



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

# XIII JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Noves estratègies organitzatives i metodològiques en la formació  
universitària per a respondre a la necessitat d'adaptació i canvi



JORNADAS  
DE REDES DE INVESTIGACIÓN  
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA **XIII**

Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación  
universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio

ISBN: 978-84-606-8636-1

**Coordinadores**

**María Teresa Tortosa Ybáñez**

**José Daniel Álvarez Teruel**

**Neus Pellín Buades**

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

**Universidad de Alicante**

**Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad**

**Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)**

**ISBN: 978-84-606-8636-1**

**Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades**

**Publicación: Julio 2015**

# La Web Semántica Como Herramienta para el Apoyo a la Docencia

H. Mora Mora; J. Azorín López; A. Jimeno Morenilla; JL: Sánchez Romero; F. Pujol López; J. García Rodríguez; J.A. Serra Pérez; V. Morell Giménez; MF. Rives Pérez; M. Saval Calvo; A. García García; S. Orts Escolano

*Departamento de Tecnología Informática y Computación  
Universidad de Alicante*

## RESUMEN

La web semántica consiste en un nuevo paradigma web para acceder, buscar, compartir y gestionar información a través de la combinación de tecnologías y de estructuras de gestión del conocimiento. El concepto de web semántica proporciona herramientas para el almacenamiento, intercambio y consulta de esta información mediante el desarrollo y la inclusión de metadatos y ontologías del cuerpo de conocimiento. La estructura de los datos que proporciona permite que sea consultada automáticamente por usuarios humanos o sistemas informáticos, mejorando su interoperabilidad. El desarrollo de la web semántica supone una evolución del desarrollo web en general hacia una web más inteligente o web 3.0. Este paradigma puede ser aprovechado en los procesos de docencia-aprendizaje para estructurar, almacenar y compartir los contenidos mediante sistemas automáticos de consultas alojados en web semánticas que tratan sobre los cuerpos de conocimiento de las materias. La disciplina informática es especialmente adecuada para este propósito debido a su complejidad y a la gran variedad de términos que maneja. Por otra parte, su desarrollo en continua evolución propicia la implantación de mecanismos automáticos de mantenimiento y de actualización de los nuevos contenidos.

**Palabras clave:** Web Semántica, Gestión del Conocimiento, Herramientas Docentes, Nuevas Tecnologías, Sistemas de Gestión del Conocimiento

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la sociedad de la información ha abierto nuevos canales de comunicación y ha revolucionado los ya existentes. Internet y los medios de difusión social o redes sociales son los canales de comunicación que mayor evolución ha propiciado en muchas de las actividades de la sociedad (administración, economía, negocios, publicidad, etc.) debido a las posibilidades de interacción que proporcionan en cada vez más extensas capas de la sociedad.

Por otra parte, en paralelo al desarrollo de la sociedad de la información, cada vez más extensas capas de la sociedad conocen y dominan el uso de las nuevas tecnologías constituyendo un terreno abonado en el que desarrollar nuevas ideas y proyectos que saquen el mayor partido al potencial que estas herramientas ofrecen.

Nuevas generaciones de ciudadanos, denominadas “nativos digitales” han nacido y crecido con la presencia de internet en sus vidas. Estas personas ven como algo normal estar permanentemente conectadas y con acceso en cualquier momento a la gran cantidad de información que Internet nos ofrece. No son conscientes del modo en el que funcionaba el mundo antes de la proliferación de estas herramientas, como tampoco lo somos de cuando no existía el agua corriente o la electricidad en los hogares. El término nativo digital (Margaryana et al., 2011) se refiere a aquellas personas nacidas desde la década de los 90 después de la introducción de las nuevas tecnologías: Internet, web, comunicaciones móviles, redes sociales, etc.

El campo de la Educación no tiene que ser ajena a estos cambios y debe aprovecharse de las posibilidades que los nuevos medios proporcionan y del potencial de los estudiantes en su manejo para cumplir con su propósito de una forma más eficaz. En este aspecto se da la circunstancia de que la inmensa mayoría de estudiantes tienen una edad menor de 30 años y pertenecen por tanto a la categoría de nativos digitales mencionada (Verčiča y Verčičb, 2013).

