

Una aplicación de Web Semántica para la evaluación en línea de aprendizajes de los alumnos

María del Mar Sánchez Vera

María Paz Prendes Espinosa

Jesualdo Tomás Fernández Breis

Palabras clave:

Web Semántica, software, educación, eLearning, evaluación

Referencia al eje temático:

Propuestas eLearning

1. Introducción:

El concepto de Web Semántica es tan antiguo como lo es el de la propia World Wide Web (Berners Lee 1989). Sin embargo, en los últimos años encontramos que está adquiriendo un gran protagonismo en la red. Ésto se evidencia tras contemplar los proyectos de investigación actuales que se centran en la Web Semántica y la educación (Geroimenko y Chen, 2002; Stcholl, Tracy y Carmichael, 2009; Castellanos Nieves *et al*, 2010). En la Universidad de Murcia se ha diseñado y desarrollado un software llamado OeLE (*Ontology eLearning Environment*). Este programa permite realizar pruebas de evaluación de desarrollo que van más allá de las tradicionales pruebas tipo test para entornos en red. De hecho este programa posibilita la realización de exámenes *on-line* de preguntas abiertas y tras un proceso de corrección semiautomatizado este programa le ofrece además al alumno un *feedback* asociado a cada respuesta. Esta comunicación pretende mostrar los resultados de la implementación de esta herramienta en una asignatura en red de la Universidad de Murcia.

2. Qué es la Web Semántica y qué puede aportar a la evaluación en línea

La visión de lo que se denomina Web Semántica surgió a finales de los 90. Se trata de un concepto desarrollado por Tim Berners Lee, creador de la World Wide Web y presidente del W3C (organismo internacional para la estandarización de las tecnologías Web).

El mejor referente para definir qué es la Web Semántica es, precisamente, la persona que ideó el concepto, por tanto, se recogen a continuación distintas reflexiones que ha hecho Tim Berners Lee sobre el concepto a lo largo de los años:

- El primer paso es colocar los datos en la Web de modo que las máquinas puedan entenderlos. “Esto es lo que yo denomino Web Semántica: una red de datos que puedan ser procesados por las máquinas” (Berners Lee, 1999:2).
- La Web Semántica proporcionará la estructura para dar significado al contenido de las páginas Web (Berners Lee, Hendler y Lassila, 2001).
- La Web Semántica proporcionará un entorno en donde los agentes de software que viajan de página en página puedan enseguida llevar a cabo complicadas tareas para los usuarios (Berners Lee, Hendler y Lassila, 2001).
- La Web Semántica es una Web de datos. RDF proporciona la base para la publicación y la vinculación de los datos (W3C, 2009).

En la Web actual nos movemos por la información a través de links, vamos obteniendo distintos recursos y a través de hiperenlaces saltamos por la información, pero el ordenador no puede registrar esa información. En la Web Semántica hemos indicado al ordenador previamente una base con sentido del contenido, de manera que cuando nos movemos por la información navegamos por una estructura más lógica y organizada del conocimiento.

La base de las aplicaciones de la Web Semántica es el uso de ontologías. Una ontología se compone de conceptos (o clases), propiedades, instancias y axiomas. A pesar de su origen filosófico, en la actualidad el término ontología es muy utilizado en informática. Maedche (2002:15) define la ontología como “una teoría lógica constituida a partir de un vocabulario y un lenguaje lógico”. El motivo de su creciente popularidad es principalmente porque promete una comprensión compartida y común de un dominio que puede ser comunicado entre personas y aplicaciones informáticas. Las posibilidades de las ontologías son diversas. Pueden utilizarse para mejorar la búsqueda de información en la Web, así como para navegar por ella, favoreciendo de este modo la interoperabilidad semántica.

Podemos entonces plantearnos qué puede aportar la Web Semántica al eLearning y concretamente a los entornos de evaluación en red. A primera vista podemos indicar que la Web Semántica puede proveer al *eLearning* de materiales de aprendizaje intercambiables, lo que permite la personalización de los contenidos. Al mismo tiempo la Web Semántica puede ser tratada como una plataforma muy aconsejable para implementar un sistema de *eLearning*, al proporcionar mecanismos para el desarrollo de ontologías para el aprendizaje, la anotación semántica de materiales, su combinación para la definición de cursos y su posterior evaluación.

