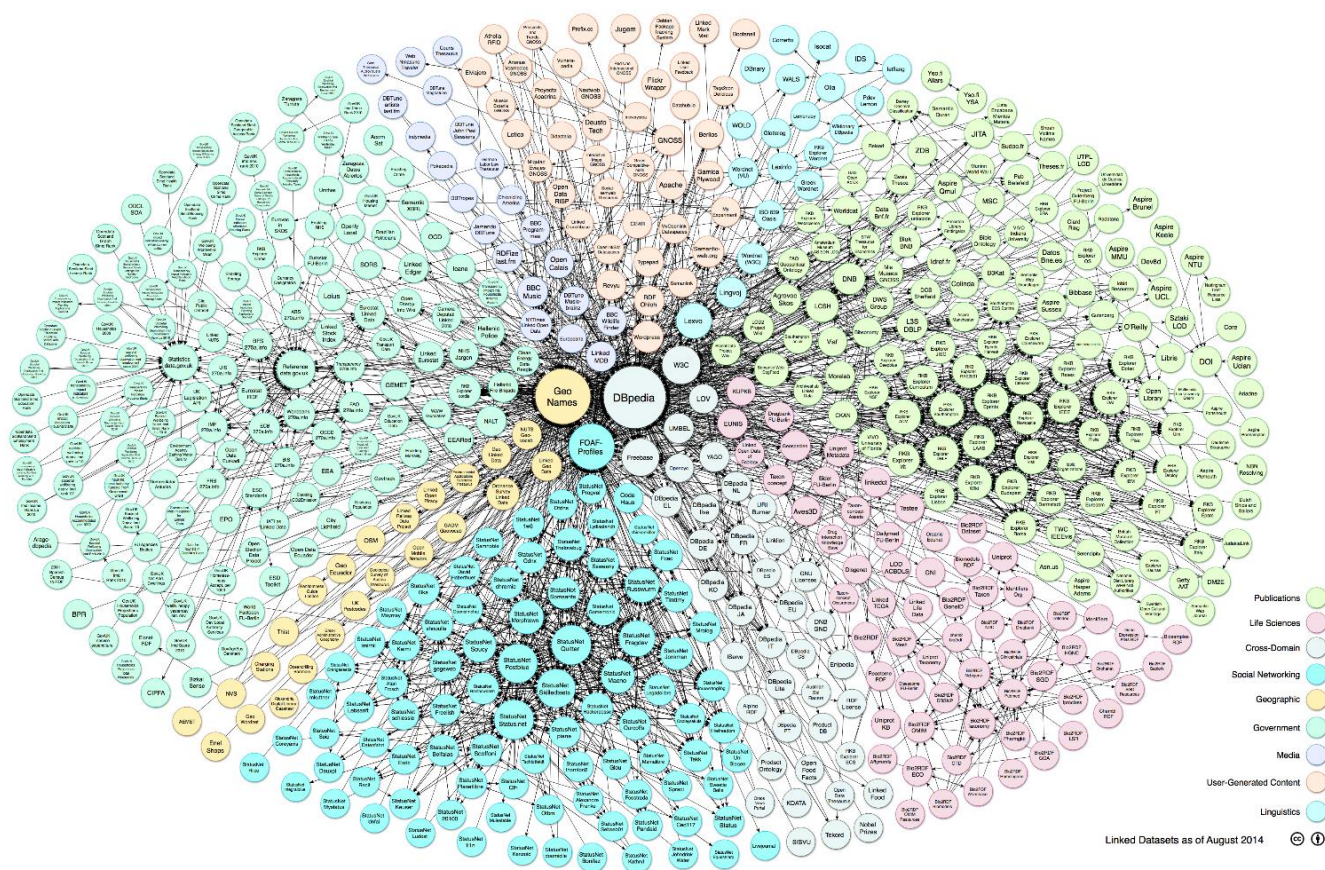


Ilustración 2.2

El propósito es insertar e incorporar estos datos a nuestros sitios web, y en nuestro caso particular, sitios web mantenidos por gestores de contenido (CMS, Content Management System).

Las peculiaridades de estos CMS es que separa la creación, modificación y eliminación de contenido del sitio web, sin necesidad de un administrador, y el uso y compilación de la información para actualizar el sitio web. Los sitios web mantenidos por CMS tienen una gran aceptación, gracias a que facilita el acceso a la publicación de contenido a un rango mayor de usuarios, por medio de uno o varios usuarios sin conocimientos necesarios de HTML y programación; facilita también una gestión dinámica de usuarios y permisos y el mantenimiento del sitio web (actualizaciones, copias de seguridad, restauración) sea más sencillo. (Sarduy & Urra, 2000) (Eíto-Brun, 2014)

Según los datos facilitados por w3techs.com sobre un estudio con fecha del 1 de abril de 2016, casi el 50% de los sitios web están mantenidos por gestores de contenido.

Gráfico de uso de CMS en sitios web (1 de abril de 2016):

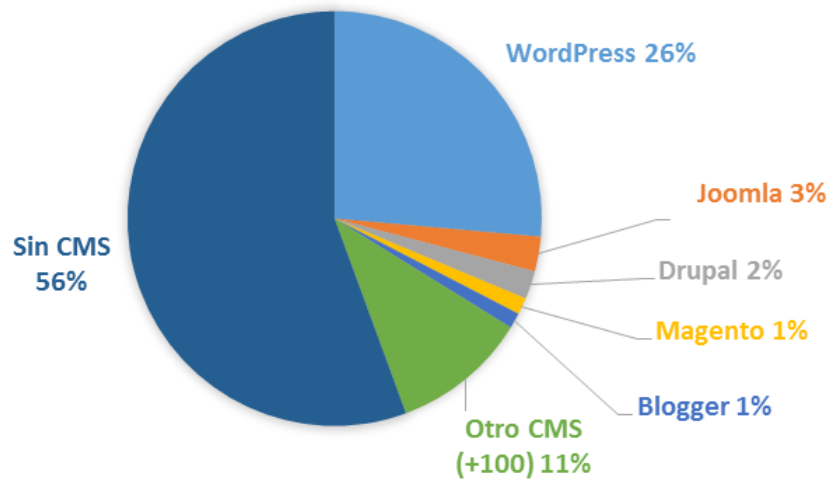


Ilustración 2.3

Algunos gestores de contenido como Drupal añade atributos RDF durante el proceso de renderizado del código, pero se trata de volcar tablas de bases de datos relacionales a RDF y XML, y el mayor problema es decidir qué elemento de qué vocabulario es el más adecuado para mapear un campo.

Mapeado del contenido de Drupal a RDF:

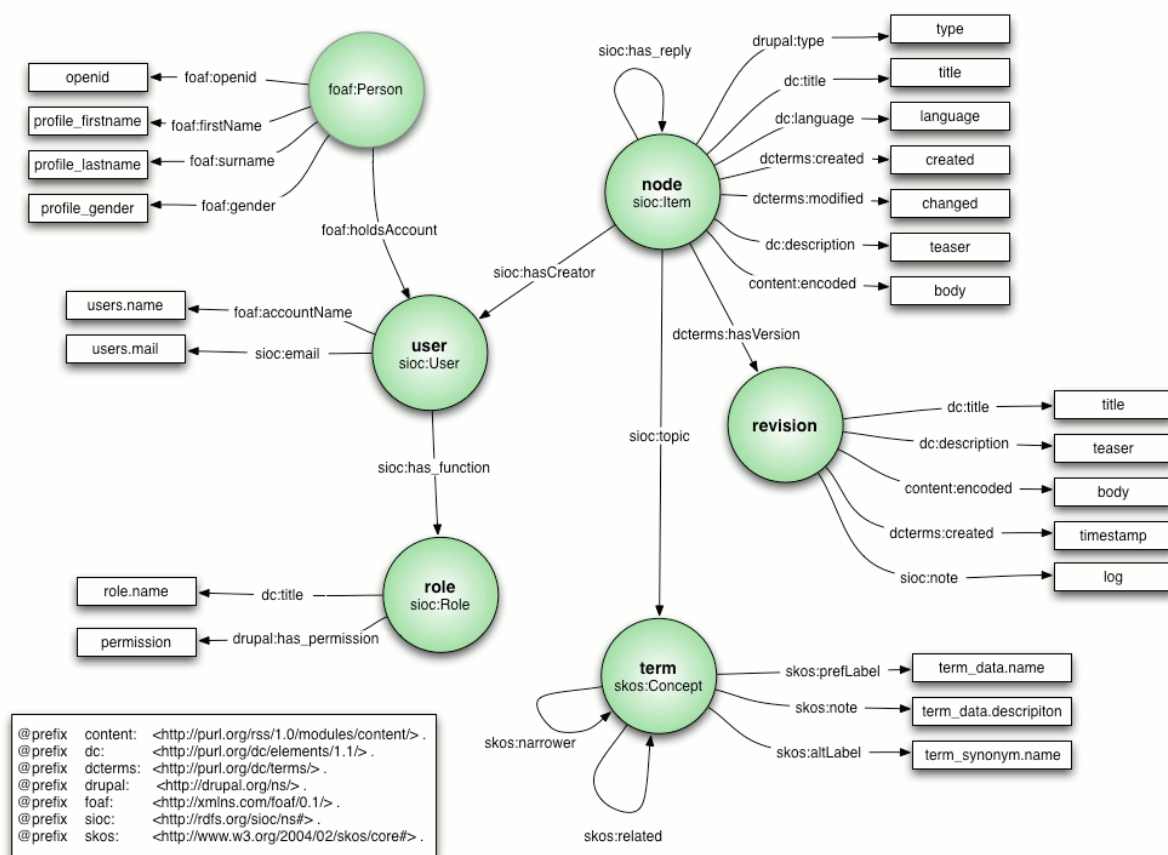


Ilustración 2.4

Análisis de las fuentes de datos enlazados abiertas (OLD, Open Linked Data)

Ante esta gran cantidad de conjuntos de datos, otro problema puede surgir al escoger que conjunto usar; muchas veces, dependiendo del proyecto de trabajo, esta elección es trivial, por ejemplo, si nuestro proyecto es científico usaremos conjuntos de datos relacionados con las ciencias de la vida (life sciences) como Bio2RDF o si es de ámbito lingüístico podríamos usar Lexvo. Otro punto a tener en cuenta es la manera en la que los conjuntos de datos nos ofrecen sus entidades, la forma más habitual de acceso es a través de SPARQL Endpoint (servicios de consultas en lenguaje SPARQL desde la web) o de interfaces de programación de aplicaciones (API, Application Programming Interface), en las que por medio de consultas asincrónicas a las bases de conocimiento estas nos devuelven los resultados, normalmente, en formato JSON y de esta manera poder manejarlos e incluirlas en

nuestros sistemas. Por este motivo vamos a ver algunos de los 570 conjuntos de datos, abarcando todas las áreas que aparecen en la nube:

- **Dbpedia**



DBpedia es un proyecto para la extracción de datos de Wikipedia para proponer una versión de Web Semántica. Este proyecto es realizado por la Universidad de Leipzig, Universidad Libre de Berlín y la compañía OpenLink Software.