La utilidad de este tipo de tecnología web para actividades académicas vendrá dado por la capacidad que ofrezca para resolver estos problemas y mejorar la actividad docente-educativa (Mora-Mora et al, 2014).

El resto de este artículo se desglosa como sigue: a continuación, dentro del capítulo 1 se presenta el estado del arte en la materia objeto de estudio, en el apartado 2 se describen los principios y normas que enmarcan el concepto de Web Semántica; en el apartado 3 se

introduce un prototipo para adaptar el concepto a asignaturas de primer curso de informática y; finalmente, en el capítulo 4 se describen las conclusiones alcanzadas.

La metodología de investigación seguida en este trabajo consiste en el análisis del problema, búsqueda de investigación relacionada y propuesta de un modelo. La siguiente fase de construcción y validación del modelo no ha sido implementada en este trabajo. En relación con el análisis del problema, lo que se ha buscado sobretodo es la identificación de potencialidades de las nuevas tecnologías para mejorar las actividades de docencia/aprendizaje. En este sentido se pretende evitar los costes de oportunidad que supone desaprovechar las capacidades informáticas de los estudiantes en lugar de utilizarlas para introducir mejoras en los procesos docentes.

## 1.2. Revisión de la literatura

Desde su nacimiento, Internet ha experimentado grandes transformaciones. En primera instancia esta evolución ha estado fundamentalmente orientada a facilitar su acceso y llegar a cada vez más capas de la sociedad mediante el desarrollo de estándares y protocolos comunes. En paralelo con lo anterior, y especialmente en los últimos años este desarrollo se dirige hacia conseguir una comunicación más amigable, más potente e interactiva que permita funcionar no sólo como un canal de información sino como un medio de interacción social capaz de generar valor añadido a los ámbitos en las que participa. Actividades como el comercio electrónico, las relaciones sociales, la publicidad o la educación son testigos de esta transformación.

El terreno educativo es uno donde esta transformación se ha hecho más patente debido a las potencialidades que la web ofrece a la comunidad educativa, tanto desde el punto de vista del estudiante como del profesor. En este sentido, una de las líneas de investigación docente más activas consiste en desarrollar nuevas formas de gestión de la información en Internet. El reto consiste en crear inteligencia colectiva a partir de las interacciones web en lugar de considerar las interacciones de los estudiantes de forma individual. En este sentido, el impulso de la web como plataforma colaborativa en la que los usuarios pueden compartir información y provechar las interacciones entre ellos para mejorar su experiencia se ha venido a denominar Web 2.0 (Murugesan, 2007).

Sobre el modelo Web 2.0 se han desarrollado muchas webs y plataformas centradas en el usuario (user-centric) con la característica común de ser más interactivas y participativas en

lugar de funcionar como una mera exposición de contenidos y materiales (Anderson, 2012; Mora-Mora et al, 2014). Las aplicaciones 2.0 diseñadas para estas plataformas son los usuarios quienes colaboran para enriquecer la web, comentar su contenido e incluso indexar y clasificar la información (Mican y Tomai, 2010; Pujol et al, 2011). Ejemplos de éxito de estas aplicaciones los encontramos en los espacios virtuales para el almacenamiento de contenido multimedia, redes sociales, y otras colaboraciones en la construcción de información conocimiento.

En el ámbito educativo esas herramientas adquieren más relevancia debido a que contribuyen a modificar los objetivos y a revisar los planteamientos docentes actuales. Los estudiantes, ya no solo tienen que ser buenos conocedores de cada materia en cuestión, sino también deben desarrollar otras actitudes como la creatividad, el espíritu crítico y la capacidad para el aprendizaje continuo que la sociedad les depara. Estos objetivos están en línea con la Declaración Mundial para la Educación Superior en el siglo XXI (Granados, 2011) y la Declaración de Bolonia 2020 (Bolonia, 2009).