Centrándonos en la evaluación, todos sabemos que ésta es un aspecto fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, si hablamos concretamente de la evaluación en entornos virtuales, es decir, la evaluación a través de la red, podemos comprobar que es un aspecto que ha visto pocas modificaciones y que la mayoría de pruebas que existen para evaluar en red son pruebas tipo test o también se observa que solemos acudir a exámenes presenciales para solventar la necesidad de acreditación tras realizar un curso en red (Driscoll, 2001; Strother, 2002; Prendes, 2007; Radenkovic, Krdzavac y Devedzic, 2010). Si queremos plantearnos un sistema de evaluación que vaya más allá de una prueba objetiva tipo test, la Web Semántica puede ser una buena aliada.

3. OeLE: una herramienta para la evaluación en red

El trabajo conjunto del Grupo de Investigación en Tecnología Educativa (de la Facultad de Educación) y el Grupo de Tecnologías para Modelado, Procesamiento y Gestión del Conocimiento (de la Facultad de Informática) permitió concretar una línea de investigación que abordara las posibilidades educativas que tiene la Web Semántica para el desarrollo de aplicaciones que fueran útiles a los futuros escenarios de enseñanza-aprendizaje. Esta colaboración llevó a la creación de una aplicación llamada OeLE, que usa tecnologías de Web Semántica y permite realizar pruebas escritas que van más allá de un examen final tipo test que tradicionalmente se utiliza en los exámenes *on-line*. Una de las grandes posibilidades que nos ofrece además es, a partir de los conceptos que el alumno desarrolla, ofrecerle información acerca de su prueba, indicarle qué conceptos ha desarrollado bien, etc... es decir, proporcionarle un *feedback* al alumno en su proceso de aprendizaje.

OeLe trabaja a partir de ontologías. Estas ontologías facilitan que el modelo de anotaciones sea fácilmente extensible, compartible y reutilizable en caso de que surjan nuevos requisitos, nuevos tipos de anotaciones y pueda ser empleado de manera eficiente en otras aplicaciones. La ontología de anotaciones es implementada en el lenguaje OWL. Las anotaciones que se realizan para las preguntas y respuestas que componen las pruebas de evaluación son instancias del correspondiente tipo de anotación contenido en este modelo.

Cada anotación que se realiza a la pregunta tiene asociada una puntuación cuantitativa y una puntuación cualitativa. Cada respuesta del alumno tiene asociada una anotación formada por una lista de los mismos tipos de elementos ontológicos que en el caso anterior, aunque sin llevar asociado un valor de puntuación. Se trata de analizar la similitud entre los elementos de respuesta del alumno y de la respuesta esperada (correcta). Para ello, en primer lugar se analiza la similitud entre elementos ontológicos del mismo tipo. Para medir la similitud existente entre dos elementos ontológicos del mismo tipo se utiliza la composición de una serie de métricas que nos permiten compararlos de acuerdo a ciertas características estructurales y lingüísticas, cuyo resultado estará entre 0 para una total diferencia y 1 para una total igualdad.

Examen - Editar

Datos del examen

Examen Realizado - Editar

Datos del estudiante

Nombre: Miguel Apellidos: García Fotografía: 

D.N.I.: Dirección:

Teléfono: Móvil: eMail:

Fecha de alta: 21/06/2006 Usuario: mgarcia Clave: *****

Datos del examen

Nombre: Examen parcial Fecha de creación: 18/05/2006

Número de preguntas: 3 Puntuación máxima: 4 Fecha de realización: 06/09/2006

Preguntas

Tipo	Num	Pregunta	Max	Man	Aut
Abierta	1	Enumera los ingredientes principales de la pizza Ma...	1		
Abierta	2	Título y autor de la obra en la que aparece la prime...	1		
Cerrada	3	¿Cuál de los siguientes ingredientes no se utiliza en...	2		

Calificación Manual: Calificación Automática:

Modificar Recargar

Buttons: Anotar, Corregir, Ver datos

Figura 1: perspectiva del profesor. Vista de un examen realizado por un estudiante

4. Experiencia de incorporación de un entorno de evaluación *on-line* con sistemas de *feedback*

Desde una perspectiva informática, la plataforma OeLE anteriormente mencionada supone un avance significativo en lo referido a herramientas de Web Semántica que se aplican al ámbito educativo, sin embargo, esta investigación usó desde una perspectiva pedagógica un entorno para la evaluación de aprendizajes compuesto por OeLE y una Web que contenía contenidos de refuerzo para *feedback* y evaluó el espacio de evaluación planteado en el entorno de un curso virtual.