Permite realizar consultas sofisticadas contra la Wikipedia, y vincular los diferentes conjuntos de datos en la Web a los datos de Wikipedia. Se espera que este trabajo haga que sea más fácil la enorme cantidad de información en Wikipedia pueda ser utilizada en algunas nuevas formas interesantes. Por otra parte, podría inspirar nuevos mecanismos para la navegación, la vinculación, y la mejora de la enciclopedia en sí.

Las bases de conocimiento están desempeñando un papel cada vez más importante en la mejora de la inteligencia de la Web, de la búsqueda y en el apoyo a la integración de la información. Hoy en día, la mayoría de las bases de conocimientos cubren sólo dominios específicos, son creados por grupos relativamente pequeños de ingenieros del conocimiento, y son muy costosos de mantener actualizados a medida que cambian los dominios. Al mismo tiempo, Wikipedia se ha convertido en una de las fuentes de conocimiento centrales de la humanidad, mantenidos por miles de colaboradores. El proyecto DBpedia aprovecha esta gigantesca fuente de conocimiento mediante la extracción de información estructurada de Wikipedia y al hacer esta información accesible en la Web.

La versión en inglés de la base de conocimientos DBpedia describe 4,58 millones de entidades, de los cuales 4,22 millones se clasifican en una ontología coherente, incluyendo 1.445.000 personas, 735.000 lugares, 411.000 obras de creación (incluyendo 123.000 álbumes de música, 87.000 películas y 19.000 videojuegos), 241.000 organizaciones (incluyendo 58.000 empresas y 49.000 instituciones

educativas), 251.000 especies y 6.000 enfermedades. Además, se proporcionan versiones locales de DBpedia en 125 idiomas que describen 38,3 millones de entidades.

Es el conjunto de datos más enlazado desde otros conjuntos de datos a través de API y de SPARQL Endpoint (<http://dbpedia.org/sparql>). También se pueden descargar todos los conjuntos de datos en distintos formatos e idiomas. (DBpedia Association, s.f.)

- **Geonames**



GeoNames es una base de datos geográfica gratuita y accesible a través de Internet con actualización constante, contiene más de 8 millones de nombres geográficos que corresponden a más de 6,5 millones de lugares existentes, estos nombres están organizados en 9 categorías y 645 sub-categorías; datos como la latitud, la longitud, la altitud, la población, la sub-división administrativa y el código postal están disponibles en varios idiomas para cada ubicación.

Sus datos son accesibles por medio de API o descargando sus conjuntos de datos. (GeoNames.org, s.f.)

- **Yago**



YAGO es una enorme base de conocimiento semántico, derivado de Wikipedia, WordNet y GeoNames. Actualmente, YAGO tiene conocimiento de más de 10 millones de entidades (personas, organizaciones, ciudades, etc.) y contiene más de 120 millones de datos sobre estas entidades, desarrollada en el Instituto Max Planck de Ciencias de la Computación en Saarbrücken y conjuntamente con el grupo DBWEB de la Universidad de Télécom ParisTech.

La precisión de YAGO se ha evaluado de forma manual, lo que demuestra una precisión del 95%. Combina la taxonomía limpia de WordNet con la riqueza de la categoría Sistemas de Wikipedia (a partir de 10 Wikipedias en diferentes idiomas), y la asignación de las entidades a las más de 350.000 clases.

Sus datos son accesibles desde consultas en la propia web y por medio de SPARQL Endpoint (<https://linkeddata1.calcul.u-psud.fr/sparql>).

Es la base de conocimiento que usa el sistema de inteligencia artificial Watson (<http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/ibmwatson/>). (Max Planck Institute, 2014)

- **Freebase**



Freebase es una base de conocimiento colaborativa compuesta por metadatos creados principalmente por miembros de su comunidad. Se trata de una colección en línea de datos estructurados obtenidos a partir de múltiples fuentes, incluyendo contribuciones "wiki" individuales. Freebase tiene como objetivo crear un recurso global que permita a personas (y máquinas) acceder a la información de forma más eficaz. Fue desarrollado por la compañía de software estadounidense Metaweb y ha estado funcionando en público desde marzo de 2007. Metaweb fue adquirida por Google en una venta privada anunciada el 16 de julio 2010. A finales de 2014, Google anunció el cierre de Freebase y la migración de datos y APIS al proyecto de Wikidata. Desde marzo de 2015, los datos de Freebase son sólo-lectura no admitiéndose nuevas incorporaciones a la base de datos.

Freebase contiene datos recopilados a partir de fuentes como Wikipedia, ChefMoz, NNDB y MusicBrainz, así como datos aportados individualmente por sus usuarios y están disponibles para uso libre, comercial y no comercial bajo una licencia Creative Commons Attribution License, y para los programadores se proporcionan una API y la descarga de la base de datos. (Freebase, 2016)

- **Wikidata**



Wikidata es la base de conocimiento gratuita y abierta que puede ser leída y editada por personas y máquinas. Actúa como un repositorio central de datos estructurados y de sus proyectos hermanos incluyendo Wikipedia, Wikiviajes, Wikisource y otros. Además de los proyectos de Wikimedia, Wikidata da soporte a muchos otros sitios y servicios. El contenido de Wikidata está disponible bajo una licencia libre, se exporta en formatos estándares y puede interrelacionarse a otros conjuntos de datos abiertos en la web de datos enlazados.

Wikidata fue lanzada el 30 de octubre de 2012 y fue el primer proyecto nuevo de la Fundación Wikimedia desde 2006. La creación del proyecto fue financiada por donaciones del Instituto Allen para la Inteligencia Artificial, la Fundación Gordon y Betty Moore y Google Inc. Su desarrollo inicial se ha dividido en tres fases: Centralizar los enlaces interlingüísticos (enlaces entre artículos sobre el mismo tema en diferentes idiomas), proporcionar un lugar central para la información de las fichas de todas las Wikipedias y crear y actualizar listas de artículos basados en datos de Wikidata.

Con más de 17,6 millones de elementos que pueden ser editables y accesibles por medio de consultas en la propia web con usuario registrado y a través de API. (Wikimedia Foundation, 2015)

- **FOAF**



FOAF (Friend Of A Friend, literalmente "Amigo de un Amigo") es una ontología legible para las máquinas que describe a las personas, sus actividades y sus relaciones con otras personas y objetos. Para hacer estas descripciones utiliza RDF

y el lenguaje de marcado OWL. Las aplicaciones pueden usar los perfiles FOAF para encontrar todas las personas que viven en Europa, por ejemplo, pues cada perfil tiene un identificador único (un correo electrónico, una URI o una página web personal) que es usado para definir las relaciones de ese objeto o persona con otro objeto o persona. Se puede considerar como la primera aplicación Web Semántica Social, ya que combina la tecnología RDF junto con las redes sociales.

Las redes sociales usan los perfiles de FOAF para encontrar las distintas relaciones entre los usuarios. (FOAF (ontology), 2016)

- **Data.gov**



Data.gov es un sitio web del gobierno EE.UU. lanzado a finales de mayo de 2009, tiene como objetivo mejorar el acceso público a conjuntos de datos generados por el Poder Ejecutivo del Gobierno Federal. El sitio es un repositorio de información del gobierno federal, puesto a disposición del público.

Data.gov recoge información sobre el número total de conjuntos de datos y colecciones de datos, también realiza un seguimiento de participación y métricas de visitantes a la agencia federal. Pone a disposición del público distintas aplicaciones y conjuntos de datos descargables y con acceso a través de API. (U.S. General Services Administration, s.f.)

- **Data.gov.uk**



Data.gov.uk es un proyecto del Gobierno del Reino Unido para hacer que los datos del gobierno de carácter no personal estén disponibles como datos abiertos. En febrero de 2015 contenía más de 19.300 conjuntos de datos.

Data.gov.uk es una parte fundamental de la labor del Gobierno de Transparencia y Datos. La aplicación data.gov.uk está siendo dirigido por el equipo de datos de la Oficina del Gabinete, que trabaja en todos los departamentos gubernamentales para asegurar que los datos se liberen de una manera oportuna y accesible. Puede ser utilizados por las personas para construir aplicaciones útiles que ayudan a la sociedad, o investigar la eficacia de los cambios de política o de obtención de información general (si tiene derecho a créditos fiscales o la forma de gravar su coche).

Los datos son accesibles por conjuntos descargables, desde API y desde SPARQL Endpoint (<http://opendatacommunities.org/sparql>). (UK Government, s.f.)

- **Datos.gob.es**



Es el portal de carácter nacional que organiza y gestiona el Catálogo de Información Pública del sector público. Asimismo, desde este portal se proporciona información general, materiales formativos y noticias de actualidad sobre la reutilización de la información del sector público. Es una iniciativa promovida por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través de la Entidad Pública Empresarial Red.es, y en colaboración con el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, que se lanza en 2009 con el fin de promocionar la cultura de la apertura de información en España.

Nace con el objetivo de crear las condiciones para el desarrollo del mercado de la reutilización de la información del sector público, así como, para dar apoyo a las unidades administrativas, en las actividades técnicas y organizativas necesarias para que publiquen de acuerdo con la legislación vigente y de la forma más amigable para su reutilización, la información de acceso no restringido que recogen.

Esta iniciativa se desarrolla en torno siete líneas de actuación: difusión, sensibilización y formación; catálogo nacional de datos abiertos; estadísticas sectoriales; colaboración público-privada; ámbito legislativo y cooperación nacional; cooperación internacional y asesoramiento y soporte. (Gobierno de España, s.f.)

- **Aragón Open Data**



Aragón Open Data es el portal de datos abiertos del Gobierno de Aragón. El portal está administrado por la Dirección General de Nuevas Tecnologías y tiene como misión ser el catálogo a partir del cual los ciudadanos y las empresas puedan acceder al conjunto de datos abiertos que publiquen tanto el Gobierno de Aragón, como el resto de instituciones del territorio aragonés que se quieran unir a la iniciativa.

Aragón Open Data es por tanto un portal en el que se muestran datos abiertos, en formatos reutilizables con el fin de que puedan ser aprovechados por otras personas o empresas para desarrollar aplicaciones y servicios para el conjunto de los ciudadanos. Una gran diversidad de aplicaciones para visualización de presupuestos, boletín oficial de Aragón, mapa de bienes culturales, etc.

Compuesto por 2.629 conjuntos de datos accesibles desde web de consulta, SPARQL Endpoint (<http://opendata.aragon.es/sparql>) y desde API. (Gobierno de Aragón, s.f.)

- **Europeana**



Europeana es la biblioteca digital europea, de acceso libre, cuyo prototipo comenzó a funcionar el 20 de noviembre de 2008, que reúne contribuciones ya digitalizadas de reconocidas instituciones culturales de los 28 estados miembros de la Unión Europea. Sus fondos incluyen libros, películas, pinturas, periódicos, archivos sonoros, mapas, manuscritos y otros archivos.

Desde el punto de vista técnico, Europeana es el portal del patrimonio cultural europeo que comenzó con dos millones de objetos digitales y cuya colección alcanzó los 29 millones de documentos en el año 2013, aportados por unas 2300 instituciones formadas por bibliotecas, archivos, galerías y museos. La colección está formada por una gran variedad de documentos de 45 idiomas: libros, periódicos, revistas, cartas, diarios, documentos de archivo, cuadros, pinturas, mapas, dibujos, fotografías, música, tradición oral grabada, emisiones de radio, películas y otros programas televisivos.