Las herramientas docentes 2.0 permiten la construcción de estrategias colaborativas para mejorar el proceso de docencia-aprendizaje para los estudiantes en los aspectos mencionados (Grosbeck, 2009; Mora-Mora et al., 2009). Este desarrollo debe guiar nuevas técnicas pedagógicas basadas en la colaboración y en la creación de inteligencia colectiva entre los estudiantes. En este aspecto, también hay voces críticas que resaltan los riesgos del uso de este tipo de plataformas entre los más jóvenes (Zimmer, 2008). Cuando los estudiantes colaboran para construir conocimiento no está claro qué aporta cada uno ni tampoco lo que aprende en esas circunstancias. Por este motivo la supervisión del alumno por los profesores se convierte en un aspecto crítico cuando estas herramientas se utilizan en el proceso docente.

Otro paso más en la evolución y desarrollo de las plataformas web lo constituyen las webs semánticas (Berners-Lee, 2001; W3C, 2001). Tradicionalmente HTML ha sido el documento estándar publicado en internet. Su simplicidad ayudó en gran medida el gran desarrollo de la Web. Pero a la vez esa simplicidad es una de sus principales debilidades, ya que HTML no permite desarrollar elementos más complejos, ya que limita las características que podemos desarrollar. Por su parte, el nuevo concepto de web semántica constituye esencialmente una extensión de la web tradicional en las que la información se coloca de forma estructurada para permitir su fácil consulta y acceso tanto por interlocutores humanos como por sistemas automáticos (Hassina y Aissani, 2014). De este modo pueden ofrecer un

servicio inteligente con amplias funcionalidades al usuario (Cope et al, 2011). Para lograr este propósito se requiere estructurar el cuerpo de contenidos mediante ontologías con las que construir una conceptualización de la información en un dominio determinado para que sea entendible tanto por un interlocutor humano como por otros sistemas automáticos. Finalmente, mediante la utilización de lenguajes estructurados como el XML o el JSON y las nuevas herramientas de programación web se organiza la información para su consulta (Murthy y Suresha, 2014) de un modo amigable e interoperable. El diseño de este tipo de páginas se realiza teniendo en cuenta la posibilidad de consultas ubicuas desde diferentes tipos de dispositivos conectados como portátiles, tablets o smartphones.

En el ámbito educativo se han realizado numerosos estudios sobre las web semánticas como herramientas de apoyo a la docencia (Devedzic, 2004; Aroyo y Dicheva, 2004; Ohler, 2008). Las principales ventajas que en este ámbito ofrecen las webs semánticas son los siguientes (Morris, 2011; Maddux et al., 2013): prestar asistencia a los procesos de búsqueda de información, facilitar la integración de datos e información y, propiciar tareas de comunicación, interacción y colaboración entre los agentes de la comunidad educativa.

Con esas características, los principales objetivos que persigue en el ámbito docente se incluyen entre los siguientes: incrementar la flexibilidad tanto para el alumno como para el profesor, reducir la sobrecarga de trabajo del profesor, y extender los periodos de aprendizaje más allá de los periodos lectivos (Koper, 2004). Este último objetivo se dirige hacia esquemas de conocimiento disponibles para el aprendizaje continuo y reciclaje profesional de los estudiantes.

La tabla 1 recoge algunas de las herramientas desarrolladas utilizando para ello el concepto de web semántica (Czerkawski, 2014). Esta relación, sin ánimo de ser exhaustiva, es una muestra representativa del auge que está teniendo esta tecnología como herramienta en muchos ámbitos.

Como conclusiones de esta revisión del estado actual se observa que existe una gran cantidad de trabajos de investigación en esta área. Este tipo de herramientas se abre camino para el desarrollo de web cada vez más evolucionadas cuya aplicación se abre en numerosos campos: salud, comercial, ingeniería, cartografía, etc.

