



# Contributions to the uses of Technologies for Learning: 2015

**Manuel E. Prieto**  
**Silvia J. Pech**  
**Javier García**  
**Teresa de Leon**  
EDITORS | EDITORES

**Aportaciones  
en el uso de las  
Tecnologías para  
el Aprendizaje:  
2015**

Humboldt International University | HIUniversity.com  
Comunidad Internacional para el Avance de la  
Tecnología en el Aprendizaje | CIATA.org

**Miami | 2015**

**Manuel E. Prieto • Silvia J. Pech • Javier García • Teresa de Leon**

EDITORS | EDITORES

# **Contributions to the uses of Technologies for Learning: 2015**

**Aportaciones en el uso de las Tecnologías  
para el Aprendizaje: 2015**



Humboldt  
International  
University



Humboldt International University | [HIUniversity.com](http://HIUniversity.com)

Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje | [CIATA.org](http://CIATA.org)

**Miami, Florida, Estados Unidos de América | 2015**

Contributions to the uses of Technologies for Learning: 2015  
Aportaciones en el uso de las Tecnologías para el Aprendizaje: 2015  
ISBN: 978-0-9915776-2-0

Editors | Editores: Manuel E. Prieto, Silvia J. Pech, Javier García, Teresa de Leon

D.R.© 2015, HUMBOLDT INTERNATIONAL UNIVERSITY  
D.R.© 2015, MANUEL E. PRIETO  
D.R.© 2015, COMUNIDAD INTERNACIONAL PARA EL AVANCE DE LA  
TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE  
Obra con derechos reservados, prohibida su reproducción  
parcial o total sin el permiso de los editores.

HUMBOLDT INTERNATIONAL UNIVERSITY  
4000 West Flagler Street,  
Miami, Florida, 33134, United States  
Tel.: +1 305-448-7454  
Fax: +1 305-476-8430  
Correo: [info@hiuniversity.com](mailto:info@hiuniversity.com)  
[www.hiuniversity.com/](http://www.hiuniversity.com/)

Diseño de portada y maquetación | Cover design and layout: Suelen Y. Torres Mota

Impreso en Miami, Florida, Estados Unidos de América.  
Printed in Miami, Florida, United States.

# Índice | Index

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Presentación</b>  | <b>13</b> |
| <b>Introduction</b>  | <b>15</b> |
| <b>Comité de Programa   Program Committee</b>  | <b>17</b> |
| <b>Organizing Committee   Comité Organizador</b>   | <b>20</b> |
| <b>Conferencistas Invitados   Invited Speakers</b>   | <b>21</b> |
| <b>Sección I</b>   |           |
| <b>Ponencias invitadas   Invited Papers</b>  | <b>23</b> |
| <b>COOL: un entorno para la educación colaborativa, abierta y masiva</b> .....   | <b>25</b> |
| <i>María Elena Chan Niñez, Gladstone Oliva, Gerardo Alberto Varela Navarro, Paola Mercado Lozano</i>   |           |
| <b>Desarrollo de las competencias digitales e informacionales en la formación de profesionales de la educación</b> .....                                 | <b>34</b> |
| <i>Silvia J. Pech-Campos, Ana I. Callejas, Manuel E. Prieto ,</i>  |           |
| <b>Sección II</b>  |           |
| <b>Ponencias   Papers</b>  | <b>43</b> |
| <b>Técnicas de lectura en educación a distancia: Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD a través de la plataforma Moodle</b> .....              | <b>45</b> |
| <i>Nini Johana Caro Buitrago</i>   |           |
| <b>Proyecto Unimet en línea: plan estratégico en la creación del campus virtual y producción de MOOCs</b> .....  | <b>55</b> |
| <i>Natalia Castañón Octavio</i>  |           |
| <b>Aprendizaje interactivo de la arquitectura Maya</b> .....   | <b>61</b> |
| <i>Edgar Eduardo Ceh Varela, Gandhi Samuel Hernández Chan, Carlos Alberto Canto Bonilla</i>  |           |
| <b>Instrumentación del Modelo Curricular Integrado a través de la plataforma Moodle 2.5 en la Universidad del Valle de Atemajac Plantel Zamora</b> ..... | <b>67</b> |
| <i>Alberto Bernal Torres, Juan José Rojas Delgado</i>  |           |
| <b>Webs Sociales colaborativas y brechas de participación.</b> .....   | <b>75</b> |
| <i>Gladstone Oliva, Luisa Iñiguez, Yamilka Cue</i>   |           |
| <b>Gestión del conocimiento ambiental en las universidades</b> .....   | <b>84</b> |
| <i>Jorge E Gil Mateos, Geraldine Ezquerro Quintana, Victor M Martín Lloró</i>  |           |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Caracterización de estudiantes en Sistemas Tutores Inteligentes mediante patrones borrosos.</b>        | <b>333</b> |
| <i>Jose A. Olivas, Francisco P. Romero, M. Rosario Vazquez, Jorge Ruiz-Vanoye, Jesus Serrano-Guerrero</i> |            |