La función principal de Europeana es facilitar el acceso al patrimonio cultural y científico europeo agregando contenido cultural europeo para construir una fuente abierta y confiable del patrimonio europeo, representante de la diversidad cultural europea, facilitando la transferencia de conocimiento apoyando al sector cultural a través de la innovación y la representación, compartiendo conocimientos entre profesionales de diferentes ámbitos culturales, comprometiendo a los usuarios con nuevas formas para que la gente participe en el dominio del patrimonio cultural y promover la participación de los usuarios de una manera sencilla y distribuyendo los bienes poniendo a disposición de los ciudadanos europeos el patrimonio allí donde estén y cuando quieran, actualizar y mejorar permanentemente el portal, personalizar los servicios, facilitando la obtención de los contenidos.

Los datos son accesibles a través de SPARQL Endpoint (<http://europeana.ontotext.com/sparql>) y API. (Europeana Foundation, s.f.)

- **MusicBrainz**



MusicBrainz es un proyecto de la fundación estadounidense sin ánimo de lucro MetaBrainz, que pretende crear una base de datos musical de contenido abierto. MusicBrainz ha ampliado sus objetivos para convertirse en algo más que una simple almacén de metadatos de discos compactos.

MusicBrainz almacena información sobre artistas, sus grabaciones, y la relación entre ellos. Los registros sobre las grabaciones contienen, al menos, el título del álbum, los nombres de las pistas, y la longitud de cada una de ellas. La información es mantenida de acuerdo a una guía de estilo común. Adicionalmente, las grabaciones almacenadas pueden incorporar información sobre la fecha y país de lanzamiento, el ID del CD, una huella acústica de cada pista y un campo de texto libre o de anotaciones.

La mayoría de los datos en la base de datos de MusicBrainz se coloca en el dominio público, lo que significa que cualquiera puede descargar los datos y utilizarlo en cualquier forma que estimen conveniente. El resto de datos se distribuye bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0

Sus datos son accesibles a través de una API, con más de 1 millón de artistas, más de 1,3 millones de grupos, más de 20 millones de canciones y más de 12,5 millones de relaciones. (MetaBrainz Foundation, s.f.)

- **Semantic Web**



Semanticweb.org es el portal web de consulta de herramientas semánticas, eventos u ontologías. Un punto de encuentro de personas que crean tecnologías semánticas y aplicaciones innovadoras. El portal funciona gracias a la aportación de los participantes.

Sus datos son accesibles por medio de SPARQL Endpoint (<http://data.semanticweb.org/snorql/>) (LS3 Systems, 2012)

- **Lexvo**



Lexvo.org aporta información sobre los idiomas, palabras, caracteres y otras entidades relacionadas con el lenguaje humano a la Web Semántica, añade una nueva perspectiva a esta Web mediante la exposición de cómo todo en nuestro mundo está conectado en términos de lenguaje con más de 7000 identificadores de idioma, por ejemplo, considerando las relaciones semánticas entre las etiquetas multilingües (como el libro o Nueva York). Lexvo no sólo define identificadores globales (URI) para los objetos relacionados con el lenguaje, sino que también asegura que estos identificadores son referenciables y altamente interconectados y vinculados de forma externa a una variedad de recursos en la Web. Algunas de las principales características que aporta son identificadores para términos en lenguajes específicos, relación con muchos recursos externos (WordNet, tesauros, ontologías, etc.), URI de caracteres basados en el estándar Unicode, etc.

Los datos están disponibles a través de consultas en la propia web, API (opción más recomendada) y contenido descargable. (de Melo, s.f.)

- **RKB Explorer Data**



RKB (ReSIST Knowledge Base) Explorer se construyó durante el Proyecto Resist, una red de excelencia financiada por la Unión Europea, ahora es independiente, y en parte con el apoyo de la Universidad de Southampton.

Es una aplicación de Web Semántica que es capaz de presentar vistas unificadas de un número significativo de fuentes de datos heterogéneas con respecto a un determinado dominio, 38 dominios diferentes, cada uno con un conjunto de datos independiente. Los conjuntos de datos se centran en la investigación científica.

Con fecha de abril de 2014 el conjunto de datos usaba 196 URIs internas y 930 externos que referenciaban a 38 conjuntos de datos distintos, obteniendo 47380 tripletas, de las cuales 1963 son externas.

Accesible a los datos mediante consultas por medio de un SPARQL Endpoint (http://*.rkbexplorer.com/sparql/). (Glaser & Millard, s.f.) (Glaser & Millard, 2007)

- **Bio2RDF**



Bio2RDF es un proyecto de código abierto que utiliza las tecnologías de la Web Semántica para construir y proporcionan la mayor red de datos vinculados a las ciencias de la vida. Bio2RDF define un conjunto de convenciones simples para crear RDFs compatibles con los Linked Data a partir de un conjunto diverso de fuentes de forma heterogénea con formato obtenidos de varios proveedores de datos. Los conjuntos de datos están disponibles a través de SPARQL Endpoint, API y contenido descargable, aunque en la actualidad no se están manteniendo.

Con fecha de julio de 2014 encontramos 11 millones de tripletas en 35 conjuntos de datos. (Bio2RDF, s.f.)

3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

La primera solución propuesta para este problema:

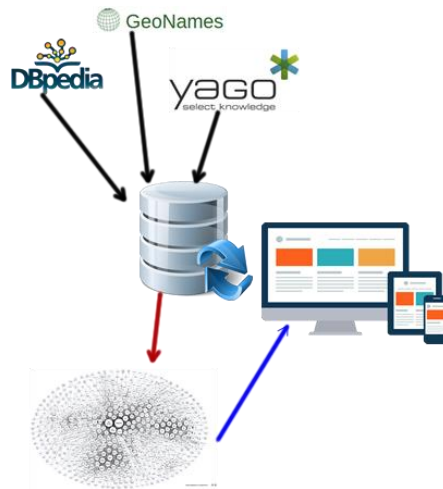


Ilustración 3.1

En primer lugar nos descargaríamos varios conjuntos de datos de distintas fuentes (dbpedia, geonames, yago, etc.) y con estos datos crearíamos un diccionario de datos en nuestra base de datos local, así de esta manera la búsqueda de información sería más rápida y eficiente.

A continuación, en nuestro CMS crearíamos un plugin o extensión para que al insertar un texto dentro de nuestra web, el plugin reconozca las distintas entidades presentes, las busque en el diccionario de datos y extraiga de su fuente de conocimiento la información correspondiente de cada entidad.

Una vez extraída la información de cada entidad, esta se formateará según las necesidades de cada entidad. Y para finalizar, la entidad será marcada, para que se distinga del texto que no tenga información asociada, para que al pulsar estas entidades muestre la información obtenida en un cuadro en la parte derecha de la ventana.

4. PLANIFICACIÓN

Tabla de planificación temporal de tareas:

Comienzo	EXTENSIÓN PARA CMS PARA LA INTEGRACIÓN DE DATOS ENLAZADOS ABIERTOS				Fin
01/02/16	01/02/16 - 07/06/16				07/06/16
Nombre de tarea		Duración	Comienzo	Fin	Pred.
1	Análisis del proyecto	12 días	lun 01/02/16	mar 16/02/16	
2	Búsqueda de recursos e información	12 días	mié 17/02/16	vie 04/03/16	1
3	Elaboración y uso de búsquedas en DBPEDIA	12 días	lun 07/03/16	mar 22/03/16	2
4	Elaboración y uso de búsquedas en Google Knowlegde	12 días	lun 28/03/16	mar 12/04/16	3
5	Integración de resultados en WordPress	12 días	mié 13/04/16	jue 28/04/16	4
6	Elaboración de documentación	21 días	mar 03/05/16	mar 31/05/16	5
7	Revisión y corrección de documentación	5 días	mié 01/06/16	mar 07/06/16	6

Tabla 4.1

Diagrama de Gantt:

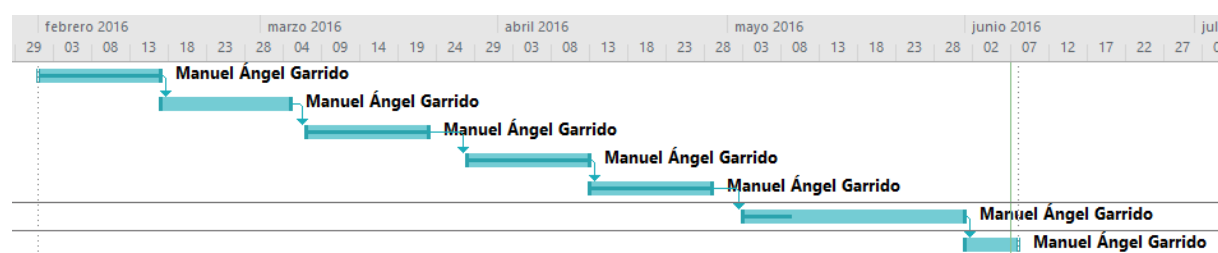


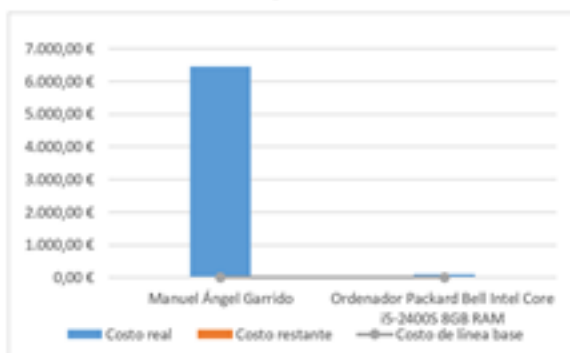
Ilustración 4.1

5. ESTIMACIÓN DE COSTES

VISIÓN GENERAL DE COSTO

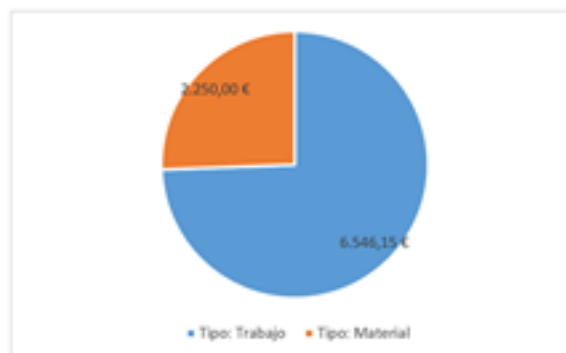
ESTADO DEL COSTO

Estado de costo de los recursos de trabajo.



DISTRIBUCIÓN DE COSTOS

Cómo los costos están distribuidos entre tipos de recursos diferentes.



DETALLES DE COSTOS

Detalles de costos de todos los recursos de trabajo.

