

Web vs Web Semántica: métodos distintos de organización de información en la red

ADRIANA SUÁREZ SÁNCHEZ

INTRODUCCIÓN

Desde su aparición, la web se ha consolidado como un aspecto fundamental en la sociedad, su paso del ámbito científico o académico a la vida común se dio de manera vertiginosa y transformó completamente el panorama de la información. De ella dependen muchas actividades y servicios vinculados a la economía, los negocios, la salud, la educación, el gobierno, etcétera. Hoy en día, gracias a sus beneficios en línea, es posible realizar transacciones bancarias, acceder a información gubernamental, comprar productos, establecer comunicación, trabajar, estudiar, vincular con sistemas de localización, acceder a sitios de entretenimiento, etcétera. En consecuencia, “[...] la web se ha convertido en un instrumento de uso cotidiano para el intercambio de información en nuestra sociedad, llegando a superar a medios como la televisión, y se ha constituido, junto con el papel, en uno de los medios de publicación más importante en la sociedad actual” (Pastor 2011, 12).

En el contexto de las ciencias de la información, la web transformó los ciclos de la información; esto es, el modo como se producía, las técnicas para su almacenamiento, las actividades vinculadas a su organización, los canales para su diseminación y la recuperación. Hasta antes de la era web, cuando alguien necesitaba información bien podía acudir a la biblioteca, indagar en archivos, consultar materiales hemerográficos, preguntar a expertos, etc. Tras la masificación de Internet, desde una computadora conectada a la red es posible encontrar grandes cantidades de información en unos cuantos minutos.

La red ofrece información de naturaleza heterogénea que desde sus primeras épocas “[...] no la han puesto allí informáticos exclusivamente. Ellos han puesto el soporte, la información la han puesto personas de todo tipo con algo que decir, con algo que comunicar, con algo que compartir” (García y Tramullas 1996, xxii). Derivado de ello, en la red persisten sitios con estructuras múltiples que abarcan desde aquellos formados por una sola página, creados con HTML-Hypertext Markup Language, pocos metadatos y nula granularidad hasta sitios altamente complejos con estructura XML-Extensible Markup Language, metadatos bien estructurados, granularidad URL (Uniform Resource Identifier) para la identificación de recursos y herramientas adicionales para la estructuración de la web como OWL (Web Ontology Language) o RDF (Resource Description Framework).

Considerando lo anterior, el presente artículo tiene por objetivo comparar la web tradicional y la web semántica, a partir de la organización de la información que realizan. El supuesto inicial establece que la web es un gran cúmulo de información con niveles distintos de estructuración. En consecuencia, una proporción vasta de ésta se caracteriza por falta de autoridad, desactualización, aglutinamiento de

recursos, etcétera, y, en comparación, la web semántica se observa como un espacio ordenado que integra recursos (textuales, sonoros, multimedia, etc.) y datos sobre ellos.

La web semántica también se vislumbra como un área de desarrollo para el bibliotecólogo en el ciberespacio, porque construye nichos de información para agentes humanos y artificiales que requieren conocimiento sobre selección de recursos, granularidad de entidades de información, esquemas de metadatos, ontologías, etcétera.

DESARROLLO

Generaciones de web

La web es un espacio formado por documentos de hipertexto accesibles a través de Internet o bien una red de información distribuida alrededor de todo el planeta con arquitectura cliente-servidor (Reitz 2004). Como espacio tecnológico se fundamenta en tres elementos: un protocolo de comunicación HTTP (Hypertext Transfer Protocol) que determina cómo se comunican el cliente y el servidor; un lenguaje de marcado de hipertexto (HTML, XML) que define el contenido y estructura de los documentos y un identificador (URL, URI) para localizar los recursos en la web (Feather y Sturges 2003).

A lo largo del tiempo la web ha evolucionado en diversas generaciones (Bates 2010; Drumond y Moura 2014):

- Web 1.0: desarrollada entre 1994 y 2003. En el periodo de 1994 a 1997 se caracterizó por ser una web estática en la que había un grupo reducido de instituciones con posibilidades de actuar

como servidores y sus tecnologías fueron principalmente HTML y GIF-Graphics Interchange Format. Posteriormente, en el lapso de 1997 a 2003, incorporó tecnologías como ASP (Active Server Pages y CSS-Cascading Style Sheets).