La experimentación se llevó a cabo durante el año 2009 en el marco de la asignatura “Diseño y Evaluación de Materiales Didácticos” que se imparte en modalidad semipresencial en la Universidad de Murcia. Esta asignatura es una materia optativa que se ofrece como tal a los alumnos que cursan 4º o 5º de la Licenciatura en Pedagogía y que se oferta también como libre configuración.

Como se indica, el desarrollo del software OeLE nos permitió que pudiéramos crear un entorno de evaluación en red que estuviera formado tanto por el programa mencionado como por la web de contenidos de refuerzo. Tras implementar este entorno

con el alumnado, el propósito de la investigación fue el de conocer las posibilidades pedagógicas de este entorno de evaluación virtual y establecer pautas de actuación para configurar futuros escenarios de evaluación en entornos virtuales con estas herramientas. Entre los objetivos propuestos tratamos de conocer si existen diferencias entre la corrección que realiza el programa OeLE y la corrección manual que realiza un docente (de modo que el programa pudiera quedar validado) y también tratamos de conocer la satisfacción de los estudiantes con la experiencia de evaluación en red realizada, profundizando en su experiencia previa con este tipo de pruebas de evaluación a través de Internet.

El escenario en el que se desarrolló la investigación fue el entorno de evaluación en red creado en el contexto de la asignatura virtual:

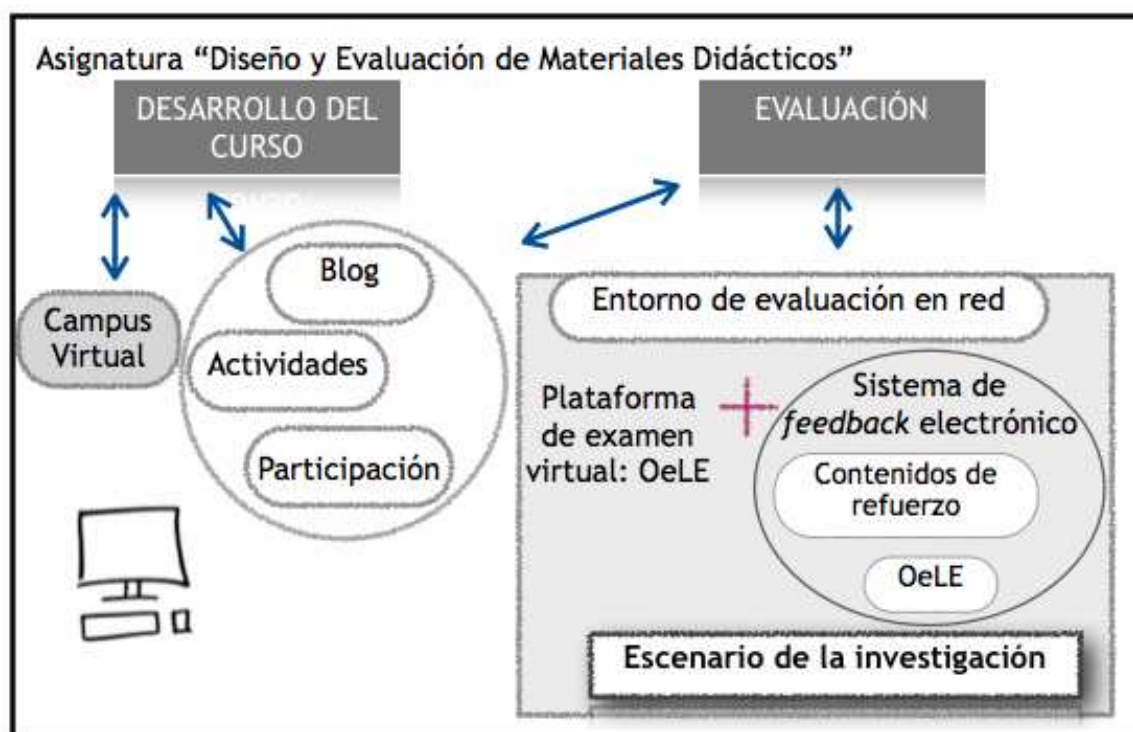


Figura 2: escenario de la investigación ubicado en el desarrollo del curso virtual