Nombre	Trabajo real	Costo real	Tasa estándar
Manuel Ángel Garrido	688 horas	6.450,00 €	1.500,00 €/ms
Ordenador Packard Bell Intel Core i5-2400S 8GB RAM	600 horas	96,15 €	333,33 €/a
Licencia Microsoft Word	1	0,00 €	0,00 €
Licencia Sublime Text	1	0,00 €	0,00 €
Seguros Sociales	5	2.250,00 €	450,00 €

Total 8.796,15 €

Los costes se han calculado en base de a:

- Salario de trabajador:
1500 € al mes
- Seguros Sociales de trabajador:
30% del salario 30% de 1500 = 450 € al mes
- Amortización Ordenador:
1000 € / unidad 1000€ / 3 años = 333,33 € / año
- Licencias Microsoft Word y Microsoft Project:
Gratuita gracias al acuerdo DreamSpark para alumnos y profesores del Departamento de Informática de la Universidad de Jaén
- Licencia Sublime Text:
Gratuita versión TRIAL.

6. METODOLOGÍAS USADAS

MANIFIESTO ÁGIL

Estamos poniendo al descubierto mejores métodos para desarrollar software, haciéndolo y ayudando a otros a que lo hagan.

Con este trabajo hemos llegado a valorar:

- A los individuos y su interacción, por encima de los procesos y las herramientas.
- El software que funciona, por encima de la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente, por encima de la negociación contractual.
- La respuesta al cambio, por encima del seguimiento de un plan.

Aunque hay valor en los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.

Las metodologías ágiles son una serie de técnicas para la gestión de proyectos que han surgido como contraposición a los métodos clásicos. Todas las metodologías que se consideran ágiles cumplen con el manifiesto ágil. Se pretende aumentar la eficiencia de las personas involucradas en el proyecto y, como resultado de ello, minimizar el coste.

Dentro de estas metodologías ágiles encontramos SCRUM, que es la que hemos adoptado en este proyecto, caracterizado por:

- Adoptar una estrategia de desarrollo incremental, en lugar de la planificación y ejecución completa del producto.
- Basar la calidad del resultado más en el conocimiento tácito de las personas en equipos autoorganizados, que en la calidad de los procesos empleados.
- Solapamiento de las diferentes fases del desarrollo, en lugar de realizarlas una tras otra en un ciclo secuencial o de cascada.

Se definen un conjunto de prácticas y roles, que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto. Los roles principales en Scrum son el Scrum Master, que procura facilitar la aplicación de

scrum y gestionar cambios, el Product Owner (propietario del producto), que representa a los stakeholders (interesados externos o internos), y el Team (equipo) que ejecuta el desarrollo y demás elementos relacionados con el. Durante cada sprint (periodo entre una y cuatro semanas, la magnitud es definida por el equipo y debe ser lo más corta posible) el equipo crea un incremento de software potencialmente entregable (utilizable). El conjunto de características que forma parte de cada sprint viene del Product Backlog o pila de trabajo pendiente del producto, que es un conjunto de requisitos de alto nivel priorizados que definen el trabajo a realizar (PBI, Product Backlog Item). Los elementos de la pila que forman parte del sprint se determinan durante la reunión de planificación. Durante esta reunión, el propietario identifica los elementos de la pila que quiere ver completados y lo pone en conocimiento del equipo. Entonces, el equipo acuerda con el Product Owner buscando la claridad y magnitud adecuadas para luego determinar la cantidad de ese trabajo que puede comprometerse a completar durante el siguiente sprint. Durante el sprint, nadie puede cambiar el Sprint Backlog, lo que significa que los requisitos están congelados durante el sprint. (Palacio, 2015)

En este proyecto los roles de Scrum Master y Team los realiza el alumno, pudiendose asignar el rol de Product Owner o propietario al tutor de este TFG, ya que puede ser la persona que aporta los criterios que debe de cumplir este proyecto.

En cuanto los sprint de este proyecto corresponden a las tareas que ya se indicaron en la planificación del proyecto:

- Análisis del proyecto
- Búsqueda de recursos e información
- Elaboración y uso de búsquedas en DBPEDIA
- Elaboración y uso de búsquedas en Google Knowlegde
- Integración de resultados en WordPress
- Elaboración de documentación
- Revisión y corrección de documentación

7. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS USADAS

7.1. WordPress

WordPress es un CMS enfocado a la creación de cualquier tipo de sitio, aunque ha alcanzado una gran relevancia usado para la creación de blogs (páginas web con una estructura cronológica que se actualiza regularmente). Ha sido desarrollado en el lenguaje PHP para entornos que ejecuten MySQL y Apache. WordPress se ha convertido en el CMS más popular de la blogosfera y en el más popular con respecto a cualquier otro CMS de uso general. Las causas de su enorme crecimiento son, entre otras, su licencia, su facilidad de uso y sus características como gestor de contenidos. (Bondari & Griffiths, 2011)

Otro punto a considerar sobre su éxito y extensión es la enorme comunidad de desarrolladores y diseñadores, encargados de programar en su núcleo o creando complementos (llamados plugins) y plantillas (llamados temas) para la comunidad. En abril de 2016 era usado por el 26% de todos los sitios existentes en Internet y del 59% de los sitios mantenidos por gestores de contenido.

Gráfico de uso de CMS en internet (fuente: w3techs.com – abril de 2016)

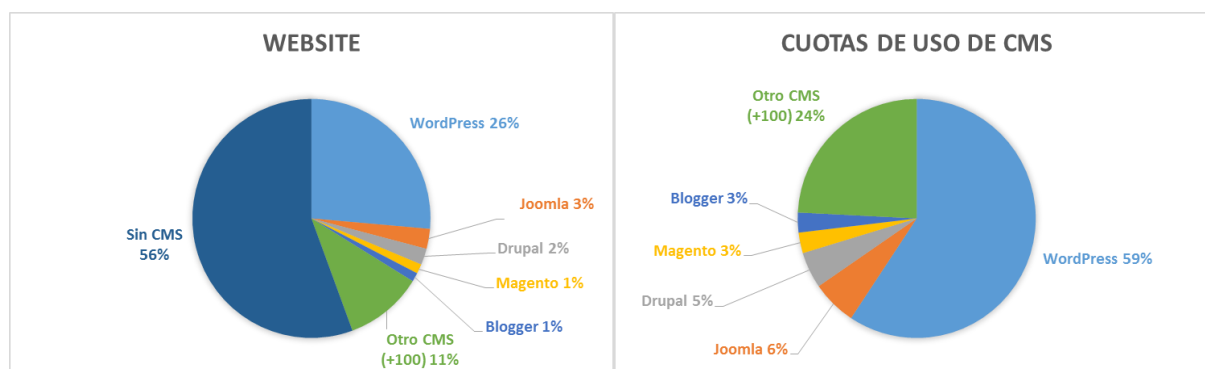


Ilustración 7.1

Al igual que muchos sistemas, WordPress no puede hacer todo lo que el usuario quisiera. En su lugar, se centra en un conjunto de características básicas y permite personalizaciones en forma de plugins, por lo que si la funcionalidad integrada no satisface las necesidades, sus opciones son:

- Encontrar un plugin de terceros
- Escribir su propio plugin

- Elegir otro CMS.

Los plugins en WordPress son paquetes de elementos que sirven para extender el CMS, transformando o añadiendo nuevas funcionalidades. Nos sirven para que WordPress, a pesar de ser un CMS pensado originalmente para blogs, pueda servir para gestionar cualquier tipo de web. Existen plugins para realizar redes sociales basadas en WordPress, foros y hasta comercio electrónico, por poner algunos ejemplos. Pero también existen plugins que nos facilitan cosas como las copias de seguridad, control de acceso, formularios de contacto, galerías de fotos y un inmenso universo de componentes.

Por defecto, tendremos tres formas de extender las funcionalidades de WordPress:

- Mediante actions (action hooks), son las acciones definidas por el equipo de WordPress en las que podremos añadir nuestras propias funcionalidades.
- Mediante filters (filter hooks), sirven para filtrar variables que nos podemos encontrar en cualquier funcionalidad de WordPress.
- Mediante declaración de funciones, usamos plugins por que son más fáciles de instalar, pero podrían ser sustituidos por funciones alojadas en ficheros concretos de WordPress.

Todas ellas sin necesidad de tocar el código propio del núcleo de WordPress, evitando así tener que hacer modificaciones cada vez que actualicemos nuestro WordPress.

Por esta expansión y por contener un editor propio para la elaboración de plugins o complementos hemos visto conveniente el uso de este gestor de contenidos para la ejecución de este proyecto.

7.2. PHP

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Fue uno de los primeros lenguajes de programación

del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas.

Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos, es considerado un lenguaje fácil de aprender, ya que en su desarrollo se simplificaron distintas especificaciones, como es el caso de la definición de las variables primitivas, y permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.

El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente, ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador.

Posee una amplia documentación en su sitio web oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.

Debido a su flexibilidad ha tenido una gran acogida como lenguaje base para las aplicaciones WEB de manejo de contenido, y es su uso principal. Se utiliza en millones de sitios; entre los más destacados se encuentran Wikipedia.org, Facebook.com y WordPress.com. (Achour, y otros, 2016) (PHP, 2016)

7.3. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas, aquellas que incorporan efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. (Eguiluz, Introducción a JavaScript, 2009)

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los

programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web. Se diseñó con una sintaxis similar a C, aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java, sin embargo, Java y JavaScript tienen semánticas y propósitos diferentes. (JavaScript, 2016)

El uso más común de JavaScript es escribir funciones embebidas o incluidas en páginas HTML y que interactúan con el Document Object Model (DOM o Modelo de Objetos del Documento) de la página, cargar nuevo contenido para la página o enviar datos al servidor a través de AJAX sin necesidad de recargar la página, animación de los elementos de página, hacerlos desaparecer, cambiar su tamaño, moverlos, etc.

Dado que el código JavaScript puede ejecutarse localmente en el navegador del usuario (en lugar de en un servidor remoto), el navegador puede responder a las acciones del usuario con rapidez, haciendo una aplicación más sensible. Por otra parte, el código JavaScript puede detectar acciones de los usuarios que HTML por sí sola no puede, como pulsaciones de teclado. (Mohedano, Saiz, & Salazar Román, 2012)

Un navegador web es, con mucho, el entorno de acogida más común para JavaScript. Los navegadores web suelen crear objetos no nativos, dependientes del entorno de ejecución, para representar el DOM en JavaScript. El servidor web es otro entorno común de servicios. Un servidor web JavaScript suele exponer sus propios objetos para representar objetos de petición y respuesta HTTP, que un programa JavaScript podría entonces interrogar y manipular para generar dinámicamente páginas web.

7.4. JQuery y JQuery Mobile

JQuery es una biblioteca de JavaScript que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web. JQuery es software libre y de código abierto que ofrece una serie de funcionalidades

basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio. (The jQuery Foundation, 2016)

jQuery consiste en un único fichero JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de DOM, efectos, eventos y AJAX. Y es por el manejo de estas funcionalidades por las que usamos esta biblioteca. Manipulamos el árbol del DOM para insertar y borrar contenido en la página web; capturamos eventos para reconocer el contenido seleccionado por el usuario o al cerrar la ventana de información asociada; y usamos AJAX para realizar comunicaciones asincronas a los distintos conjuntos de datos a los que vamos a consultar, en la cual enviaremos nuestra consulta y recibiremos la respuestas, en la mayoría de los casos en formato JSON, con la información que incluiremos en nuestra web. (jQuery, 2016) (Murphey, 2013)

La biblioteca JQuery Mobile la usaremos para la captura de eventos en dispositivos móviles (tablet o smartphone).