- Web 2.0: en 2004 Tim O'Reilly estableció un nuevo rasgo de la web denominada 2.0 en la que los usuarios dejaron de ser simples consumidores de datos para convertirse en generadores. Con ello, apareció una segunda generación web basada en redes sociales, blogs, wikis y etiquetado social que fomentaron la cooperación y el intercambio ágil de información.
- Web 3.0: fue propuesta en 2001 por el mismo creador de la web Tim Berners-Lee y se caracterizó por ser un rasgo de la web, consistente en la adhesión de metadatos semánticos a los sitios web que describen el contenido, el significado y la relación de los datos. Su objetivo es que la web sea más comprensible para los agentes de búsqueda en términos de relevancia y precisión.
- Web 4.0: no ha sido planteada de modo formal; sin embargo, empieza a vislumbrarse como un espacio inteligente en el que no será necesario preguntarle al buscador. Será una web interoperable en la que se harán planteamientos a dispositivos inteligentes que vincularán con los sistemas recuperadores de información para obtener respuestas a interrogaciones concretas, por ejemplo, "quiero que un taxi venga a buscarme", lo que implicará sistemas de geolocalización, enlaces con plataformas de servicio de transporte, vinculación con servicios de pago,

etc. Se vislumbra aún como una tendencia futura que implica grandes retos de tecnologías e interconexión entre ellas.

WEB Y WEB SEMÁNTICA

Desde su surgimiento hasta la actualidad, la web ha crecido de manera exponencial pero desorganizada, de modo que encontrar información relevante e idónea ante necesidades de información específicas se ha convertido en un problema y frecuentemente el usuario invierte demasiado tiempo en encontrar lo que realmente requiere. Al respecto, el w3C ejemplifica lo mencionado al señalar que, si se hiciera un ejercicio de búsqueda en la web, teniendo como base el requerimiento de un usuario que “necesita conocer los vuelos disponibles a Praga que salen a la mañana siguiente de su búsqueda” y expresado en la frase: “vuelos a Praga mañana por la mañana”, los resultados que un buscador arrojaría estarían relacionados con las palabras, esto es, bien con la frase completa o los términos desligados. Tal hecho conllevaría la recuperación de un gran número de sitios que no responden con precisión a la consulta, en tanto que tratarían sobre “vuelos a Praga”, “Praga”, “Vuelos”, etc. En comparación, una búsqueda semántica vincularía únicamente con agencias que tienen vuelos disponibles la mañana siguiente.

En la web las tecnologías han tenido una función esencial. En sus inicios, HTML, HTTP y URI fueron los estándares base, luego se desarrollaron mejoras empleando CGI (Common Gateway Interface), Java, JavaScript, JSP (Java Server Pages), PHP (Hypertext PreProcessor), Flash y J2EE (Java Platform Enterprise Edition); no obstante, el problema de la organización a partir de sus contenidos persistía.

En 2001 Berners-Lee, Hendler y Lassila (2001), observaron tres grandes problemas en la web:

1. Almacenamiento desorganizado que causa problemas a los usuarios, quienes se enfrentan a avalanchas de información, fuentes poco confiables e información imprecisa
2. La mayoría de los recursos albergados en la web se encuentran disponibles en formato HTML, un lenguaje que emplea etiquetas para la codificación de los recursos. A partir de HTML el marcado de los recursos se ha enfocado más a características gráficas (maquetación, colores, tipografía) que a la descripción de su contenido con metadatos que sirvan eficazmente a los recuperadores de información.
3. El lenguaje HTML resulta más comprensible para los humanos que para las máquinas y los recuperadores de información, lo que conlleva a una recuperación poco precisa ante solicitudes de búsqueda de contenido.

Derivado de ello, el w3c propuso una nueva característica para la web basada en la semántica, es decir, una web organizada a partir de su contenido y sus relaciones y no por su estructura o estilo gráfico. Tal rasgo fue un ideal desde muchos años atrás:

La web semántica es la realización de un aspecto de la Web que fue parte de las esperanzas originales y los sueños de 1989, pero cuyo desarrollo, hasta ahora, ha tomado un segundo plano frente a la web multimedia de material legible para los humanos [...] La

web que todos vemos como un glorioso canal de televisión hoy es sólo una parte del plan original. (Fensel *et al.* 2005, xi, xiv).

Siguiendo las palabras del inventor de la red, la web semántica:

[...] no es una web separada sino una extensión de la actual, en la cual la información es ofrecida con significado bien definido, permitiendo a las computadoras y las personas trabajar en cooperación. [...] La web semántica dotará de estructura al contenido significativo de las páginas web, creando un ambiente donde los agentes de software recorriendo página tras página pueden fácilmente llevar a cabo tareas de los usuarios (Berners-Lee *et al.* 2001, 1).

La web semántica implica el uso de un conjunto de herramientas y tecnologías (Pastor 2011) que la harán comprensible tanto para los humanos como para los agentes artificiales que tienen un papel fundamental en la búsqueda y recuperación en línea.

A partir de sus objetivos, la web semántica aventaja a la web tradicional en tanto que:

1. **Agrega estructura:** reduce las avalanchas de información carentes de significado que la web tradicional ofrece a los usuarios.
2. **Permite a las computadoras tareas de inteligencia artificial:** al estar sustentada en XML, RDF y OWL la web semántica se torna más significativa y relacional, promoviendo una verdadera gestión del conocimiento a través de los motores de búsqueda.

Dotar a la red de sentido y orden, con semántica explícita procesable por máquinas, implica retomar aspectos de repre-

sentación y organización de la información, así como el uso de tecnologías. “Para que la web semántica funcione, las computadoras deben tener acceso a colecciones de información y conjuntos de reglas de inferencia que puedan emplear para gestionar un razonamiento automático” (Berners-Lee *et al.* 2001, 5). Las colecciones de información son conjuntos de datos presentes en la red en forma de recursos, mientras que las reglas son inferencias sobre las colecciones de información que permiten a las máquinas la comprensión del contenido de los recursos y su asociación.

Codina, Marcos y Pedraza (2009) señalan que la web común es una web de documentos, mientras que la web semántica es una web de datos. Y, para pasar de la primera a la segunda es necesario, en primer lugar, que las páginas incluyan, además de contenidos para los seres humanos (información), rutas para los ordenadores (metainformación). En segundo lugar, agregan, son necesarias super clasificaciones o super tesauros formales (ontologías) que ayuden a los ordenadores a realizar inferencias válidas sobre los datos.

Tenemos entonces que, a nivel estructural, la web semántica se compone de tres elementos: datos, metadatos y ontologías (Kashyap *et al.* 2008, 6):

- a) Datos: su forma puede ser estructurada, semiestructurada o libre.
- b) Metadatos: “[...] son descripciones estructuradas y codificadas que describen características y propiedades de objetos y recursos para facilitar su localización, recuperación, valoración, administración, persistencia e interoperabilidad” (Pastor 2011, 23).

- c) Ontologías: son sistemas de representación del conocimiento que posibilitan describir formalmente las propiedades y relaciones de un determinado modelo conceptual, favoreciendo la realización de inferencias automáticas en los procesos de organización y recuperación de recursos informativos (Ramalho y Lopes 2011).

En cuanto a composición tecnológica, los estándares para la web semántica incluyen dos aspectos. “Primero, ellos necesitan proveer sintaxis formal y semántica formal para posibilitar el procesamiento automatizado de los contenidos. Segundo, ellos necesitan proveer vocabularios estandarizados referentes a la semántica del mundo real permitiendo a los agentes humanos y automáticos mostrar información y conocimiento” (Fensel *et al.* 2005, 8).

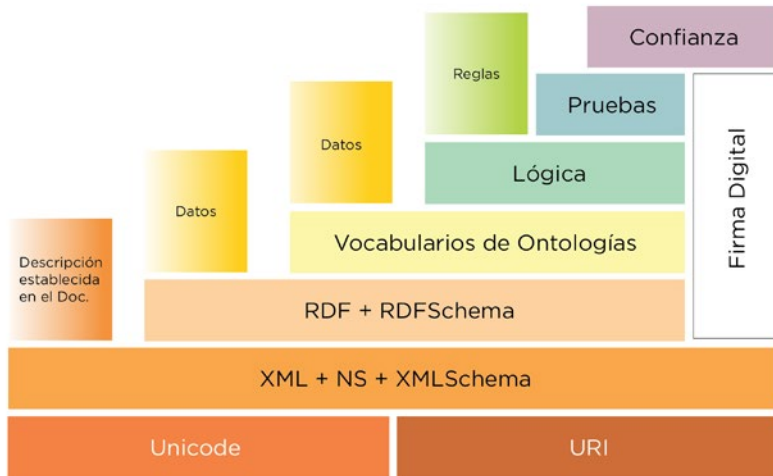


Fig. 1. Estructura web semántica. Fuente: Tim Berners Lee 2001.

Como se observa en la figura 1, la base de la web semántica se forma de Unicode que es un estándar de codificación y URIS que proporciona identificación y niveles de granularidad asociados a los recursos. La segunda capa se compone de XML y XMLSchema, propuestas del w3C que proporcionan mayores beneficios que HTML en términos de estructuración de datos. Peis, Herrera y Morales han denominado a tales niveles la capa sintáctica de la web porque “[...] definen una serie de elementos que posibilitan el intercambio y reutilización de recurso de fuentes de información heterogéneas y distribuidas” (2007, 51). El nivel tres contempla la utilización de RDF y RDFSschema que mediante tripletas sujeto-predicado-objeto permiten establecer diferentes tipos de relaciones entre datos. Por último, las ontologías, como estructuras conceptuales-atributivas y relacionales constituyen la cuarta capa, modelada en OWL.

El soporte tecnológico de la web se compone de un conjunto de herramientas, entre las que destacan (w3C 2017):

- a) XML: un formato de texto derivado de SGML, diseñado para responder a los retos de la publicación electrónica a gran escala, permite crear etiquetas de contenido. Los programas pueden hacer uso de las etiquetas de diverso modo.
- b) RDF: es un modelo estandarizado para la asociación de datos en la web. Se fundamenta en declaraciones de los recursos mediante tripletas significativas formadas por sujeto-predicado-objeto.
- c) OWL: es un lenguaje para la web semántica, diseñado para representar conocimiento de forma compleja ya sea sobre cosas o grupos de cosas y para establecer relaciones entre ellas.

d) SPARQL: un lenguaje estandarizado para la consulta de grafos RDF, normalizado por el RDF Data Access Working Group (DAWG). Es necesario distinguir entre el lenguaje de consulta y el motor para el almacenamiento y recuperación de los datos. Por este motivo, existen múltiples implementaciones de SPARQL, generalmente ligados a entornos de desarrollo y plataformas tecnológicas.

En 2001 la web semántica fue propuesta formalmente y en ese momento se estableció que debería empezar a hacerse visible siete años después. Sin embargo, en 2008 su presencia era prácticamente nula. Entonces, surgieron voces que se cuestionaron si era una propuesta viable, si tecnológicamente era posible o si a futuro se convertiría en una realidad (Patel-Schneider y Fensel 2002).

Derivado de ello, los expertos determinaron que la web semántica estaba lejos de transformarse en una realidad abarcadora, en vista de la inmensidad de la red, la pluralidad de los contenidos que alberga, la diversidad de los creadores de documentos (informáticos, instituciones, gente común, etc.) y la cobertura de contenido temático tan inmensa. Shadbolt, Hall y Berners-Lee (2006, 100) asumieron que la web semántica llevaría más tiempo y necesitaba de implementaciones tecnológicas más efectivas que coadyuvaran en su construcción.

Pese a todas las contradicciones, al paso del tiempo (2007-2018) la web semántica se fortaleció y actualmente ha dejado de verse inviable, en vista de la presencia de “sistemas y aplicaciones que hacen uso de las tecnologías desarrolladas al amparo de este proyecto del World Wide Web Consortium (w3c)” (Pastor 2011, 7). Ahora se sabe

que es posible construir espacios bajo estándares de la web semántica, sin embargo, su expansión no cubrirá toda la web, debido a ciertas barreras:

- a) Productores de sitios web con poco conocimiento tecnológico, cuyos sitios no se insertan en los postulados teóricos de la web semántica.
- b) Falta de alineación entre las teorías de la web semántica y los instrumentos que la soportan.
- c) Las ontologías, como sustento de la web semántica, se encuentran en un estado incipiente de desarrollo. Instituciones con tecnología e investigación avanzada han completado la revisión teórica y se encuentran en la etapa de construcción de ontologías modeladoras enfocadas a la web, pero, en contraste, persisten creadores de sitios web con brechas tecnológicas que no saben siquiera qué son las ontologías y no están en posibilidades crearlas.
- d) Finalidades diversas de los sitios web, a partir de los perfiles de sus creadores persisten quienes se interesan sólo en comunicar información sin importarles su estructuración y, en oposición, predominan creadores de espacios formales para quienes la web semántica se convierte en una herramienta.

Actualmente, la web semántica es una realidad, pero su generación está asociada a nichos peculiares, por ejemplo: portales gubernamentales, bibliotecas digitales, repositorios académicos, espacios para la difusión de la cultura o el patrimonio nacional, comunidades BAM (Bibliotecas, archivos, museos), áreas disciplinares que buscan recuperar información

de modo preciso como biología, medicina, genómica, ciencias ambientales, hidrología, climatología, ecología, oceanografía y otros campos que construyen espacios web como soporte de la investigación, la docencia y la difusión. Se observa que su presencia se fortalece en nichos o comunidades interesadas en ofrecer recursos de información y preocupadas por la representación y organización esquematizada de datos.