Podemos comprobar pues, que el entorno de evaluación se compone principalmente de dos herramientas: OeLE (programa para la evaluación *on-line* con Web Semántica) y la página Web de contenidos de refuerzo.

El proceso de trabajo que se realizó fue el siguiente: los alumnos realizaron un primer examen de preguntas abiertas sobre los contenidos de la asignatura, posteriormente se les ofreció un *feedback* de sus resultados a través de OeLE. Los propios estudiantes podían acceder al programa y conocer en cada pregunta cuáles eran

los conceptos que habían respondido bien, mal o que necesitaban mejorar. Durante una semana los estudiantes podían dirigirse a una página web para consultar los fallos o mejorar su conocimiento respecto al tema. La página Web para los contenidos de refuerzo a consultar como consecuencia del proceso de *feedback* se realizó con el programa *ExeLearning* y se estructuró en función de las preguntas del examen, en las que se organizaba la información mediante Objetos de Aprendizaje. Esta página Web se puede observar en <http://miuras.inf.um.es/~oele/objetos/>.

Posteriormente a la consulta de los fallos, los alumnos realizaron un segundo examen sobre el mismo contenido.

Como hemos indicado anteriormente se intentó conocer cómo había funcionado este nuevo entorno de evaluación y si el *feedback* recibido era realmente útil a los estudiantes. Hemos de plasmar en este punto que el análisis de los datos nos ha permitido conocer que las calificaciones del segundo examen son más elevadas que las calificaciones del primer examen. Somos conscientes de que este hecho no debería de sorprendernos después de un proceso de evaluación en el que el alumno ha podido consultar su fallos, profundizar en el contenido y, teniendo en cuenta que la segunda prueba de evaluación versó sobre la misma temática que la primera, consideramos evidente que los alumnos demostraran unas calificaciones más altas, por tanto, no juzgamos la validez del *feedback* en función de las medias de las calificaciones, sino de la utilidad que los alumnos han percibido del mismo.

Retomando entonces los principales resultados, indicamos que la cuestión referida al nivel de satisfacción con la experiencia realizada ha ofrecido el resultado de que más de la mitad de los alumnos señalan su nivel de satisfacción con la experiencia como bastante o muy satisfactoria (gráfica 1). En concreto, el 13,6% consideró que ha sido poco satisfactoria, el 36,4% indicó que ha sido algo satisfactoria, el 45,5% que ha sido bastante satisfactoria, y el 4,5% que ha sido muy satisfactoria. Ningún alumno marcó que la experiencia hubiera sido nada satisfactoria. De hecho para el grado de satisfacción encontramos una media de 3,41 (desviación típica de 0,796). Esta media se encuentra por encima del nivel medio 3 que es “algo satisfactorio”.