7.5. AJAX

El término AJAX se presentó por primera vez en el artículo "Ajax: A New Approach to Web Applications" publicado por Jesse James Garrett el 18 de Febrero de 2005. Hasta ese momento, no existía un término normalizado que hiciera referencia a un nuevo tipo de aplicación web que estaba apareciendo. En realidad, el término AJAX es un acrónimo de Asynchronous JavaScript + XML, que se puede traducir como "JavaScript asíncrono + XML". (Eguiluz, Introducción a AJAX, 2008)

Es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, mejorando la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones. (AJAX, 2016)

Ajax es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se solicitan al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página, aunque existe la posibilidad de configurar las

peticiones como síncronas de tal forma que la interactividad de la página se detiene hasta la espera de la respuesta por parte del servidor.

Las tecnologías que forman AJAX son:

- XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.

En nuestro caso particular, usaremos estas comunicaciones asíncronas para realizar las búsquedas en las bases de conocimiento.

7.6. JSON

JSON (JavaScript Object Notation) es un formato de intercambio de datos. Es un formato fácil de leer y escribir para los seres humanos y fácil de analizar y generar para las máquinas. Se basa en un subconjunto del lenguaje de programación JavaScript. JSON es un formato de texto que es completamente independiente del lenguaje, pero utiliza las convenciones que son familiares para los programadores de la familia de lenguajes C, incluyendo C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, y muchos otros. Estas propiedades hacen JSON un lenguaje ideal de intercambio de datos. (Sriparasa, 2013)

JSON está constituido por dos estructuras:

- Una colección de pares de registro/valor.
- Una lista ordenada de valores.

(JSON, s.f.)

En JavaScript, un texto JSON se puede analizar fácilmente, lo cual ha sido fundamental para que JSON haya sido aceptado por parte de la comunidad de desarrolladores AJAX en el intercambio de datos. (JSON, 2016)

En nuestra aplicación las respuestas recibidas de nuestras consultas son en este formato.

7.7. Google Maps API

Google Maps es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle.

Para lograr la conectividad asincrónica con el servidor, Google aplicó el uso de AJAX dentro de esta aplicación. Lo cual nos permite solicitar el mapa centrado en unas coordenadas concretas, con un zoom determinado y con unas marcas en el mapa que establezcamos. Cuando en nuestra aplicación realizamos una consulta de una ciudad, esta consulta nos devuelve las coordenadas geográficas de esa ciudad, y gracias a esa información podemos insertar un mapa en nuestro sitio web en el que situamos y marcamos esa ciudad en un mapa para informar de su localización. (Google Maps, 2016)

7.8. Dbpedia SPARQL Graph

Para poder obtener información de Dbpedia debemos establecer una comunicación asíncrona con el servidor, enviándoles una consulta en SPARQL y recibiendo las respuestas a esa consulta en formato JSON, la cual nosotros ya podremos formatearla y adaptarla a nuestra web. (Montejo Ráez, 2015)

En nuestro caso particular, enviaremos la consulta SPARQL solicitando la latitud y longitud geográfica (solo en el caso de ciudades), una pequeña descripción, una imagen (si la tuviera) y su enlace a Wikipedia por medio de su etiqueta (label) que será el elemento seleccionado en la web.

```
sparyl = "PREFIX prop-es: <http://es.dbpedia.org/property/> \
select DISTINCT ?comment ?la ?lo ?thumb ?wiki\
where{ \
  ?recurso rdfs:label \""+texto+"\"@es; \
  rdfs:comment ?comment; \
  geo:lat ?la; \
  geo:long ?lo; \
  dbpedia-owl:thumbnail ?thumb; \
  foaf:isPrimaryTopicOf ?wiki. \
} \
LIMIT 1";
```

Ilustración 7.2

El principal problema es que hay que realizar la búsqueda por los terminos exactos que tienen codificados con la etiqueta `rdfs:label` en su red de datos para que arroje resultados la consulta.

7.9. Google Knowledge Graph API

Knowledge Graph es una base de conocimiento usada por Google (el buscador más usado en Internet) para mejorar los resultados obtenidos con su motor de búsqueda mediante información de búsqueda semántica recolectada de una amplia gama de recursos. Provee información estructurada y detallada acerca de un tema además de una lista de enlaces a otros sitios. La meta es que el usuario sea capaz de usar esta información para resolver su consulta sin tener que navegar a otros sitios. (Knowledge Graph, 2016)

Esta información se deriva de muchos recursos, que incluyen el CIA World Factbook, Freebase y Wikipedia. La característica es similar en intención a los motores de respuesta tales como Ask Jeeves y Wolfram Alpha. A partir de 2012, su red semántica contenía más de 570 millones de objetos y más de 18 mil millones de relaciones entre esos diferentes objetos que se usan para entender el significado del término índice ingresado en la búsqueda.

Como en los casos anteriores también realizamos comunicación asincrónica con el servidor, y los resultados nos lo devuelve en formato JSON. En este caso realizamos la consulta con el mismo término que usamos para la búsqueda en Dbpedia, pero aquí no es necesario tener el termino exacto para obtener resultados, porque Google Knowledge devuelve todas las entidades relacionadas con el termino, de las cuales nos quedamos con la información que más nos interesa para mostrar.

```
var elementos_gkg = 0; // CONFIGURAMOS LA CONSULTA EN GOOGLE KNOWLEDGE SEARCH
var service_url = 'https://kgsearch.googleapis.com/v1/entities:search'; // URL de conexión
var params = {
  'query': texto, // Término a buscar
  'limit': 10, // Límite de resultados
  'indent': true,
  'languages': 'es', // Lenguaje de búsqueda
  'key' : 'AIzaSyDcBH9LL36tcYoMg6vvvC-7C0zcyC9uIbY', // Clave de acceso a la API
};

$.getJSON(service_url + '?callback=?', params, function(response) { // REALIZAMOS LA CONSULTA
  $.each(response.itemListElement, function(i, element) { // SI OBTENEMOS RESULTADOS LOS FORMATEAMOS
```

Ilustración 7.3

8. SOLUCIÓN FINAL

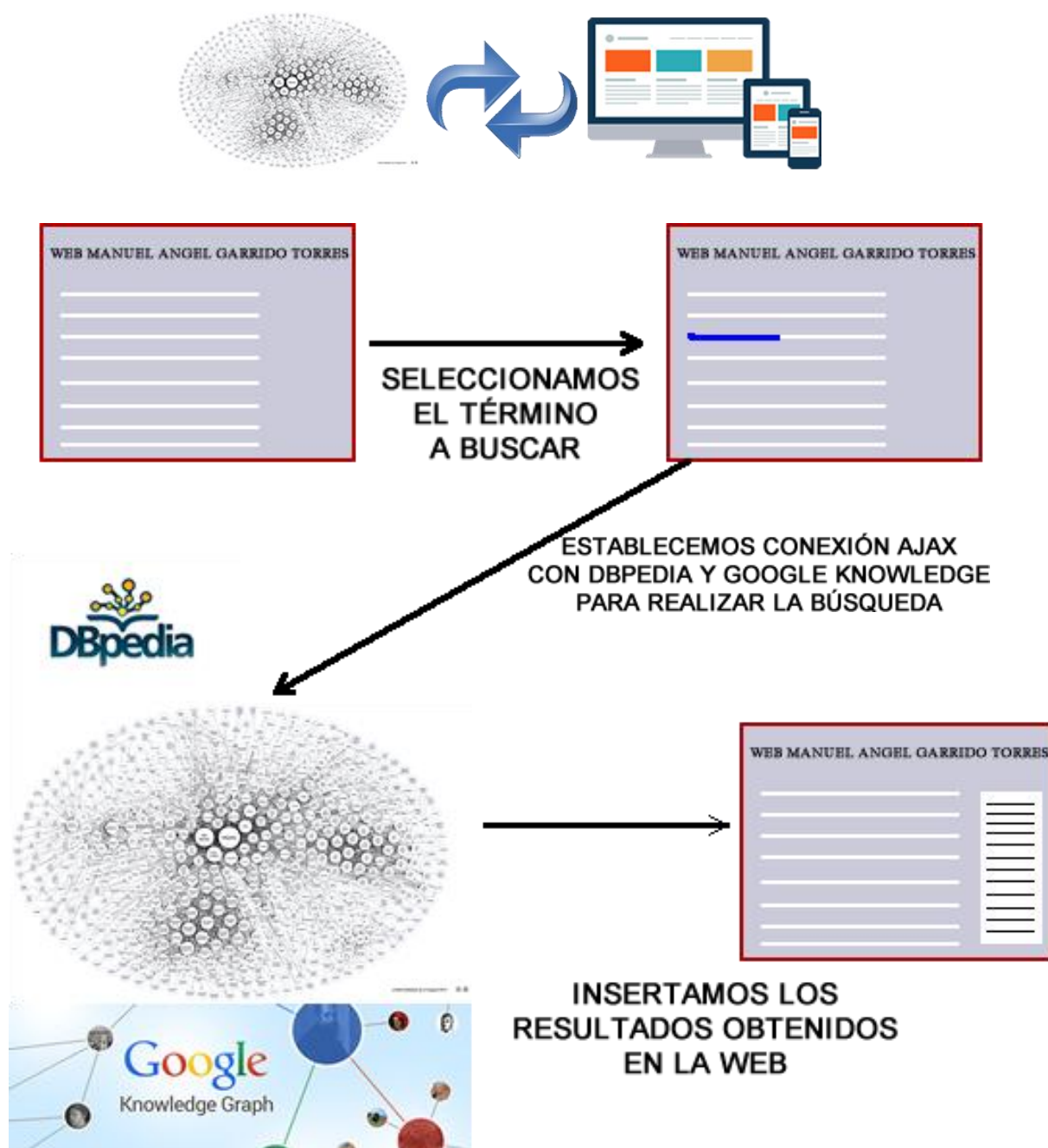


Ilustración 8.1

Ante el tamaño de los conjuntos de datos descargados de Dbpedia, ha sido imposible crear el diccionario de datos local en nuestra base de datos mySQL de nuestro servidor, por lo que extenderemos la funcionalidad de WordPress con un plugin que realizará una conexión asincrónica con Dbpedia y con Google Knowledge para realizar la búsqueda, en sus bases de conocimiento, de un término seleccionado por el usuario de nuestra página web.

Nuestro plugin constará de cuatro ficheros: `index.php` (página principal del plugin en el que viene la información básica del plugin y en el que establecemos las distintas conexiones de los elementos con WordPress por medio de los hooks, también llamados anclajes o ganchos, porque se trata de “enganchar” nuestro contenido dentro de WordPress), `ventana.php` (código HTML que introducimos en la web, por medio de un action hook, para insertar el contenido de los resultados de las búsquedas), `js/tfg.js` (fichero con funciones en JavaScript, JQuery y JQuery Mobile para realizar la captura del término a buscar, realizar la conexión AJAX con las bases de conocimiento, establecer las consultas, recibir los resultados, formatearlos e insertarlos en la ventana insertada para tal efecto) y `css/style.css` (hoja de estilo del código HTML que introducimos en la web).