Tenemos entonces que la web es una, pero es un espacio diverso en el cual confluyen diversas formas de generación y organización de la información. La tendencia futura parece vislumbrarse en el mismo sentido, es decir, tendremos, por un lado, páginas que para su construcción seguirán usando formatos de lenguaje como HTML y pocos metadatos y, por otro lado, aumentará la creación de espacios asociados a la web semántica que emplean todas las tecnologías disponibles para el ciberespacio, como XML, RDF, OWL. Éstos últimos, posibilitarán la estructuración y definición semántica de los documentos ofreciendo nuevas posibilidades: búsqueda inteligente en lugar de coincidencia de palabras, recuperación semántica; en lugar de obtención de información, intercambio de documentos entre departamentos o instituciones vía mapas de ontologías y definición de vistas personalizadas sobre los documentos (Fensel *et al*, 2005).

WEB SEMÁNTICA Y EL PROFESIONAL DE LA INFORMACIÓN

La web semántica se compone de un conjunto de tecnologías aplicadas a la estructuración de la información en el ciberespacio y bien podría pensarse que es asunto exclusivo de expertos en cómputo. No obstante, en su construcción el profesional de la información puede tener muchas funciones entre las que es posible mencionar:

- a) Integración en equipos multidisciplinarios con tareas de diseño de sitios que requieran organización de la información en términos de formatos y granularidad, así como tareas de jerarquización de contenidos.
- b) Construcción y codificación de esquemas de metadatos, especialmente metadatos administrativos, descriptivos y de preservación.
- c) Planeación y diseño de ontologías para la web. Su experiencia en el manejo terminológico-conceptual y categorización adquirida a partir del uso y creación de sistemas para la organización del conocimiento como encabezamientos de materias y tesauros lo dota de habilidades que son esenciales para el diseño y construcción de ontologías terminológicas que funcionan como mapas de sitios.

Recientemente, los principios de la web semántica se observan indispensable en la construcción de sitios asociados a comunidades BAM (Bibliotecas, Archivos y Museos) que buscan insertar entidades de información en el espacio digital.

En lo tocante a la biblioteca:

[...] la progresiva penetración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los servicios de información, la universalización del uso de Internet y la diversificación de los recursos que se pueden hacer accesibles desde la Red ha provocado que las bibliotecas se embarquen en un proceso de reinención [...] Fruto de este proceso de transformación y adaptación son las denominadas bibliotecas digitales (Codina, Marcos y Pedraza 2009,181).

Los contextos web asociados a las bibliotecas se adhieren a los preceptos de la web semántica, en tanto que son espacios de documentos y de datos atributivos. Ejemplos notables de las premisas de la web semántica en la bibliotecología son: *Europeana* (2019) una biblioteca digital que inició en 2008 e integra recursos asociados al patrimonio digital de países europeos. En México, en 2017 se construyó *Mexicana* (2019) una plataforma abierta cuyo objetivo es digitalizar el patrimonio cultural del que dispone la Secretaría de Cultura.

Ante la web semántica, el profesional de la información deberá enfrentar nuevos retos tecnológicos y metodológicos que supone el carácter dinámico y en continua evolución de la red. Su rol implica romper viejas maneras de pensar y desarrollar nuevas destrezas para significar y organizar la información en este ambiente (Leal 2006).

CONCLUSIONES

La web semántica es un espacio de información caracterizado por preceptos de organización y recuperación de la información. Para lograrlo, emplea tecnologías útiles para los humanos y las máquinas entre las que destacan XML, metadatos y ontologías que dotan a la web de capacidad para la descripción de los atributos de los recursos de información y rutas temáticas y modeladoras de contenido explícito para los recuperadores de información.

Respecto a su concreción o extensión como rasgo de la red, su alcance será limitado en función de ciertas barreras: inmensidad de la web, intereses diversos de los generadores de los sitios y conocimientos de las tecnologías. Pese a ello, en la última década ha probado su viabilidad en

la construcción de sitios organizados y se ha expandido, por un lado, a través de iniciativas de investigación y, por otro, en implementaciones pública y privadas en las que las recomendaciones del w3C ya se implementan.

Las teorías de la web semántica son importantes para los contextos bibliotecológicos digitales. Bien conocido es que las tendencias actuales se caracterizan por una biblioteca híbrida, tanto física como digital. Esta última, se están concretando, principalmente, en sitios web con una o varias colecciones digitalizadas, repositorios de información y bibliotecas digitales con servicios para los usuarios. En ellos herramientas como granularidad URI, metadatos, ontologías y tripletas RDF para enlazar datos serán fundamentales.

En el marco de la web semántica, el profesional de la información tiene una función vital en los contextos bibliotecológicos web y comunidades BAM:

En todo caso es de esperar que los logros aportados por este nuevo entorno web sean adecuadamente incorporados a cualesquiera otros escenarios dedicados a la gestión de la información documental. En particular, el profesional y el estudioso de la biblioteconomía-documentación no debería quedar al margen de estos avances [...] De hecho, la formación y experiencia de esta clase de profesionales hacen de ellos firmes candidatos a un papel preferente en el desarrollo de la web semántica (Pedraza *et al.* 2007, 577).

Finalmente, la tendencia de la web semántica es la continuidad en espacios web que requieren estructuración adecuada no sólo a nivel de maquetación, sino definición de atributos descriptivos y de contenido de los recursos. Su avance dependerá de intereses de organización y recuperación precisos de información, asociados a sectores

académicos, gubernamentales, económicos, etc., que consideren en orden en la red y cuenten con los recursos humanos y tecnológicos para concretarla.

BIBLIOGRAFÍA

- Bates, Marcia. 2010. *Encyclopedia of library and information science*. Boca Raton, Florida: CRC.
- Berners-Lee, Tim, James Hendler y Ora Lassila. 2001. "The Semantic Web". *Scientific American* 284(5): 34-43.
- Codina, Lluís, Marcos, Mari Carmen Marcos y Rafael Pedraza. 2009. *Web semántica y sistemas de información documental*. Gijón: TREA.
- Drumond Monteiro, Silvana y María Aparecida Moura. 2014. "Knowledge Graph and "Semantization" in Ciberspace: A Study of Contemporary Indexest". *Knowledge organization* 41(6): 429-439.
- Europeana Collections. 2019. Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2019. <https://www.europeana.eu/portal/es>.
- Feather, John y Paul Sturges. 2003. *International Encyclopedia of Information and Library Science*. Nueva York: Routledge.
- Fensel, Dieter, James Hendler, Henry Lieberman y Wolfgang Wahlster. 2005. *Spinning the semantic web: bringing the World Wide Web to its full potential*. Londres: Massachusetts Institute of Technology.
- García Marco, Javier y Jesús Tramullas Sanz. 1996. *World Wide Web: fundamentos, navegación y lenguajes de la red mundial de información*. Madrid: Ra-Ma.
- Kashyap, Vipur, Christoph Bussler y Mathew Moran. 2008. *The semantic web*. Berlin: Springer.

- Leal Labrada, Osvaldo. 2006. *Web semántica y ontologías, desafíos para el profesional de la información en el siglo XXI*. <https://recyt.fecyt.es/index.php/EPI/article/download/epi.2007.nov.04/343293>.
- Mexicana: repositorio del patrimonio cultural de México*. 2019. <https://mexicana.cultura.gob.mx/>.
- Pastor Sánchez, Juan Antonio. 2011. *Tecnologías de la web semántica*. Barcelona: UOC.
- Patel-Schneider, Peter y Dieter Fensel. 2002. "Layering the Semantic Web: Problems and Directions". En Horrocks, Ian y James Hendler (eds.). 2002. *The Semantic Web—ISWC 2002, in: Proceedings First International Semantic Web Conference*. Nueva York: Springer.
- Peis Redondo, Eduardo, Enrique Herrera Viedma y José Manuel Morales Castillo. 2007. "Aproximaciones a la web semántica desde la perspectiva de la documentación". *Investigación Bibliotecológica* 21(43): 47-71.
- Ramalho, Rogerio y Mariângela Spotti López Fujita. 2011. "Aplicabilidad de ontologías en bibliotecas digitales". *Anales de Documentación* 14(1): 409-435.
- Reitz, Joan. 2004. *Dictionary for Library and Information Science*. Westport, C.T.: Libraries Unlimited.
- Shadbolt, Nigel, Wendy Hall y Tim Berners-Lee. 2006. "The Semantic Web Revisited". *IEEE Intelligent Systems* 21(3): 96-101.
- W3C. 2019 *Semantic Web*. <https://www.w3.org/standards/semanticweb/>.