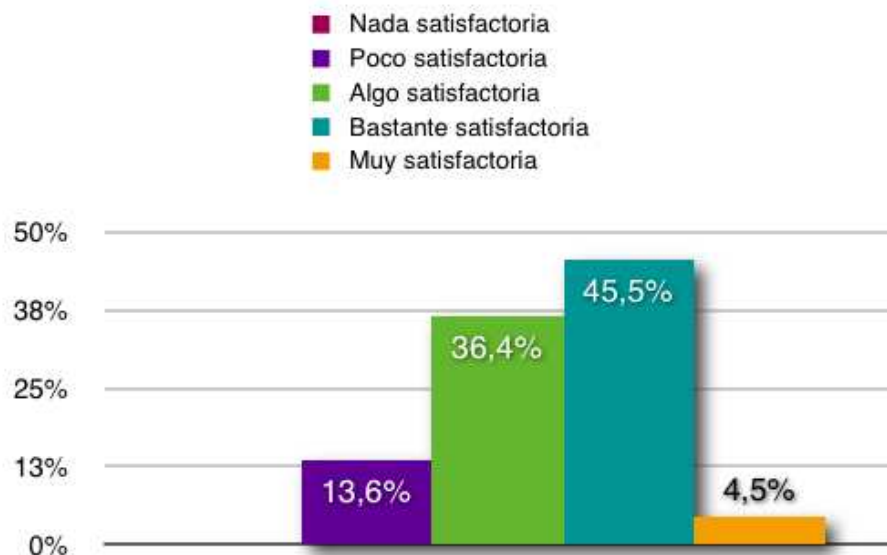


Figura 3: indica el grado de satisfacción con la metodología de evaluación de preguntas abiertas empleada

El análisis de frecuencias nos ha mostrado que a pesar de que la mayoría de los alumnos no habían participado con anterioridad en una experiencia de formación en red, un 59,1% indicó que si ha realizado con anterioridad alguna prueba de evaluación a través de Internet. La experiencia previa de los alumnos que nos ofrece también datos acerca del contenido de las respuestas de los alumnos. El 83,3% del alumnado incluyó en su respuesta que el examen que realizaron fue una prueba objetiva o tipo test. También la mayoría indican que su experiencia previa se realizó en SUMA (recordemos, el Campus Virtual de la Universidad de Murcia).

Uno de los aspectos que consideramos importante era conocer si existe una relación significativa entre la experiencia previa y la preferencia respecto al tipo de examen que prefieren realizar se ha hecho; el cruce de variables nominales con una tabla de contingencia nos ha permitido observar que existe relación significativa ($p=0,026$) entre si se ha realizado una prueba de evaluación con anterioridad a través de Internet y la preferencia respecto a realizar una prueba tipo test en entornos de evaluación *on-line*. La magnitud de la asociación dada por la *V de Cramer* es de ,510 lo que supone una asociación moderada. El *coeficiente de incertidumbre* que obtenemos es de 0,308, lo que nos indica que reducimos en un 30,8% el error que cometeríamos al pronosticar la variable preferencia del tipo test cuando tenemos en cuenta si el alumno ha realizado con anterioridad un examen o no.

A nivel general, en el análisis de frecuencias se les preguntó a los alumnos acerca de su percepción del *feedback* como elemento de un sistema de evaluación, y entre otras cosas, se les preguntó acerca de si creían que la consulta de los fallos era algo

innecesario, una pérdida de tiempo. A este respecto, un gran porcentaje de los encuestados encontraron que la consulta de los fallos no era una pérdida de tiempo (86,4%). Además el 77,3% afirmó que el material de *feedback* les sirvió para entender mejor algunos contenidos de la asignatura.

Resulta significativo que el 86,4% de los alumnos consultaron de 1 a 10 veces el material para revisar sus fallos. Además, el 63,3% indicó que había consultado sólo los conceptos en los que ha fallado, mientras que un 36,4% nos comentó que consultó tanto los que ha fallado como los que le interesaban, no encontramos ningún alumno que indicara que había consultado únicamente los conceptos que le interesaban o que no hubieran consultado nada. La parte del Objeto de Aprendizaje que les ha resultó más útil fue el contenido propio del objeto, aunque también consultaron los ejemplos y las actividades para fomentar el aprendizaje. Además, la utilidad concreta que identificaron los estudiantes sobre el material para la revisión del contenido fue el hecho que este material ayuda a repasar, además es significativo que ningún alumno indicara que la utilidad se deba a que ayuda a aprobar, mientras que un 40,9% sí mostró que es útil porque le ayuda a repasar y a aprobar.

5. Conclusiones

Como hemos visto, OeLE permite realizar evaluaciones que trabajan con los conceptos adquiridos de los alumnos respecto a los conocimientos que estos estudiantes deberían de haber adquirido durante el curso. Esta labor se realiza actualmente de manera semiautomática.

Respecto al programa, la fiabilidad de la herramienta ha quedado validada tras comparar la corrección realizada por el programa con la corrección realizada por una de las docentes de la asignatura, en dónde hemos podido ver que no existen diferencias significativas entre las calificaciones que realiza el programa con las que realiza una persona. La anotación dentro del programa es realizada por el propio docente, que es el que indica la valoración de cada concepto en la respuesta, por tanto, podemos decir que los criterios que se valoran son fiables porque somos nosotros mismos los que los indicamos al programa.