Lo primero que realizamos en nuestro plugin es introducir nuestro bloque de código HTML para luego insertar en él los resultados de nuestra búsqueda. Inicialmente colocaremos este código HTML en el footer de la web, para luego con JavaScript posicionarlo en el lateral derecho de la página.

```
function insert_window() {  
    include("ventana.php");  
}  
  
add_action('wp_footer','insert_window');  
?>
```

Ilustración 8.2 (`index.php`)

```
1  <?PHP // DISTINTOS MARCOS PARA INSERTAR LA INFORMACION  
2  echo '<div id="dialog">  
3        
4      <h1 id="titulo"></h1>  
5      <h2 id="no_result" style="display:none">No se han encontrado entidades para mostrar</h2>  
6  
7  
8      <div id="mapa"> <!-- MARCO PARA INSERTAR MAPA DE GOOGLE MAPS -->  
9  
10     </div>  
11     <div id="ventana"> <!-- MARCO PARA INSERTAR LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE LA CONSULTA A DBPEDIA -->  
12  
13     </div>  
14     <div id="know"> <!-- MARCO PARA INSERTAR LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE GOOGLE KNOWLEDGE -->  
15         <h2>Entidades propuestas por Google Knowledge Graph</h2>  
16         <ul id="elements_kg">  
17         </ul>  
18         <p id="read_more">M&aacute;s resultados</p>  
19         <ul id="elements_kg_mas">  
20         </ul>  
21     </div>  
22 </div>';  
23 ?>
```

Ilustración 8.3 (`ventana.php`)

A continuación añadimos a la sección de script de la web nuestro archivo con las funciones en JavaScript, la biblioteca JQuery Mobile y la API de Google Maps, por medio de un action hook. La biblioteca JQuery no es necesario insertarla ya que esta viene predeterminada y activada en WordPress.

```
function wptuts_scripts_basic()
{
    // Registramos y activamos nuestras funciones JavaScript
    wp_register_script( 'custom-script', plugins_url( '/js/tfg.js', __FILE__ ), array ( 'jquery', 'jquery-ui-core' ));
    wp_enqueue_script( 'custom-script' );

    // Registramos y activamos la libreria JQuery Mobile
    wp_register_script( 'custom-query-mobile', plugins_url( '/js/jquery.mobile.custom.js', __FILE__ ), array ( 'jquery' ));
    wp_enqueue_script( 'custom-query-mobile' );

    // Registramos y activamos la API de Google Maps
    wp_enqueue_script( 'google-api', 'http://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AIzaSyAU3rjibJhDm6ndznsIBsntshpqXBv5x2g', array( 'jquery' ) );
}
add_action( 'wp_enqueue_scripts', 'wptuts_scripts_basic' );
```

Ilustración 8.4 (index.php)

Al final insertaremos nuestra hoja de estilo del contenido HTML que hemos añadido, por medio de otro action hook , que insertará la hoja de estilo en la función correspondiente de WordPress.

```
function wptuts_styles_with_the_lot ()
{
    // Registrar el estilo para un plugin:
    wp_register_style ( 'estilo_ventana' , plugins_url ( '/css/style.css' , __FILE__ ), array (), '20160404' , 'all' );
    wp_enqueue_style ( 'estilo_ventana' );
}
add_action ( 'wp_enqueue_scripts' , 'wptuts_styles_with_the_lot' );
?>
```

Ilustración 8.5 (index.php)

Una vez que tengamos activado el plugin en el backend o zona de administración de WordPress, tendremos disponible en nuestra web las funcionalidades de nuestro plugin.

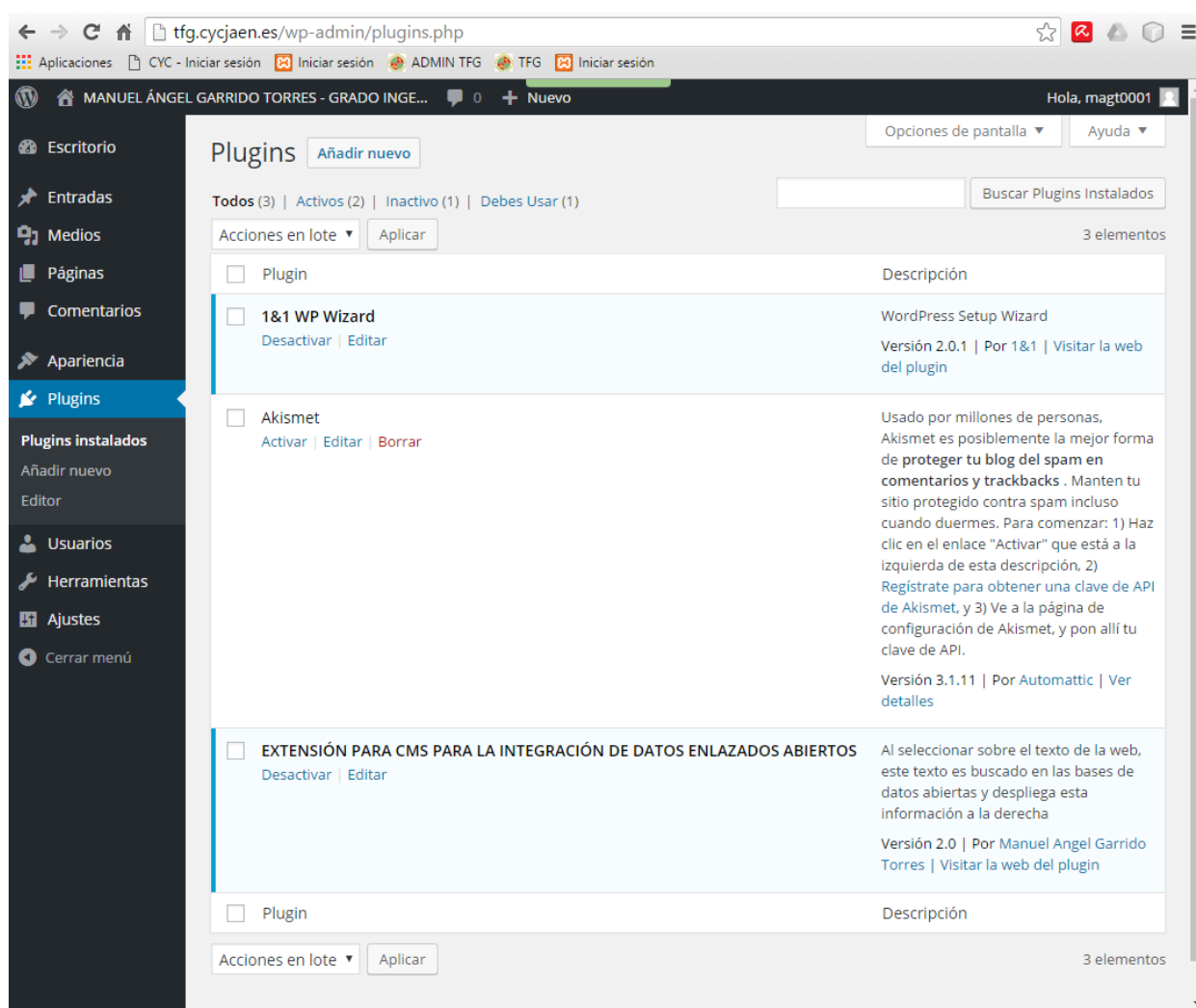


Ilustración 8.6

Al cargar el documento, lo primero que hacemos en nuestras funciones en JavaScript es asignar las variables que vamos a necesitar y posicionar la ventana que hemos creado para insertar los resultados en la posición elegida.

```
jQuery(document).ready(function($){
    var lati = 37.7667; // VARIABLES PARA CENTRAR EL MAPA
    var lon = -3.76667;
    var informacion = ""; // VARIABLE PARA GUARDAR LA INFORMACIÓN OBTENIDA
    var imagen = ""; // VARIABLE PARA GUARDAR LA IMAGEN OBTENIDA
    var enlace = ""; // VARIABLE PARA GUARDAR LA URL OBTENIDA

    var map = null; // VARIABLE PARA CREAR EL MAPA
    var marker = null; // VARIABLE PARA INSERTAR LA MARCA DEL MAPA

    var texto = ""; // TÉRMINO A BUSCAR

    var elementos_encontrados = false; // VARIABLE PARA INDICAR SI SE HA ENCONTRADOS ELEMENTOS
    var elem_map = false; // VARIABLE PARA INDICAR SI MOSTRAMOS EL MAPA

    // POSICIONAMOS NUESTRA VENTANA EN LA POSICIÓN DESEADA
    $("#dialog").insertBefore($("#sidebar"));
});
```

Ilustración 8.7 (js/tfg.js)

Una vez seleccionado el término a buscar recogemos la acción, limpiamos la ventana de información para insertar la nueva búsqueda y llamamos a la función de la búsqueda de una ciudad en Dbpedia.

```
//CAPTURA DE ENVENTO AL LEVANTAR EL RATÓN O DEDO DESDE UN DISPOSITIVO MÓVIL
$(document).bind("vmouseup", function() {
    texto = document.getSelection().toString();
    if (texto.length > 0) { //SI EXISTE ALGUN TEXTO SELECCIONADO
        $("#mapa").css('display','none'); // REINICIAMOS TODAS LAS VARIABLES
        $("#ventana").css('display','none');
        $("#know").css('display','none');
        $("#no_result").css('display','none');
        $("#read_more").css('display','none');
        $("#elements_kg_mas").css('display','none');
        $("#ventana").html('');
        $("#titulo").html(texto.toUpperCase());
        setTimeout(function(){ // AL CABO DE 2 SEG. QUITAMOS LA SELECCIÓN DEL TEXTO
            document.getSelection().removeAllRanges();
        },2000);
        elementos_encontrados = false;
        elem_map = false;
        consulta_ciudad(); // REALIZAMOS LA CONSULTA DE CIUDAD EN DBPEDIA
    }
});
```

Ilustración 8.8 (js/tfg.js)

La primera búsqueda que realizamos en Dbpedia es de una ciudad, en la que solicitamos latitud, longitud (para posicionarla en el mapa), breve comentario, imagen y URL en Wikipedia.

```
//FUNCION DE CONSULTA DE UNA CIUDAD EN DBPEDIA
function consulta_ciudad(){
    // CONSULTA
    sparql = "PREFIX prop-es: <http://es.dbpedia.org/property/> \
select DISTINCT ?comment ?la ?lo ?thumb ?wiki\
where{ \
    ?recurso rdfs:label \""+texto+"\"@es; \
    rdfs:comment ?comment; \
    geo:lat ?la; \
    geo:long ?lo; \
    dbpedia-owl:thumbnail ?thumb; \
    foaf:isPrimaryTopicOf ?wiki. \
} \
LIMIT 1";

    $.ajax({ // REALIZAMOS UNA CONEXION ASINCRONA CON DBPEDIA
        url: "http://es.dbpedia.org/sparql?default-graph-uri",
        cache:false,
        dataType:"jsonp",
        type:"GET",
        data:{
            query: sparql,
            format: 'application/sparql-results+json'
        },
        success: function(rsp){
            respuesta_ciudad(rsp.results.bindings);
        }
    });
}
```