En el terreno educativo, las web semánticas se posicionan como herramientas adecuadas para mejorar los procesos de docencia/aprendizaje en los que potenciar el uso de las nuevas tecnologías.

Tabla 1. Ejemplos de Plataformas online basadas en Web semánticas

<b>Tipo</b>	<b>Página web</b>	<b>URL</b>
Búsqueda de información	Watson	<a href="http://watson.kmi.open.ac.uk/WatsonWUI/">http://watson.kmi.open.ac.uk/WatsonWUI/</a>
	Amazon Evi	<a href="https://www.evi.com/">https://www.evi.com/</a>
	Kngine	<a href="http://kngine.com/">http://kngine.com/</a>
	GreenMaven	<a href="http://www.greenmaven.com/">http://www.greenmaven.com/</a>
Repositorios de información	Freebase	<a href="http://www.freebase.com/">http://www.freebase.com/</a>
	DBpedia	<a href="http://wiki.dbpedia.org/">http://wiki.dbpedia.org/</a>
	Biblioteca Nacional	<a href="http://datos.bne.es/">http://datos.bne.es/</a>
	MyExperiment	<a href="http://www.myexperiment.org">http://www.myexperiment.org</a>
Bases de datos semánticas	Semantic MediaWiki	<a href="http://semantic-mediawiki.org/">http://semantic-mediawiki.org/</a>
	Yago	<a href="http://www.mpi-inf.mpg.de/departments/databases-and-information-systems/research/yago-naga/yago/">http://www.mpi-inf.mpg.de/departments/databases-and-information-systems/research/yago-naga/yago/</a>
Herramientas colaborativas	Exhibit	<a href="http://www.simile-widgets.org/exhibit/">http://www.simile-widgets.org/exhibit/</a>
	AceWiki	<a href="http://attempto.ifi.uzh.ch/acewiki/">http://attempto.ifi.uzh.ch/acewiki/</a>
	Talis	<a href="http://www.talis.com">http://www.talis.com</a>
	debategraph	<a href="http://debategraph.org/home">http://debategraph.org/home</a>

### 1.3. Propósito.

El conjunto de profesores solicitantes de este proyecto considera la oportunidad de emprender acciones de modernización de las herramientas web orientadas a la docencia utilizando para ello los recursos y los últimos avances realizados en este campo.

El propósito de este trabajo consiste en estudiar la posibilidad de utilizar las herramientas de Web Semántica para el Apoyo a la Docencia de estudios universitarios de informática. En los Grados de Informática se da la circunstancia de que los estudiantes además de ser nativos digitales también son expertos en el manejo de las nuevas tecnologías, por lo que constituyen un colectivo muy apropiado para introducir estos conceptos,



especialmente en asignaturas de primer curso, en las que, por su dificultad, representan un desafío en el que probar iniciativas que mejoren del rendimiento y los resultados de los estudiantes recién llegados.

El contexto de trabajo se encuentra en el seno de la asignatura de Fundamentos de los Computadores (Cód. 34004) correspondiente al Grado en Ingeniería en Informática impartido por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante.

La hipótesis de trabajo para este trabajo es doble: por una parte consiste en considerar que se obtendrá un mayor grado de asimilación y comprensión de la materia por parte de los alumnos si cuentan con una web semántica de los contenidos para ello, y por otro lado pensamos que esta web constituye una valiosa herramienta docente que permitirá ordenar los contenidos y mejorar la eficiencia de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