Realizar una prueba de evaluación de preguntas abiertas en red ha sido valorado como algo positivo por parte de los alumnos. Esto queda validado con el análisis estadístico que hemos realizado. En todos los casos, más de la mitad de los alumnos mostró que les ha gustado realizar un examen de desarrollo mediante la red, y además, la experiencia en general ha sido valorada con una media elevada.

Nuestro análisis de datos nos ha indicado que el *feedback* (organizado en torno a los fallos de las respuestas de los alumnos) fue uno de los aspectos mejor valorados de

esta experiencia. Más de la mitad de los alumnos en todos los casos consideran que el *feedback* es algo positivo en entornos de evaluación en red, y además de tener una visión global positiva de este aspecto.

Sin embargo, uno de los aspectos más interesantes que aportamos con esta experiencia que presentamos es el hecho de haber podido exponer una metodología para el trabajo en entornos virtuales de evaluación mediante herramientas de Web Semántica.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la Fundación Séneca a través del proyecto 08756/PI/08. María del Mar Sánchez Vera es becaria FPU del Ministerio de Educación en España.

Bibliografía

BERNERS LEE, T. (1998a). **What Semantic Web can represent.** <http://www.w3.org/DesignIssues/RDFnot.html> [Consultado el 17 de Noviembre de 2009]

BERNERS LEE, T. (1998b). **Semantic Web road map.** <http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html> [Consultado el 17 de Noviembre de 2009]

BERNERS LEE, T., HENDLER, J. (2001). **Scientific publishing on the Semantic Web.** En *Nature*. <http://www.nature.com/nature/debates/e-access/Articles/bernerslee.htm> [Consultado el 17 de Noviembre de 2009]

BERNERS LEE, T., HENDLER, J. y LASSILA, O. (2001). **The Semantic Web.** En *Scientific American.com*. http://kill.devic.at/system/files/scientific-american_0.pdf [Consultado el 19 de Noviembre de 2009]

CASTELLANOS, D., GONZÁLEZ, G., SOLER, C., ROBLES, M.C., HERNÁNDEZ FRANCO, J., PRENDES, M.P.; FERNÁNDEZ BREIS, J. (2010). **Semantic Web-based system for managing the educative curriculum**, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 2, Issue 2, 2010, Pages 521-526

DRISCOLL, M. (2001). **Building better e-assessment**, en *Learning circuits, ASTD*. http://www.astd.org/LC/2001/0601_driscoll.htm [Consultado el 23 de Febrero de 2010]

- GEROIMENKO, V. y CHEN, C. (2002). **Visualizing the Semantic Web: xml-based internet and information visualization**. London: Springer.
- MAEDCHE, A.D. (2002). **Ontology learning for the Semantic Web**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers Group.
- PRENDES, M.P. (2004). **2001: Una odisea en el ciberespacio**, en Martínez, F y Prendes, M.P. (coord). *Nuevas Tecnologías y Educación*. Madrid: Pearson.
- RADENKOVIC, S. Y KRZAVAC, N. y DEVEDZIC, V. (2010). **An assessment system on the Semantic Web**, en Devedzic, V. y Gasevic, D. (ed.), *Web 2.0 and Semantic Web, annals of information systems*. USA: Springer.
- STROTHER, J.B. (2002). **An assessment of the effectiveness of e-learning in corporate training programs**, in *The international review of Research in Open and Distance Learning*, vol.3, n.1. <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/viewArticle/83/160> [Consultado el 23 de Febrero de 2010]
- TSCHOLL, M., TRACY, F. AND CARMICHAEL, P. (2009) **Case Methods, Pedagogical Innovation and Semantic Technologies**, in *1st International Workshop on Semantic Web Applications for Learning and Teaching Support in Higher Education (SemHE'09)*, 30 September 2009, ECTEL'09, Nice, France. http://eprints.ecs.soton.ac.uk/18050/1/semhe09_submission_3.pdf [Consultado el 15 de Diciembre de 2009]