Ilustración 8.9 (js/tfg.js)

Si obtenemos resultados de la consulta, guardamos las variables e insertamos la información en nuestra ventana, pero si no aporta resultados llamamos a otra búsqueda en Dbpedia, en la cual ya no solicitamos ni la longitud ni la latitud.

```
function respuesta_ciudad(rsp){
  if (rsp.length == 0){ // SI NO HAY RESULTADO DE LA CONSULTA DE LA CIUDAD REALIZAMOS OTRA CONSULTA GENERICA EN DBPEDIA
    consulta();
  }else{ // SI HAY RESULTADO DE LA CONSULTA NOS QUEDAMOS CON LOS CAMPOS QUE NOS INTERESAN
    rsp.forEach(function(info){
      lati = parseFloat(info.la.value);
      lon = parseFloat(info.lo.value);
      imagen = info.thumb.value;
      informacion = info.comment.value;
      enlace = info.wiki.value;

      $("#mapa").css('display','inline-block');
      $("#ventana").css('display','inline-block');

      $("#ventana").html('<h2>Entidad encontrada en Dbpedia</h2><div>'+informacion+
      '</p><br /><p><a href="'+enlace+'" target="_blank">Para m&aacute;s informaci&oacute;n pinche aqu&iacute;a</a></p></div>');

      elementos_encontrados = true; // INDICAMOS QUE HEMOS ENCONTRADO ELEMENTOS
      elem_map = true; // INDICAMOS QUE LOS ELEMENTOS ENCONTRADO SON DE MAPA
    })
    gks(); // LLAMAMOS A LA CONSULTA EN GOOGLE KNOWLEDGE SEARCH
  }
}
```

Ilustración 8.10 (js/tfg.js)

```
//FUNCION DE CONSULTA EN DBPEDIA
function consulta(){
  // CONSULTA
  sparql = "PREFIX prop-es: <http://es.dbpedia.org/property/> \
  select DISTINCT ?comment ?thumb ?wiki \
  where{ \
    ?recurso rdfs:label \""+texto+"\"@es; \
    rdfs:comment ?comment; \
    dbpedia-owl:thumbnail ?thumb; \
    foaf:isPrimaryTopicOf ?wiki . \
  } \
  LIMIT 1";

  $.ajax({ // REALIZAMOS UNA CONEXION ASINCRONA CON DBPEDIA
    url: "http://es.dbpedia.org/sparql?default-graph-uri",
    cache:false,
    dataType:"jsonp",
    type:"GET",
    data:{
      query: sparql,
      format: 'application/sparql-results+json'
    },
    success: function(rsp){
      respuesta(rsp.results.bindings);
    }
  });
}
```

Ilustración 8.11 (js/tfg.js)

Y si esta consulta tampoco arroja resultado, realizamos una última consulta en Dbpedia en la que solamente solicitamos un breve comentario y la URL en Wikipedia.

```
function respuesta(rsp){
  if (rsp.length == 0){ // SI NO HAY RESULTADO DE LA CONSULTA REALIZAMOS OTRA CONSULTA GENERICA EN DBPEDIA SIN IMAGEN
    consulta_sin_img();
  }else{
    rsp.forEach(function(info){ // SI HAY RESULTADO DE LA CONSULTA NOS QUEDAMOS CON LOS CAMPOS QUE NOS INTERESAN
      informacion = info.comment.value;
      imagen = info.thumb.value;
      enlace = info.wiki.value;
      $("#ventana").css('display','inline-block');
      $("#ventana").html('<h2>Entidad encontrada en Dbpedia</h2><div>'+informacion+
        '</p><br /><p><a href="'+enlace+'" target="_blank">Para m&aacute;s informaci&oacute;n pinche aqu&iacute;a;</a></p></div>');
      elementos_encontrados = true; // INDICAMOS QUE HEMOS ENCONTRADO ELEMENTOS
    })
    gks(); // LLAMAMOS A LA CONSULTA EN GOOGLE KNOWLEDGE SEARCH
  }
}
```

Ilustración 8.12 (js/tfg.js)

```
function consulta_sin_img(){
  // CONSULTA
  sparql = "PREFIX prop-es: <http://es.dbpedia.org/property/> \
    select DISTINCT ?comment ?wiki\
    where{ \
      ?recurso rdfs:label \""+texto+"\"@es; \
      rdfs:comment ?comment; \
      foaf:isPrimaryTopicOf ?wiki . \
    } \
    LIMIT 1";

  $.ajax({ // REALIZAMOS UNA CONEXION ASINCRONA CON DBPEDIA
    url: "http://es.dbpedia.org/sparql?default-graph-uri",
    cache:false,
    dataType:"jsonp",
    type:"GET",
    data:{
      query: sparql,
      format: 'application/sparql-results+json'
    },
    success: function(rsp){
      respuesta_sin_img(rsp.results.bindings);
    }
  });
}
```

Ilustración 8.13 (js/tfg.js)

Una vez realizadas las consultas en Dbpedia llamamos a la función que realiza la consulta en la API de Google Knowledge, con un límite de diez resultado en español.

```

function gks(){
    $("#elements_kg").html("");
    $("#elements_kg_mas").html("");
    var elementos_gkg = 0; // CONFIGURAMOS LA CONSULTA EN GOOGLE KNOWLEDGE SEARCH
    var service_url = 'https://kgsearch.googleapis.com/v1/entities:search';
    var params = {
        'query': texto,
        'limit': 10,
        'indent': true,
        'languages': 'es',
        'key': 'AIzaSyDc8H9LL36tcYoMg6vvvC-7C0zcyC9uIbY',
    };

    $.getJSON(service_url + '?callback=?', params, function(response) { // REALIZAMOS LA CONSULTA
        $.each(response.itemListElement, function(i, element) { // SI OBTENEMOS RESULTADOS LOS FORMATEAMOS PARA MOSTRARLOS
            enl = '';
            detalle = '';
            descripcion = '';
            img_url = '';
            nombre = '';

            if (element['result']['url']){
                enl = '<a href="' + element['result']['url'] + '" target="_blank">';
            }else{
                if(element['result']['detailedDescription']){
                    enl = '<a href="' + element['result']['detailedDescription']['url'] + '" target="_blank">';
                }
            }

            if (element['result']['detailedDescription']){
                if (element['result']['detailedDescription']['articleBody']){
                    detalle = '<p>' + element['result']['detailedDescription']['articleBody'] + '</p>';
                }
            }

            $("#know").css('display','inline-block');
            elementos_gkg++; // AUMENTAMOS EL NUMERO DE ELEMENTOS ENCONTRADOS

            if(element['result']['description']){
                descripcion = ' (' + element['result']['description'] + ')';
            }

            if(element['result']['image']){
                img_url = '<p></p>';
            }

            if(element['result']['name']){
                nombre = element['result']['name'];
            }
            if(nombre.length || descripcion.length){
                if(enl.length){
                    descripcion += '</a></p>';
                }else{
                    descripcion += '</p>';
                }
                if (elementos_gkg > 5){
                    $("#read_more").css('display','block');
                    $('<li><p>' + enl + nombre + descripcion + img_url + detalle + '</li>').appendTo($("#elements_kg_mas"));
                }else{
                    $('<li><p>' + enl + nombre + descripcion + img_url + detalle + '</li>').appendTo($("#elements_kg"));
                }
            }
        });
    });
}

```

Ilustración 8.14 (js/tfg.js)

Si las búsquedas han dado resultado mostramos nuestra ventana en la web y si es una ciudad iniciamos e insertamos el mapa en la ventana.

```

setTimeout(function() {
    $("#sidebar").css('display','none');
    $("#dialog").css('display','block');

    if ((elementos_encontrados == true) || (elementos_gkg > 0)){ // COMPROBAMOS SI TENEMOS ELEMENTOS PARA MOSTRAR
        if (elem_map){ // SI LOS ELEMENTOS A MOSTRAR SON DE MAPA, LLAMAMOS A LA CARGA DEL MAPA
            initial();
        }
    }else{
        $("#no_result").css('display','block');
    }
}, 500);

```

Ilustración 8.15 (js/tfg.js)

```
function initial(){
    if (marker != null){
        marker.setMap(null);
        marker = null;
    }

    var centerCoor = new google.maps.LatLng(lati, lon); // POSICIONAMOS EL CENTRO DEL MAPA QUE SON LAS COORDENADAS OBTENIDAS DE LA CONSULTA

    var opciones = {
        center: centerCoor,
        zoom: 9
    };

    if (map == null){
        map = new google.maps.Map($("#mapa").get(0), opciones); // CREAMOS EL MAPA
    }else{
        map.setOptions(opciones);
    }

    marker = new google.maps.Marker({ // CREAMOS LA MARCA EN EL CENTRO DEL MAPA QUE SON LAS COORDENADAS OBTENIDAS DE LA CONSULTA
        position: centerCoor,
        title: 'Click para más información'
    });

    marker.setMap(map); // INSERTAMOS LA MARCA EN EL MAPA
}
```

Ilustración 8.16 (js/tfg.js)

Ejemplo de uso

Un ejemplo de funcionamiento de este plugin se puede ver en la web que he habilitado para este propósito en la dirección: <http://tfg.cycjaen.es>

The screenshot shows a web browser displaying the website 'MANUEL ÁNGEL GARRIDO TORRES – GRADO INGENIERÍA INFORMÁTICA'. The page features a dark header with the site name and navigation links 'INICIO' and 'ARTÍCULOS'. Below the header, the article 'MI TFG' is displayed, dated 26/04/2016. The article text discusses the use of CMS and includes two pie charts: 'WEBSITE' and 'CUOTAS DE USO DE CMS'. The 'WEBSITE' chart shows WordPress at 26%, Joomla at 3%, Drupal at 2%, Magento at 1%, Blogger at 1%, and 'Sin CMS' at 56%. The 'CUOTAS DE USO DE CMS' chart shows WordPress at 59%, Joomla at 6%, Drupal at 5%, Blogger at 3%, Magento at 3%, and 'Otro CMS (+100)' at 24%. The article also mentions a search plugin for LOD data.

CMS	Porcentaje
Sin CMS	56%
WordPress	26%
Joomla	3%
Drupal	2%
Magento	1%
Blogger	1%

CMS	Porcentaje
WordPress	59%
Joomla	6%
Drupal	5%
Blogger	3%
Magento	3%
Otro CMS (+100)	24%

DATOS: w3techs.com

Se escoge el CMS WordPress porque este copa casi el 60% de los sitios web realizados con CMS y creamos un plugin para este CMS en el cual, al ser instalado en el sitio web, al seleccionar cualquier texto de la web el plugin realiza una búsqueda en dos bases de conocimiento de Datos Enlazados Abiertos (LOD, Linked Open Data), como son DBPEDIA y

Ilustración 8.17 (tfg.js)

En esta web el usuario selecciona el término del que desea una información adicional sin necesidad de irse a otra web para realizar la búsqueda de esa información.