## **2. ANÁLISIS Y DESARROLLO DE WEBS SEMÁNTICAS**

### **2.1. Herramientas**

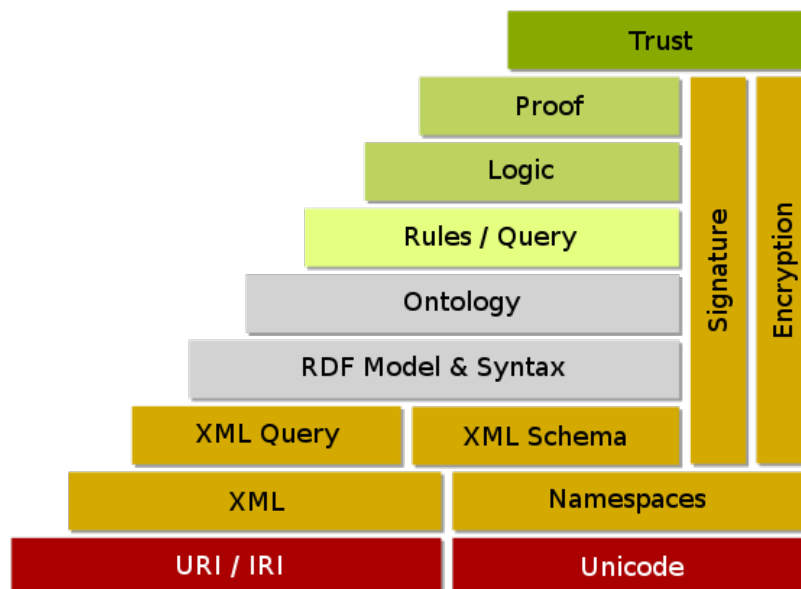
La creación de una web semántica requiere en primer lugar ordenar el conocimiento mediante la creación de ontologías. Estas ontologías constituyen los modelos que permiten su catalogación semántica y se componen de los metadatos que describen la información y sus relaciones. De este modo, una ontología está estructurada en una jerarquía de conceptos en un determinado dominio de conocimiento. Para cada concepto se describen sus atributos y características y sus relaciones con otros conceptos de la ontología (Decker et al., 2000a).

Existen una gran variedad de herramientas para la creación de estos cuerpos de conocimiento mediante la utilización de lenguajes estructurados. Entre los más importantes se encuentran los siguientes:

- Gramáticas XML (eXtensible Markup Language): El lenguaje XML es ampliamente conocido en muchos ámbitos para estructurar información (w3c, 2003). Permite la definición de vocabularios de naturaleza semántica para la descripción del contenido.
- Tecnologías de descripción de recursos RDF (Resource Description Framework): estas tecnologías proporcionan información descriptiva sencilla sobre los recursos que se encuentran en la Web (Decker et al., 2000b) y proporcionan el significado semántico de los mismos.
- Topics Maps (Ota y Kimura, 2013): son un método para la representación e intercambio de conocimiento basado en la catalogación y asociación de palabras clave.

- Lenguaje de Ontologías Web OWL (Web Ontology Language) (McGuinness y Van Harmelen, 2003): facilita un mejor mecanismo para interpretar el contenido Web mediante un vocabulario para describir propiedades, clases y relaciones entre clases.
- Herramientas de modelado UML (Unified Modelling Language) (Drusinsky, 2006): Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar el cuerpo de conocimiento. Con esta herramienta es posible la construcción de casos de uso y escenarios para la definición de requerimientos y funcionalidades de cada concepto.

La siguiente figura muestra de una forma gráfica las sucesivas capas que forman una web semántica. Se observa que conforme se asciende en la estructura de capas se utilizan lenguajes de más alto nivel.



**Figura 1.** Estructura de capas de una web semántica<sup>1</sup>

## 2.2. Creación de un Modelo.

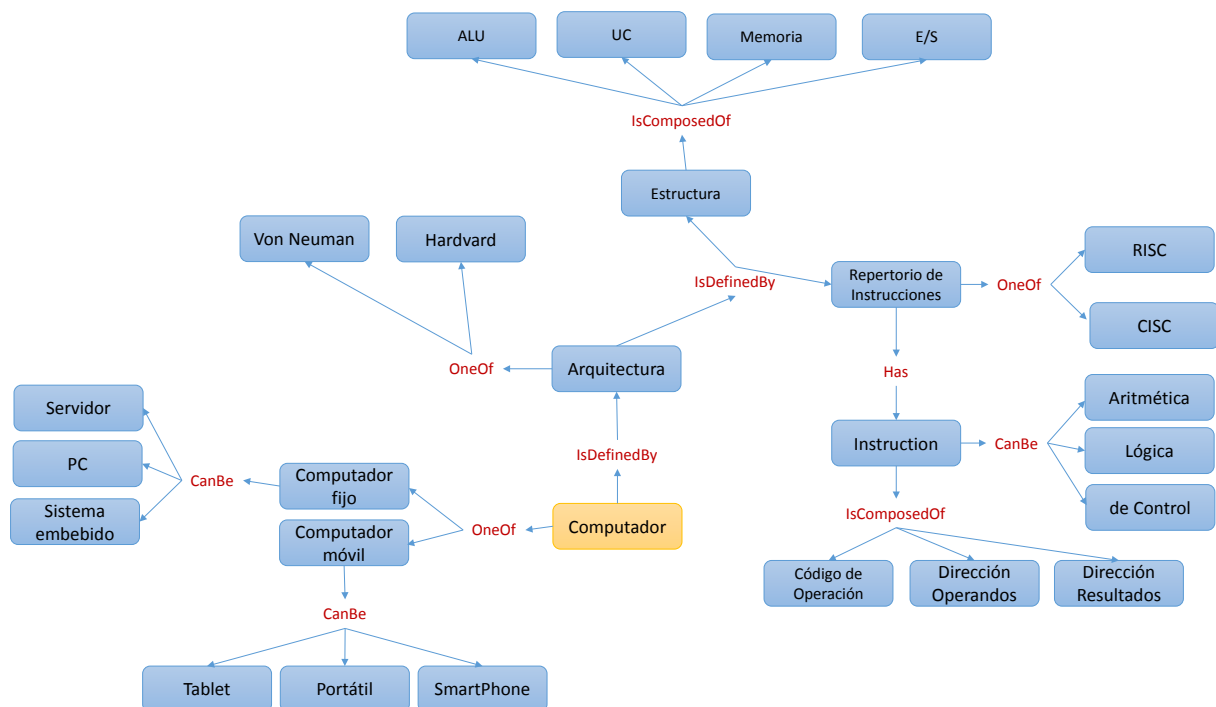
En esta sección se va a crear un modelo de web semántica para el cuerpo de conocimiento de los contenidos de Fundamentos de los Computadores del Grado de Ingeniería en Informática. A modo de ejemplo piloto, el modelo se desarrollará sobre los contenidos de un solo tema.

<sup>1</sup> Imagen de Wikipedia commons: grants anyone the right to use this work for any purpose, without any conditions, unless such conditions are required by law

La principal cuestión que debe abordarse es cómo representar los contenidos de una forma semántica que pueda ser consultada tanto por humanos como automáticamente por computadores.

En primer lugar, se crea un diccionario general de términos o palabras clave identificativas. El concepto de web semántica dinámica podrá ir actualizando estos términos conforme se vayan realizando los procesos de búsqueda de los usuarios. Las palabras clave utilizadas en las búsquedas podrán ser usadas a su vez para indexar la información.

En segundo lugar se crea una ontología o cuerpo de conocimiento sobre el tema. La siguiente figura muestra un esquema sencillo de la ontología.



**Figura 2.** Ontología

Finalmente se representa el conocimiento con un lenguaje de descripción de ontologías. Para este ejemplo se ha usado RDF.

El modelado RDF utiliza la lógica declarativa mediante sólo dos constructores básicos: URIs y valores. Su utilización está orientado a la creación de redes semánticas.

Las descripciones se basan en tuplas de tres componentes: sujeto, predicado y objeto.

- Sujeto: qué se está describiendo
- Predicado: qué propiedad se está definiendo

- Objeto: valor definido.

Para la ontología descrita en la figura 2, el modelo RDF es el siguiente:

```

<http://Fundamentos_de_los_Computadores/computador>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/IsDefinedBy>Arquitectura.
<http://Fundamentos_de_los_Computadores/computador>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/OneOf>Computador_fijo,
  Computador_móvil.
<http://Fundamentos_de_los_Computadores/Computador_fijo>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/CanBe>Servidor,PC,Sistema_Embebido.
<http://Fundamentos_de_los_Computadores/Computador_movil>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/CanBe>Tablet,Portátil,SmartPhone.
<http://Fundamentos_de_los_Computadores/Arquitectura>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/OneOf>Von_Neuman,Hardvard.
<http://Fundamentos_de_los_Computadores/Arquitectura>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/IsDefinedBy>Estructura,Repertorio_de_I
  nstrucciones.
<http://Fundamentos_de_los_Computadores/Estructura>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/IsComposedOf>ALU,UC,Memoria,E/S.
<http://Fundamentos_de_los_Computadores/Repertorio_de_Instrucciones>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/OneOf>RISC,CISC.
<http://Fundamentos_de_los_Computadores/Repertorio_de_Instrucciones>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/Has>Instrucción.
<http://Fundamentos_de_los_Computadores/Instrucción>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/CanBe>Aritmética,Lógica,De_Control.
<http://Fundamentos_de_los_Computadores/Instrucción>
  <http://Fundamentos_de_los_Computadores/IsComposedOf>Código_de_operación,di
  rección_operandos,dirección_resultados.

```

El conjunto de expresiones declarativas simples, constituye la sintaxis N3.

### 2.3. Discusión

Una de las grandes ventajas de la utilización de web semánticas es su extraordinaria capacidad para realizar búsquedas de información. También es importante destacar las características de accesibilidad y flexibilidad para mejorar el acceso de los estudiantes. En este sentido, un aspecto clave en su diseño es la facilidad de uso.

Estas herramientas facilitan a los docentes la transmisión de conocimientos y aspectos claves de la materia que imparten así como a los estudiantes la asimilación de los contenidos. Por ejemplo, pueden introducirse explicaciones de determinados conceptos desde diferentes puntos de vista y en diferentes contextos de aplicación para facilitar su comprensión.

### 3. CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo están en la línea de las recomendaciones de Bolonia 2020 relativas a los cambios en los modelos de docencia-aprendizaje que aprovechan el desarrollo de las nuevas tecnologías de la sociedad de la información y de las comunicaciones (TIC).

Nuestra experiencia en el uso de estas herramientas confirma que la web semántica ofrece muchas posibilidades. Se ha comprobado la facilidad para el desarrollo de contenido semántico a partir de las técnicas de creación de conocimiento estructurado. Sin embargo, los cuerpos de conocimiento basados en ontologías son complejos de especificar debido en parte a la complejidad de los contenidos. Es necesaria más experiencia e investigación en este sentido para avanzar en la formalización de ontologías con una finalidad docente.

Como propuestas de trabajo futuro consideramos fundamentalmente las siguientes líneas de trabajo: completar el diseño del cuerpo de conocimiento con los contenidos de toda la asignatura; desarrollar un interfaz web para la consulta semántica de estos contenidos y; implementar un interfaz de gestión web para el mantenimiento remoto y autónomo del sistema a partir de las colaboraciones de los profesores y de los propios alumnos.

### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson P., (2012), *Web 2.0 and Beyond. Principles and Technologies. CRC Press, Taylor and Francis Group.*
- Aroyo D., Dicheva, D., (2004), *The New Challenges for E-learning: The Educational Semantic Web, Educational Technology & Society, Vol. 7 (4), pp. 59-69.*

- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, (2001), O. The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. *Scientific American*, Vol. 284: pp. 35-43.
- Bolonia, (2009), The Bologna Process 2020 - The European Higher Education Area in the new decade. *Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education*.
- Cope B. , Kalantzis M. y Magee L.,(2011), Towards a Semantic Web, Connecting Knowledge in Academic Research, ISBN: 978-1-84334-601-2, Woodhead Publishing Elsevier.
- Czerkawski B. O., (2014), The Semantic Web in Teacher Education, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vol. 13 (4).
- Decker, S et al., (2000,) The Semantic Web: the roles of XML and RDF, *IEEE Internet Computing*, Vol.:4 (5), pp. 63 – 73.
- Decker, S., Mitra, P. ; Melnik, S., (2000), Framework for the semantic Web: an RDF tutorial, *IEEE Internet Computing*, Vol. 4 (6), pp. 68-73.
- Devedzic V., (2004), Education and the Semantic Web, *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol. 14, pp. 39-65.
- Drusinsky D., (2006), Modeling and Verification Using UML Statecharts, ISBN: 978-0-7506-7949-7, Elsevier.
- Granados, J., (2011), The Challenges of Higher Education in the 21st Century, *GUNi Newsletter*, 5/11.
- Grosseck G., (2009), To use or not to use web 2.0 in higher education?, *Procedia - Social and Behavioral Sciences, World Conference on Educational Sciences: New Trends and Issues in Educational Sciences*, vol. 1, pp: 478–482.
- Hassina, N., Aissani, D.; (2014), Semantic web services: Standards, applications, challenges and solutions, *Journal of Network and Computer Applications*, Vol. 44, pp. 134-151.
- Koper, R., (2004), Use of the Semantic Web to Solve Some Basic Problems in Education: Increase Flexible, Distributed Lifelong Learning, Decrease Teacher's Workload. *Journal of Interactive Media in Education*, Vol. 6.
- Maddux, C., Liu, L., Li, W., Sexton, J. (2011), The Semantic Web: Reviewing its potential in teacher education and a concept analysis of related educational literature. *International Conference on Society for Information Technology & Teacher Education*, pp. 3087-3094.

- Margaryana A., Littlejohn A., Vojt, G.; (2011), Are digital natives a myth or reality? University students' use of digital technologies, *Computers & Education*, Vol. 56 (2), pp. 429–440.
- McGuinness, D. L., y Van Harmelen, F. (2003), OWL Web Ontology Language Overview (W3C Candidate Recommendation 2003). URL: <http://www.w3.org/TR/owl-features/>, Acceso: mayo 2015.
- Mican D., Tomai N., (2010), Web 2.0 and Collaborative Tagging, *International Conference on Internet and Web Applications and Services*.
- Mora Mora H. et al, (2014), Management of social networks in the educational process, *Computers in Human Behavior*.
- Mora Mora H. et al., (2009), Learning method based on collaborative assessment performed by the students: an application to computer science, *ACM SIGCSE Bulletin - ITiCSE '09*, Vol. 41, no. 3.
- Mora-Mora H. et al., (2014), Information Search Habits of First Year College Students, *International Journal of Knowledge Society Research (IJKSR)*, Vol. 5 (4).
- Morris, R., (2011), Web 3.0: Implications for online learning. *TechTrends*. Vol. 55(1). 42-46.
- Murthy A. K., Suresha K., (2014), XML URL Classification Based on their Semantic Structure Orientation for Web Mining Applications, *International Conference on Information and Communication Technologies (ICICT)*.
- Murugesan S., (2007), Understanding Web 2.0, *IT Professional*, vol. 9 (4), pp: 34-41.
- Ohler, J., (2008), The Semantic Web in Education, *The Educause Quarterly*, n° 4, pp. 7-9.
- Ota R., Kimura M., (2013), Proposal of Open-ended Dialog System Based on Topic Maps, *Conference on Electronics, Telecommunications and Computers – CETC*.
- Pujol F.A. et al, (2011) Blogs: A learning tool proposal for an Audiovisual Engineering Course, *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pp. 871-874, 2011.
- Verčiča, A.T., Verčičb, D.;(2013), Digital natives and social media, *Public Relations Review*, Vol 39 (5), pp. 600–602.
- W3C, (2001), W3C Semantic Web Activity, URL: <http://www.w3.org/2001/sw/>, Acceso: mayo 2015.
- W3C, (2003), XML. Extensible Markup Language (XML). URL: <http://www.w3c.org/XML/>, Acceso: mayo 2015.

Zimmer M., (2008), Critical perspective on Web 2.0. *In First Monday*, vol. 13/3-3.