### **Sección III**

|   |            |
|---|------------|
| <b>Comunicaciones   Extracted Papers</b>  | <b>341</b> |
| <b>Software livre como ferramenta pedagógica no gerenciamento e mediação do processo de ensino em laboratórios de informática</b>   | <b>343</b> |
| <i>Anderson Luiz Nogueira Vieira, José Luiz Kessler, Douglas Machado Silva, Luciano Amorim, Yago dos Santos</i>   |            |
| <b>Edición de Patrones de aprendizaje colaborativo estandarizados</b>   | <b>351</b> |
| <i>Jorge E. Gil Mateos, Victor Manuel Martín Lloró, Delvia González Martínez</i>  |            |
| <b>Uso de Redes Sociales en la Educación Superior en España e Iberoamérica</b>  | <b>359</b> |
| <i>Mario Martínez García, José Sánchez Rodríguez, Julio Ruiz-Palmero</i>  |            |
| <b>Situación actual de la web semántica en aplicaciones educativas</b>  | <b>367</b> |
| <i>Irene Aguilar Juárez, Ángela Ríos Luna</i>   |            |
| <b>Uso de la tecnología para el aprendizaje en la Educación Básica (Secundaria)</b>   | <b>376</b> |
| <i>Yolanda Juárez López, Jaqueline Sánchez Espinoza, Cozobi García Herrera</i>  |            |
| <b>Semejanzas en la programación de actividades en el nivel preescolar y en el nivel superior, considerando el empleo de las TIC</b>  | <b>383</b> |
| <i>Carla Badillo Ortega, Cozobi García Herrera,</i>   |            |
| <b>Plataforma MOOC para fomentar la cultura emprendedora en estudiantes universitarios</b>  | <b>391</b> |
| <i>Antonio Pérez De la Cruz, Angélica Mata Cárdenas, Francisco José Medina Ocampo, Elda Verónica Martínez Mena</i>  |            |
| <b>Objetos de Aprendizaje para Móviles en la Educación Superior. Caso: Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Veracruzana, México.</b>                                      | <b>398</b> |
| <i>Alma D. Otero Escobar, Elsa Suárez Jasso, Enriqueta Sarabia Ramírez</i>  |            |
| <b>Cloud Computing en creación de contenidos para e-learning</b>  | <b>404</b> |
| <i>Pedro Cardona, Angel Muñoz, Jaime Muñoz, Francisco Alvarez, Cesar Velazquez</i>  |            |
| <b>Pruebas de Usabilidad de un Chatbot con Niños de Quinto Grado de Primaria</b>  | <b>410</b> |
| <i>Deymi Oy-Tec, Carlos Miranda-Palma</i>   |            |
| <b>Fase de evaluación del software educativo CHEMYSYS centrado en el aprendizaje de estudiantes del nivel medio básico y medio superior</b>   | <b>416</b> |
| <i>Adriana Bustamante Almaraz</i>   |            |
| <b>Análisis del impacto de los equipos móviles en el ambiente formativo de la Licenciatura de Informática y Contaduría</b>  | <b>424</b> |
| <i>Patricia Delgadillo G., Blanca G. Cuevas G., Esperanza Cotera R., Laura C. Méndez G.</i>   |            |
| <b>Determinación de estrategias didácticas de acuerdo a los canales de aprendizaje en la unidad de aprendizaje: programación avanzada de la licenciatura en ingeniería en computación</b> | <b>432</b> |
| <i>Adriana Bustamante Almaraz</i>   |            |

# Situación actual de la web semántica en aplicaciones educativas

Irene Aguilar Juárez <sup>a</sup>, Angela Ríos Luna<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Centro Universitario UAEM Texcoco, Av Jardín Zumpango s/n, Fraccionamiento El Tejocote, Texcoco, Estado de México, México  
ireneico@gmail.com, iaguilarj@uaemex.mx

<sup>b</sup> Centro Universitario UAEM Texcoco, Av Jardín Zumpango s/n, Fraccionamiento El Tejocote, Texcoco, Estado de México, México  
angelariosluna@gmail.com

**Resumen.** Desde hace aproximadamente dos décadas se han generado múltiples sitios educativos y Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), los cuales han sido todo un éxito y son la base de la difusión de la educación a distancia y en los que se apoyan actualmente muchos cursos presenciales. Sin embargo ante la tendencia cada vez mayor de agregar significado a la información publicada en la web, surgen nuevos retos para los EVA. En este trabajo se analizan los aspectos técnicos de los EVA tradicionales, los sitios que implementan la Web semántica y los esfuerzos que se realizan actualmente para implementar los avances logrados de la Web semántica en los sitios educativos basados en web.

**Palabras Clave:** web semántica, sistemas tutoriales inteligentes, ontologías, LMS.

## 1 Introducción

La Web, tal y como la conocemos hoy, fue concebida para humanos, contando con nuestra capacidad que entender el lenguaje natural, la interpretación de imágenes y de sonidos. Es por eso que las búsquedas realizadas por los agentes de software en la actualidad entregan vínculos hacia múltiples documentos que pueden resultar irrelevantes o innecesarios, esta situación implica que los usuarios deban invertir mucho de su tiempo en filtrar la información relevante para su búsqueda. A pesar de esta circunstancia la publicación de documentos digitales no deja de crecer; tan solo en el 2013 se reportaba que existen 634 millones de sitios web y 87.8 millones de blogs [1]. YouTube reporta en su página que el número de horas de visualización al mes aumenta un 50% año tras año y que se suben a YouTube 300 horas de vídeo por minuto [2]. Además la mayoría de los sistemas web de apoyo educativo funcionan basados en la web tradicional.

Ante este panorama se presenta la necesidad de adaptar la arquitectura de los sitios actuales y del contenido de la Web para ser usado no solo por los humanos sino también por los agentes de software y así lograr un acceso más eficiente a tanta información disponible; es decir se requieren sitios cuya estructura facilite la búsqueda en términos semánticos, capaces de ser adaptables a los intereses del usuario. En esta revisión se

analiza la tecnología actual de los LMS, las tecnologías necesarias para implementar la web semántica y se revisan los logros de diferentes casos de aplicación, la finalidad es que se identifiquen las oportunidades de desarrollo en la promoción de una nueva generación de sitios educativos y de Espacios Virtuales de Aprendizaje orientados a la adaptabilidad de docentes y alumnos. El trabajo se compone de dos apartados, en el primero se describen los aspectos técnicos de las plataformas educativas actuales, de los sitios semánticos y las herramientas actualmente disponibles para lograrlo, en el segundo apartado se describen los resultados de diferentes proyectos que actualmente exploran la integración de estas tecnologías en la búsqueda de nuevos y mejores servicios educativos.

## **2 Aspectos técnicos de los LMS y la Web semántica**

El Entorno Virtual de Aprendizaje o LMS (Learning Management System) es el software que permitir la creación y gestión de cursos completos para internet sin que sean necesarios conocimientos profundos de programación [3]. La arquitectura de estos sistemas es compleja, pues las plataformas educativas deben integrar módulos que ofrecen múltiples servicios a administradores, docentes y alumnos a través de la web, los cuales de acuerdo a Díaz [3] pueden agruparse en las siguientes categorías, todas ellas basadas en la web tradicional:

- Herramientas de gestión de contenidos o CMS (Content Management System)
- Herramientas de comunicación y colaboración (foros, blogs, chats, correo electrónico)
- Herramientas de seguimiento y evaluación
- Herramientas de administración y asignación de permisos
- Herramientas complementarias, como portafolio, bloc de notas y sistemas de búsquedas de contenidos y materiales educativos.

Según Medved [4], los 8 LMS de código abierto de mayor uso son: 1. Moodle 2. CourseSites de BlackBoard 3. Sakai 4. LatitudLearning 5. Dokeos 6. eFront 7. Schoology 8. Ilias.

Como ejemplo de la estructura interna de los LMS se tiene a Moodle que funciona con un núcleo del sistema (conocido como el Moodle core) rodeado de una gran cantidad de plugins que proveen de funcionalidad específica a la plataforma. Los plugins en Moodle pueden ser de varios tipos: autenticación, bloques, matriculación, temas, actividades, etc, todos los módulos comparten funcionalidad específica entre sí y el core [5]. La arquitectura de Moodle incluye más de 30 módulos, en opinión de Campos [5]. Moodle no usa la orientación a objetos, ni utiliza ningún sistema de encapsulación de datos, ni separa la vista de la lógica de la aplicación; a pesar de ello da servicio a más de 40 millones de usuarios.

Un aspecto fundamental para el éxito de los LMS es el soporte a estándares internacionales para gestionar los recursos y las actividades de los docentes y alumnos. Actualmente existe una tendencia unificada e integradora entre los principales desarrolladores de especificaciones para e-learning agrupadas bajo la iniciativas IMS,

IEEE, LTSC (Learning Technology Standards Comitee), e ISO/IEC que puede ayudar a simplificar y generalizar la creación y adopción de un único estándar educativo que sirva como referencia. Actualmente LOM (IEEE Learning Object Meta-Data) es el estándar de e-learning formalmente aprobado (IEEE 1484.12.1-2002) y ha sido adoptado en las especificaciones IMS Learning Resource metadata. El objetivo de LOM es la creación de descripciones estructuradas de recursos educativos. Su modelo de datos especifica qué aspectos de un objeto de aprendizaje deberían ser descritos y qué vocabularios se pueden utilizar en dicha descripción. Esta es una descripción jerárquica con nueve apartados principales que agrupan el resto del campo expresados en archivos XML. Dado que es el único estándar aprobado de la industria del aprendizaje mediado por tecnología es necesario para las plataformas o sistemas LMS soportar dicho estándar

La evolución de los LMS se observa, sobre todo en la arquitectura de sus componentes o módulos, los primeros LMS surgieron con el paradigma de desarrollo estructurado y con lenguajes de programación sin soporte al Paradigma Orientado a Objetos, sin embargo con la evolución de los entornos de desarrollo y de los lenguajes de programación ahora se generan nuevos LMS con arquitecturas organizadas en capas, y basada en servicios web. Otro aspecto de mejora se presenta respecto a la integración nuevas tecnologías como los entornos de realidad virtual o de realidad aumentada, estas tecnologías están forzando nuevos cambios en los LMS, pues ahora cada vez es más frecuente la necesidad de integrar estas prestaciones a las plataformas educativas. Bernal y Marin [6] abordan esta problemática y proponen nuevas actividades que integran los servicios de los LMS y los MV3D (Mundos Virtuales de 3D).

La web semántica a diferencia de la Web actual se basa en el “qué” de lo publicado no en “cómo” es publicado, es decir su funcionamiento tiene base en el significado de los textos e imágenes que vemos en las pantallas no en “cómo” vemos esa información, esto permite el procesamiento de las publicaciones por agentes de software cuya tarea es filtrar las páginas publicadas de acuerdo a las necesidades y preferencias de los usuarios. Actualmente el W3C (World Wide Web Consortium) trabaja desde hace años en establecer estándares y recomendaciones de buen uso para lograr el crecimiento y la potenciación de la web a largo plazo. El papel del W3C en la elaboración de las recomendaciones es atraer la atención de los desarrolladores sobre las especificaciones y promover así un amplio despliegue de las mismas. Todo ello para mejorar la funcionalidad y la interoperabilidad de la Web [7]

Peredo [8] identifica que para la generación de sitios semánticos se requiere la integración de varios componentes, los cuales son: declaraciones e Identificador de Recurso Uniforme (URI), lenguaje de consultas, ontologías, instancias de datos, motores de reglas, razonadores y marcos de trabajo o framework para el desarrollo web.

Para la representación de las declaraciones y de las URI en la Web semántica se puede utilizar RDF (Resource Description Framework) ya que el lenguaje es una estructura definida para los metadatos en la World Wide Web y es reconocida por el W3C. RDF tiene un mecanismo que permite describir los recursos. Existe el RDF/XML que contiene un URI, sus propiedades como por ejemplo mailbox o fullName (en forma abreviada) y sus respectivos valores.

Como HTML, este RDF/XML es procesable por la máquina y mediante los URI, se puede enlazar la información en la Web. Sin embargo, al contrario que el hipertexto



convencional, los URI de RDF pueden hacer referencia a cualquier cosa identificable, incluyendo cosas que pueden no ser directamente recuperables en la Web, en RDF tanto en los sujetos, como las propiedades y los objetos, son recursos. [9]

La utilización de cualquier modelo de metadatos es viable y su reutilización por parte de buscadores es posible gracias a su codificación en XML y la utilización de los lenguajes de consulta adecuados. La forma de expresar conjuntos de metadatos específicos es mediante RDFSchemas, también posee implícitamente la posibilidad de combinarlos de forma que se adapten a una aplicación concreta sin que estos pierdan su significado original [10]. Esto representa una ventaja para la integración de sitios semánticos con sitios ya publicados, pues los sitios y plataformas educativos hacen uso de metadatos específicos como el SCORM (Sharable Content Resource Management), el LOM (Learning Object Metadata), el Dublin Core o el IMS (Instruccional Management System). La posibilidad de una interpretación de los documentos XML de los metadatos existentes permite la interacción entre sitios tradicionales y los motores de búsqueda semánticos.

La estructura de la sintaxis de RDF es un conjunto de tres elementos llamadas tripletas y está compuesto de un “sujeto, predicado y un objeto” [7], a este conjunto se llama grafo RDF, donde un grafo RDF se puede visualizar como nodo del grafo y arco del grafo, en el que cada predicado o triple se representa como un nodo de enlace.

En el sujeto se describe de quien se está hablando, en el predicado que también se le conoce como propiedad se representa una conexión entre un sujeto y un objeto, normalmente una relación del sujeto con algo o un atributo del sujeto, en el objeto el valor de lo declarado. A continuación se muestra un ejemplo de una tripleta:

- Sujeto: [Http://ejemplo.com/pepe](http://ejemplo.com/pepe)
- Predicado: [Http://ejemplo.com/nacimineto](http://ejemplo.com/nacimineto)
- Objeto: “14/08/1988”

El lenguaje para expresar consultas que permiten interrogar diversas fuentes de datos, si los datos se almacenan de forma nativa como RDF o son definidos mediante vistas RDF a través de algún sistema middleware es SPARQL (Protocol and RDF Query Language). Este lenguaje contiene las capacidades para la consulta de los patrones obligatorios y opcionales del grafo, junto con sus conjunciones y disyunciones. SPARQL también soporta la ampliación o restricción del ámbito de las consultas indicando los grafos sobre los que se opera. Los resultados de las consultas SPARQL pueden ser conjuntos de resultados o grafos RDF. [7]. Con el uso de RDF es posible crear, gestionar o buscar datos en la web de manera entendible por las computadoras, promoviendo la transformación de la web en un repositorio de información procesable por las computadoras.

Las ontologías y la instancia de datos tiene la finalidad de modelar el dominio de la aplicación definiendo los conceptos y sus relaciones; las ontologías buscan capturar y representar el conocimiento de forma consensuada, para que puede ser reutilizado y compartido tanto por aplicaciones software como por grupos de personas [12]. Para la implementación de las ontologías puede usarse el OWL (Web Ontology Language) un lenguaje orientado a la especificación de ontologías, con OWL también es posible definir las instancias de datos que son datos concretos sobre el sitio y sus documentos. Los razonadores y los motores de reglas son software que permite

inferir nueva información a partir de la definida en las ontologías y los marcos de trabajo son los programas de software que nos permiten integrar todos los elementos antes mencionados. Los frameworks permiten crear y gestionar documentos en RDF, ontologías expresadas en OWL y consultas mediante SPARQL, también permiten usar razonadores como Pellet reasoner, entre varios. Uno de los frameworks más difundidos es JENA una API para desarrollar con java sitios semánticos.

### 3 Aplicaciones de Web Semantica en la Tecnología Educativa

En la actualidad se hacen esfuerzos por aplicar la web semántica en los sitios educativos, a continuación se explican algunos casos de aplicación y los logros alcanzados.

**Gestión de documentos digitales:** La gestion de documentos digitales es un proceso necesario en todo sitio web, las búsquedas pueden ser más eficiente si se agregan anotaciones semánticas, pues estas etiquetas permiten encontrar documentos digitales relacionados por la tematica tratada o por las propiedades comunes con el criterio de búsqueda. Un ejemplo de aplicación de etiquetado semántico que ha probado la eficacia en la gestion es el sistema SABIOS, el cual permite mejorar los procesos de inserción, catalogación y recuperación de documentos digitales a través de uso de anotaciones semánticas combinado con sistemas Multiagentes [13].

Otro ejemplo de la implementación gestores inteligentes es DBpedia, quien se originó mediante un esfuerzo de la comunidad para extraer información estructurada de Wikipedia y poner esta información nuevamente disponible en la Web. En el caso de dbpedia.org, el proceso de extracción produce 100 millones de tripletas RDF a partir de la versión para el español de la wikipedia. En el SPARQL endpoint (punto final de un servicio web) están disponibles todas estas tripletas y pueden ser usadas por los usuarios. La información completa sobre la sección del idioma español de la DBpedia como el SPARQL endpoint, los datos y la información para desarrolladores se pueden encontrar en el Wiki. Cabe señalar que para hacer posible a DBpedia es necesaria la tecnología Linked Data la cual permite acceder a un conjunto de datos relacionados entre sí, mediante ella una persona o una maquina pueden explorar la red de datos, con datos vinculados, se pueden encontrar nuevos datos relacionados. [14]

**Tesauros documentales:** Los tesauros surgen con el objetivo de normalizar terminos con base en la relación de conceptos sinonimos y antonimos, estos diccionarios facilitan el procesamiento automatizado por software que permite búsquedas más efectivas de los documentos. En [15] se presenta una propuesta básica de automatización y utilización de tesauros documentales en entornos distribuidos para recuperación de información mediante servicios web basados en RDF.

**Visualización de información:** La web semántica y sus características permiten adaptar la visualización de la información para que tome ventaja de las propiedades que ofrecen las ontologías [16], [17]. Es así que se habla del reto de visualizar la información basada en ontologías de una forma práctica para el usuario [18]. Una vez que se tienen los archivos en RDF (conceptos y sus relaciones, asociadas a los

conceptos), se puede presentar al usuario los resultados de dichas relaciones de una manera apropiada con servicios de visualización tipo grafo; esto con la finalidad de tener la opción de inferir más información sobre dichos documentos y visualizar los resultados tanto de las notaciones semánticas como de las consultas inferidas. Actualmente la implementación de este tipo de visualización se puede realizar mediante el Ontograph en Protegé, utilizando el RDF-Schema [13].

## **Espacios Virtuales de Aprendizaje**

Recientemente, algunas iniciativas surgidas del área de la Inteligencia Artificial y de la comunidad de Educación pretenden desarrollar e implementar los Sistemas Educativos basados en la Web semántica (SWBES por sus siglas en inglés). Los SWBES son sistemas de información que tiene el objetivo de facilitar el aprendizaje en cualquier momento, en cualquier lugar y por cualquier persona, mediante la gran cantidad de recursos y objetos de aprendizaje reusables disponibles en la Web, proporcionados por agentes pedagógicos inteligentes [19]. En opinión de Uribe [20] las aplicaciones semánticas tienen potencialidad para la gestión de la información y del conocimiento, al facilitar la localización, la selección, la recuperación, la organización, la evaluación, la producción y la divulgación en forma adecuada y eficiente de la información.

Bittencourt [19] define una arquitectura base para los SEWS, en ella se identifica la necesidad de integrar varias tecnologías: ontologías, estándares de recursos educativos, servicios de web semántica y agentes inteligentes. En su propuesta se identifican varios roles de trabajo necesarios en la interacción con estos sistemas, los roles identificados son: rol del alumno, el rol del docente, el rol de grupo (para actividades de aprendizaje), el rol del autor de contenidos, el rol de desarrollador, el rol del administrador y el rol del auditor del sistema.

En la arquitectura de los SWEBS es posible apoyarse de Sistemas Tutores Inteligentes (STI), los cuales son sistemas que son utilizados como tutores o compañeros de estudio, asistiendo en los procesos de aprendizaje a seres humanos en una variedad de dominios, tienen la característica de ser activos pero no dominantes, actuando como colaboradores o competidores de los aprendices. Pueden integrarse como módulos de los SWEBS o módulos complementarios a los LMS tradicionales, su función principal es modelar tanto a los alumnos como a los docentes para soportar sitios adaptativos tanto en los perfiles de los usuarios como en las propiedades de los contenidos.

Un ejemplo de aplicación de estos STI es el proyecto documentado por Caviedes [21], en su proyecto se trabaja para lograr el aprovechamiento de la web semántica mediante la modelación del estudiante y del contenido; el modelo representa el perfil personal, el perfil cognitivo y el perfil del conocimiento. Los autores también desarrollan el modelo de adaptación que acondiciona el entorno al estudiante de acuerdo con el estilo y el conocimiento de cada uno. En la investigación se desarrolla un módulo pedagógico, un módulo de interfase, un módulo de estudiante y un módulo de dominio. Para la implementación se desarrollan varios agentes: un agente pedagógico, un agente de presentación, un agente de usuario y un agente WSI (interfaz de servicio web). Como resultado en esta investigación se ofrece un sistema tutorial adaptativo en entornos web.

Otro caso de aplicación que sigue la misma línea es el proyecto realizado por Peredo

[8] en el cual se desarrolló un módulo multiagente que tiene la función de trabajar con la información del LMS (Learning Management System) para generar una base de conocimientos, su proyecto también cuenta con un sistema asistencial de apoyo al profesor. La interacción entre los módulos es posible por la capa de metadatos, dicha capa usa tres tipos de metadatos: el SCORM para conservar la compatibilidad con los estándares internacionales y reusar los objetos de aprendizaje ya disponibles, usa archivos de configuración de componentes IRLCOO (Intelligent Reusable Learning Components Object Oriented) y usa archivos RDF en los que se define el perfil de docentes alumnos y contenidos. Los agentes se desarrollan usando la API JADE y JADEx y usan la ontología Friend of a Friend (FOAF). La plataforma multiagente se desarrolla con el framework JENA, se usa para parsear y serializar los archivos RDF. Mediante la ontología y los datos extraídos del LMS se modela el perfil de las personas, las actividades y sus relaciones.

Silva [22] coincide en esta línea de investigación y trabaja un estudio sobre la construcción real de los Sistemas Inteligentes de Tutoría insertados como parte de los entornos virtuales de aprendizaje para la educación a distancia o en modalidad presencial; teniendo en cuenta sobre todo las características de desarrollo basados en la reutilización y en el desarrollo a gran escala. En su propuesta se recomienda considerar: los diferentes perfiles de usuario, el hecho de que estos usuarios no tienen conocimientos avanzados en relación a la informática y la heterogeneidad del conocimiento del dominio. El objetivo de estos sistemas es encargarse del constante cambio en el alumno y de la evolución del conocimiento.

**Gestión de referencias bibliográficas:** el proyecto de Sánchez[23] obtuvo como resultado el desarrollo de un gestor bibliográfico que facilita el tratamiento de referencias y ofrece la posibilidad de traducir entre varios formatos de publicación, centrándose en tecnologías de la web semántica.

**Buscadores semánticos:** los buscadores semánticos han dejado los laboratorios de investigación para convertirse en aplicaciones funcionales. Uno de los primeros buscadores semánticos fue SWOOGLE [24] actualmente el buscador está todavía activo y realiza búsquedas sobre más de 10000 ontologías. SWOOGLE extrae metadatos a partir de documentos RDF y OWL, también es capaz de encontrar las relaciones existentes entre dichos documentos. En el 2006 surge SemSearch, un buscador semántico orientado a usuarios comunes que no están familiarizados con las tecnologías de la web semántica o con el dominio específico de los datos semánticos. Otro buscador semántico es Watson presentado por D'Aquin [25], es un buscador que proporciona un conjunto de API que contienen funciones de alto nivel para encontrar, explorar y consultar datos semánticos y ontologías que han sido publicadas en línea.

**Bibliotecas digitales:** Los repositorios digitales especializados son una fuente de información valiosa, en la actualidad es posible consultar bibliotecas digitales que interactúan con otras bibliotecas digitales gracias al estándar OAI-PMH (Open Archives Initiative - Protocol for Metadata Harvesting), sin embargo aún no se generaliza el uso de las etiquetas semánticas para el acceso a la información. Un primer caso de aplicación es la Biblioteca Estudiantil Digital (BED), está basada en los estándares

de la web semántica, implementa la nueva forma de entender la web y las búsquedas que en ella se hacen, se basan en relacionar los significados y no solamente los textos. Por eso, cualquier usuario puede comprobar que los resultados obtenidos estarán acompañados de información relevante y útil. Dentro de cada sección, se dispone de un completo buscador que permite filtrar las características que se crean más destacadas con el objetivo de hacer búsquedas más rápidas y satisfactorias. Además, todos los contenidos podrán ser comentados, compartidos y valorados [26]

Desde un punto de vista organizativo, la BED está estructurada en bloques de contenido que facilitan la búsqueda de información: objetos Educativos, centro de conocimiento, buenas prácticas, recursos, actualidad y debates.

## 4 Conclusiones

Gracias a la Web Semántica y a la utilización de lenguajes de metadatos como el RDF es posible mejorar la usabilidad y la personalización de la Web; los sitios o módulos semánticos requieren de la integración un conjunto de componentes. Los documentos etiquetados con información semántica son usados para facilitar el trabajo a los robots (agentes de software). Se pretende que esta información sea interpretada por el ordenador con una capacidad comparable a la del lector humano. El etiquetado puede incluir metadatos descriptivos de otros aspectos documentales o protocolarios. Los vocabularios comunes de metadatos (ontologías) y mapas entre vocabularios permiten a quienes elaboran los documentos disponer de nociones claras de cómo deben etiquetarlos para que los agentes automáticos puedan usar la información contenida en los metadatos. Una parte importante de la web semántica son los servicios web que proporcionan información a los agentes.

La implementación de la web semántica facilita la construcción de materiales adaptativos, las trayectorias de los alumnos podrán personalizarse de acuerdo de los aprendizajes adquiridos por ellos, de igual forma es posible desarrollar módulos asistenciales para el docente, estos módulos podrán identificar patrones de comportamiento que podrán ser aprovechados en la redirección de las trayectorias de los estudiantes. Aunque el desarrollo de este tipo de software está en etapa de desarrollo vale la pena continuar sobre la línea para integrar los logros ya alcanzados en aplicaciones disponibles en múltiples sistemas y plataformas.

## Referencia

1. Pingdom, "Tech blog," enero 2013. [Online]. Available: <http://royal.pingdom.com/2013/01/16/internet-2012-in-numbers/>. [Accessed abril 2015].
2. YouTube, "YouTube.com," abril 2015. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/yt/press/es-419/statistics.html>.
3. Díaz B. S, 2009, "Plataformas Educativas, un entorno para profesores y alumnos", Revista Temas para la Educación, número 2 mayo 2009, Federación de Enseñanza de C.C. OO de Andalucía, ISSN: 1989-4023, consultado en diciembre 2013, [Online]. Available: <http://www.youblisher.com/p/37864-Please-Add-a-Title/>

4. Medved J.P, 2013, "The top 8 Free/Open source LMS", Capterra, consultado en diciembre de 2013, [Online]. Available: <http://blog.capterra.com/top-8-freeopen-source-lmss/>
5. Campos Oscar, (2011), Escribiendo módulos para Moodle: Introducción, disponible, consultado en Diciembre 2013, disponible On-Line <http://www.genbetadev.com/desarrolloweb/escribiendo-modulos-para-moodle-introduccion>
6. Bernal G. D. H, y Marín L. A, 2012, "Propuesta de integración de plataformas LMS y mundos virtuales 3D utilizando una arquitectura orientada a servicios", Revista Politécnica ISSN 1900-2351, Año 8, número 14 pp. 39-48, consultado en diciembre de 2013, disponible [Online]. Available en [http://www.politecnicojic.edu.co/images/stories/medios/revista\\_politecnica/revista\\_14.pdf](http://www.politecnicojic.edu.co/images/stories/medios/revista_politecnica/revista_14.pdf)
7. W3C, "RDF concepts," 25 febrero 2014. [Online]. Available: <http://www.w3.org/TR/rdf11-concepts/>.
8. R. Peredo Valderrama and I. Peredo Valderrama, "Aplicación Web Semántica educativa incorporando," in Avances de la Tecnologías de la Informática y de la Comunicación, México, ALFA-OMEGA, 2014, pp. 199-205.
9. J. C. Tello, "La Web Semántica y el lenguaje RDF," 2006.
10. D. F. d. V. Gastaminza, D. R. Sánchez Jiménez and R. D. J. Pérez Agüera, "Descripción e identificación de recursos en internet: Metadata," 2005.
11. W3C, "SPARQL Lenguaje de consultas para RDF," 15 Enero 2008. [Online]. Available: <http://skos.um.es/TR/rdf-sparql-query/>. [Accessed 23 Abril 2015].
12. M. S. Choque Callisaya, "Técnicas de la Inteligencia Artificial Aplicadas a la Educación," Revistas Bolivarianas, vol. vol 11, no. num 33, pp. pag 34-36, 2010.
13. J. Guzmán Luna, D. Torres Pardo and D. A. Ovalle, "Una aplicación de la web semántica para la gestión de documentos digitales," 2007.
14. w. S. W. Linked, "Linked Data," [Online]. Available: <http://www.w3.org/standards/semanticweb/data>.
15. J. R. P. Perez Agüera, "Automatización de tesauros y su utilización en la web semántica," 2004.
16. Chen, "Information Visualization Versus the Semantic Web. En Visualizing the Semantic Web," 2002.
17. R. Georgieva, "Ontology-Based Information Representation," p. 16, 2005.
18. C. Fluit, "Supporting User Tasks through Visualization of Light-weight Ontologies," p. 20, 2003.
19. I. I. Bittencourt, E. Costa, S. Isotani, R. Mizoguchi and I. M. Bittencourt, "Towards a Reference Model to Semantic Web-based".
20. Uribe, "La web semántica y sus posibles aplicaciones en las universidades," 2010.
21. D. Caviedes Pulido, V. H. Medina García and O. García Palencia, "Diseño de un sistema tutor inteligente basado en estilos," 2010.
22. A. P. Silva, E. Costa and I. I. Bettencourt, "Uma Linha de Produto de Software baseada na Web," Revista Brasileira De Informática Na Educação, 2012.
23. J. M. G. Sánchez, Aplicación Web Semántica Para La Gestión De Referencias Bibliográficas, 2010.
24. Ding and F., "Swoogle: A Semantic Web Search and Metadata Engine," 2004.
25. D' Aquin and Motta, "More Than a Semantic Web Search Engine. Semantic Web," 2011.
26. Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas de la Fundación Germán Sánchez Ruipérez, "Biblioteca Escolar Digital (BED)," 2014. [Online]. Available: <http://bibliotecaescolardigital.es/comunidad/BibliotecaEscolarDigital/acerca-de>.
27. DBpedia, "DBpedia," 2014. [Online]. Available: <http://dbpedia.org/>.
28. V. J. J. I. Carlos Carrascosa Casamayo, Estudio del buscador semántico Swoogle, 2006.
29. M. Shaw, "Writing good software engineering Research papers," in Proceedings of the 25th International Conference on Software Engineering, 2003.
30. V. U. a. E. M. Yuanguí Lei, "SemSearch: A Search Engine for the Semantic web," 2007.