MANUEL ÁNGEL GARRIDO TORRES – GRADO INGENIERÍA INFORMÁTICA
EXTENSIÓN PARA CMS PARA LA INTEGRACIÓN DE DATOS ENLAZADOS ABIERTOS

INICIO ARTÍCULOS

MI TFG

By magt0001 | 26/04/2016 | No hay comentarios

Las páginas web realizadas con gestores de contenidos (CMS, Content Management Systems) suponen casi el 50% de los sitios web, y ante la necesidad cada vez más imperante de dotar nuestros sitios web de un contenido más semántico, observamos la idoneidad de crear un módulo en los CMS para insertar ese contenido semántico en nuestros sitios web.

WEBSITE

CMS	Porcentaje
Sin CMS	56%
WordPress	26%
Joomla	3%
Drupal	2%
Magento	1%
Blogger	1%
Otro CMS (+100)	11%

CUOTAS DE USO DE CMS

CMS	Porcentaje
WordPress	59%
Otro CMS (+100)	24%
Joomla	6%
Drupal	5%
Blogger	3%
Magento	3%

DATOS: wStechs.com

Se escoge el CMS WordPress porque este copa casi el 60% de los sitios web realizados con CMS y creamos un plugin para este CMS en el cual, al ser instalado en el sitio web, al seleccionar cualquier texto de la web el plugin realiza una búsqueda en dos bases de conocimiento de Datos Enlazados Abiertos (LOD, Linked Open Data), como son [DBPEDIA](#) y [GOOGLE KNOWLEDGE GRAPH](#), si esa búsqueda obtiene resultados se abrirá una ventana en la que nos mostrará el resultado de esas búsquedas.

Los resultados se mostrarán de la siguiente manera:

- Resultados de DBPEDIA:
 - Si es una ciudad: Se hace uso de la API Google Maps para mostrar con una marca la posición del esa ciudad, al pinchar sobre esa marca se desplegará una breve descripción de la localidad.

Search... Search

Entradas recientes

- Mi TFG
- Universidad de [Jaén](#)
- Sobre mi

Comentarios recientes

Archivos

- abril 2016

Categorías

- Portada

Meta

- Acceder
- [RSS](#) de las entradas
- [RSS](#) de los comentarios
- [WordPress.org](#)

Ilustración 8.18

En a penas un segundo aparece la ventana con la información que nos aparece en Dbpedia y en Google Knowledge, con enlaces a otras páginas que nos pueden ampliar la información suministrada.

Ilustración 8.18

En esta ventana podemos identificar la siguiente información:

1. Término de búsqueda.
2. Mapa, indica la posición en la que se encuentra la ciudad, si esa ha sido la búsqueda.
3. Información suministrada por Dbpedia.
4. Imagen asociada a la entidad.
5. Breve descripción de la entidad.
6. Enlace para obtener una información adicional, normalmente será a una página de Wikipedia.
7. Información suministrada por Google Knowledge Graph, con un máximo de 10 resultados, indicando nombre de la entidad, que si está disponible, será enlace para una información adicional de esa entidad; imagen, si la tuviese asociada y breve descripción.

Si esta búsqueda no arroja resultados en la ventana nos mostrará esta casuística.

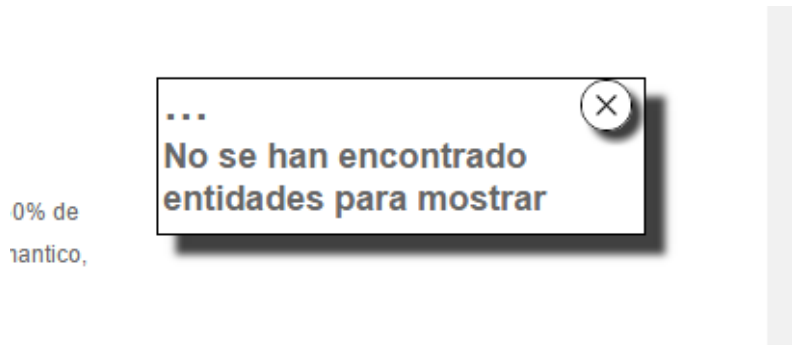


Ilustración 8.19

9. CONCLUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como hemos comprobado, en Internet existen, y cada vez más, muchos datos de las más diversas fuentes, muy distribuidos pero cada vez más enlazados y disponibles para el público en general gracias a la semántica. La semántica ofrece un abanico más amplio a nuestros sitios web, ya que, gracias a sus enlaces, podemos acceder a la más amplia y diversa información sobre una entidad.

Gracias a los datos enlazados abiertos y una buena estructuración de metadatos en RDF en nuestro sitio web, seremos capaces de ofrecer al público un universo de información como nunca antes habíamos conseguido.

En cuanto a los resultados de nuestro proyecto, hemos comprobado que aunque tenemos que ser más precisos en la búsqueda en Dbpedia, esta nos ofrece más información de la entidad en cuestión, y aunque sin ser tan precisos, en Google Knowledge nos ofrece más posibilidades de entidades relacionadas con el término de búsqueda, lo cual nos puede facilitar mucho la precisión en la búsqueda en Dbpedia.

Una modificación de este proyecto, para un futuro, sería realizar esta búsqueda en Google Knowledge en el editor de artículos de WordPress, para de esta manera seleccionar los términos a los que el autor quiere dar semántica, y una vez obtenidos los resultados, al precisar la entidad, realizamos la búsqueda en Dbpedia para incorporar los metadatos en RDF y de esta manera enlazar con los datos enlazados abiertos.

Toda la información está en Internet, y lo que se veía para un futuro de poder tener una base de datos enorme, muy distribuida y accesible cada vez es más presente gracias a la semántica. Somos capaces de ofrecer, cada vez más, una información más permeabilizada pero a la vez más amplia del mundo que nos rodea. En nuestro sitio web, no solo ofrecemos información sobre un asunto, también somos capaces de ofrecer información sobre la información que estamos ofreciendo.

Bibliografía

Eguiluz, J. (2008). *Introducción a AJAX*.

Achour, M., Betz , F., Dovgal , A., Lopes , N., Magnusson , H., Richter , G., . . . Vrana , J. (2016). *Manual de PHP*. Peter Cowburn .

AJAX. (23 de Mayo de 2016). *Wikipedia*. Recuperado el 7 de Junio de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>

Bio2RDF. (s.f.). Recuperado el 27 de Mayo de 2016, de <http://www.bio2rdf.org>

Bondari, B., & Griffiths, E. (2011). *WordPress 3 Plugin Development Essentials* . Packt Publishing Ltd.

DBpedia Association. (s.f.). *DBpedia*. Recuperado el 19 de Mayo de 2016, de <http://wiki.dbpedia.org/>

de Melo, G. (s.f.). *Lexvo.org*. Recuperado el 10 de Mayo de 2016, de <http://www.lexvo.org/>

Eguiluz, J. (2009). *Introducción a JavaScript*.

Eíto-Brun, R. (2014). *Gestión de contenidos: procesos y tecnologías para gestionar activos de información*. UOC.

Europeana Foundation. (s.f.). *Europeana Labs*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de <http://labs.europeana.eu/>

FOAF (ontology). (11 de Abril de 2016). *Wikipedia*. Recuperado el 16 de Mayo de 2016, de [https://en.wikipedia.org/wiki/FOAF_\(ontology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/FOAF_(ontology))

Freebase. (30 de Mayo de 2016). *Wikipedia*. Recuperado el 31 de Mayo de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Freebase>

GeoNames.org. (s.f.). *GeoNames*. Recuperado el 20 de Mayo de 2016, de <http://www.geonames.org/>

Glaser, & Millard. (2007). RKB Explorer: Application and Infrastructure. *School of Electronics and Computer Science, University of Southampton*.

Glaser, H., & Millard, I. (s.f.). *RKB Explorer*. Recuperado el 27 de Mayo de 2016, de <http://www.rkbexplorer.com>

Gobierno de Aragón. (s.f.). *Aragón Open Data*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de <http://opendata.aragon.es/>

Gobierno de España. (s.f.). *datos.gob.es*. Recuperado el 31 de Mayo de 2016, de <http://datos.gob.es/>

Google Maps. (2 de Mayo de 2016). *Wikipedia*. Recuperado el 22 de Mayo de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Maps

- Heath, & Bizer. (2011). *Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space*. Morgan & Claypool.
- Hendler, Berners-Lee, & Miller. (Octubre de 2002). Integrating Applications on the Semantic Web. *Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan*, 122, 676-680.
- JavaScript. (26 de Mayo de 2016). *Wikipedia*. Recuperado el 7 de Junio de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
- jQuery. (3 de Mayo de 2016). *Wikipedia*. Recuperado el 17 de Mayo de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/JQuery>
- JSON. (s.f.). Recuperado el 7 de Junio de 2016, de <http://www.json.org/>
- JSON. (22 de Mayo de 2016). *Wikipedia*. Recuperado el 7 de Junio de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/JSON>
- Knowledge Graph. (21 de Mayo de 2016). *Wikipedia*. Recuperado el 27 de Mayo de 2016, de https://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge_Graph
- LS3 Systems. (7 de Noviembre de 2012). *semanticweb.org.edu*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de http://semanticweb.org/wiki/Main_Page.html
- Max Planck Institute. (2014). *YAGO: A High-Quality Knowledge Base*. Recuperado el 24 de Mayo de 2016, de <https://www.mpi-inf.mpg.de/departments/databases-and-information-systems/research/yago-naga/yago/>
- MetaBrainz Foundation. (s.f.). *The Open Music Encyclopedia*. Recuperado el 27 de Mayo de 2016, de <https://musicbrainz.org/>
- Mohedano, J., Saiz, J. M., & Salazar Román, P. (2012). *Iniciación a javascript*. Ministerio de Educación de España.
- Montejo Ráez, A. (2015). *Apuntes de teoría y prácticas de la asignatura Web Semántica y Social*. Jaén: Departamento de Informática - Universidad de Jaén.
- Murphey, R. (2013). *Fundamentos de jQuery*.
- Palacio, J. (Abril de 2015). *Gestión de proyectos Scrum Manager*. Obtenido de <http://www.scrummanager.net>
- Pastor Sánchez, J. A. (2011). *Tecnologías de la Web Semántica*. UOC.
- PHP. (1 de Mayo de 2016). *Wikipedia*. Recuperado el 7 de Junio de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/PHP>
- Sarduy, & Urra. (2000). *Sistemas de gestión de contenidos: en busca de una plataforma ideal*. Scielo Cuba.
- Sriparasa, S. S. (2013). *JavaScript and JSON Essentials*. Packt Publishing Ltd.
- The jQuery Foundation. (2016). *jQuery write less, do more*. Obtenido de <https://jquery.com/>

U.S. General Services Administration. (s.f.). *Data.gov*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de <https://www.data.gov/>

UK Government. (s.f.). *data.gov.uk*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de <https://data.gov.uk/>

Wikimedia Foundation. (11 de Noviembre de 2015). *Wikidata*. Recuperado el 23 de Mayo de 2016, de https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page

Wood, Zaidman, & Ruth. (2014). *Linked Data: Structured data on the Web*. Manning.

World Wide Web Consortium. (s.f.). *Guía breve de Linked Data*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/LinkedData>

World Wide Web Consortium. (s.f.). *Linking Open Data*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de <https://www.w3.org/wiki/SweoIG/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData>