



MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
PROPUESTA DE CURSO DE POSGRADO

1- DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR					
1.1 Título del Curso	Ontologías y Web Semántica				
1.2 Área temática ¹	Teoría de la Computación - Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información.				
2- COMPOSICION DEL EQUIPO DOCENTE					
2.1 Responsables a cargo de la actividad curricular	Dra. Laura Cecchi - Dr. Germán Braun				
2.2 Docentes					
3- CARGA HORARIA					
Carga horaria teórica	32 horas				
Carga horaria práctica	32 horas				
Carga horaria total	64 horas				
Distribución horaria semanal	Lu 2hs Teoría	Ma	Mie 2hs Práctica	Jue	Vie
Fecha de inicio sugerida					

¹ Corresponde a uno de los siguientes tópicos: Algoritmos y Lenguajes; Teoría de la Computación; Ingeniería de Software, Bases de Datos y Sistemas de Información; Arquitecturas, Sistemas Operativos y Redes.



4- BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS (hasta 400 palabras)

La Web Semántica es una Web extendida, dotada de mayor significado en la que cualquier usuario en Internet podrá encontrar respuestas a sus preguntas de forma más rápida y sencilla gracias a una información mejor definida. Al dotar a la Web de más significado y, por lo tanto, de más semántica, se pueden obtener soluciones a problemas habituales en la búsqueda de información gracias a la utilización de una infraestructura común, mediante la cual, es posible compartir, procesar y transferir información. Esta Web extendida y basada en el significado, se apoya en lenguajes universales que resuelven los problemas ocasionados por una Web carente de semántica en la que, en ocasiones, el acceso a la información se convierte en una tarea difícil y frustrante.

La Web ha cambiado profundamente la forma en la que nos comunicamos, hacemos negocios y realizamos nuestro trabajo. La comunicación prácticamente con todo el mundo, en cualquier momento y a bajo costo es posible hoy en día. Todos estos factores han contribuido al éxito de la Web. Sin embargo, al mismo tiempo, estos factores que han propiciado el éxito de la Web, también han originado sus principales problemas: sobrecarga de información y heterogeneidad de fuentes de información con el consiguiente problema de interoperabilidad.

Por esta razón, es que se necesita que el conocimiento de la Web esté representado de forma que sea legible por los ordenadores, esté consensuado y sea reutilizable. Las ontologías suministran la vía para representar este conocimiento, ya que proporcionan un vocabulario común de un área y definen, con distintos grados de formalidad, el significado de los términos y las relaciones entre ellos. Entre los beneficios de utilizar ontologías podemos mencionar que proporcionan una forma de representar y compartir el conocimiento utilizando un vocabulario común, permiten usar un formato de intercambio de conocimiento y que permiten la reutilización del conocimiento.

En este curso se introducen los conceptos fundamentales las Ontologías y de la Web Semántica, presentando los fundamentos teóricos formales de estos conceptos, describiendo las ontologías más relevantes que actualmente se encuentran disponibles en la Web Semántica, y cubriendo los aspectos prácticos de la selección y aplicación de métodos y técnicas, metodologías, lenguajes y herramientas para la construcción y uso de ontologías.

5- CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Manejo de lenguajes de modelado conceptual (UML, diagramas E-R)

Nociones y práctica en el uso de bases de datos relacionales

Conocimientos de lógica de primer orden al nivel de cursos introductorios de pregrado.

Nociones básicas de complejidad computacional



6- OBJETIVOS

Los objetivos del curso son

1. Introducir al estudiante a la Web Semántica, enfocándonos no solo en las tecnologías basadas en semántica sino también en sus fundamentos formales
2. Presentar lenguajes para la representación de datos y de ontologías y desarrollar habilidades para su buen uso.
3. Estudiar las Lógicas Descriptivas como fundamento formal para la representación de los modelos conceptuales más utilizados.
4. Explorar posibles perspectivas para el futuro, teniendo en cuenta que los conceptos, ideas y herramientas de la Web Semántica están aún en fase de formación.

En este sentido, se estudiarán los lenguajes de representación de conocimiento que actualmente están siendo estandarizados por W3C, y su relación con formalismos clásicos, focalizando en las lógicas descriptivas, de modo que el estudiante pueda desarrollar aplicaciones ricas en semántica.

Asimismo, se relacionará con otras áreas de las Ciencias de la Computación, tales como lenguajes formales, bases de datos, Ingeniería de Software, Inteligencia Artificial, etc en los cuales la Web Semántica encuentra sus fundamentos.

7- CONTENIDOS (organizados en unidades, ejes, módulos, otros)



Unidad I:

Introducción a la Web Semántica: Objetivos. Antecedentes. Arquitectura de la Web. Lenguajes de marcado.

Unidad II:

Lenguajes básicos. UNICODE: objetivos. URI: definición, ejemplos. XML: definición, usos. Espacios de nombres. XML Schema. Herramientas. Lenguaje de consulta: XQuery. Aplicación en bases de datos semiestructuradas.

Unidad III:

Lenguaje simple para modelar datos: RDF: objetivos, sintaxis, introducción a la semántica. RDF Schema. Problemas. Herramientas existentes. Lenguaje de consulta para RDF: SPARQL. Tecnologías relacionadas: grafos conceptuales. Linked data: definición y principios. Integración de la información. Namespaces. Linked Open Data.

Unidad IV:

Description Logics (DLs): Fundamentos. Propiedades. Lógicas más usadas: Sintaxis y Semántica. Resolución de consultas sobre bases de datos y ontologías. Poder expresivo y complejidad computacional. Aplicaciones para diseño conceptual, acceso a la información e integración de ontologías.

Unidad V:

Ontologías como herramienta para Representación del Conocimiento. Representación clásica de ontologías. Lenguaje para Ontologías. Estándares antecedentes: DAML, OIL, DAML+OIL. Formalización de OWL, OWL 2 y OWL-Time. Familia de OWL. Propiedades. Protocolos de comunicación: OWLlink. Estándares relacionados: MOF.

Unidad VI:

Ingeniería de Ontologías. Herramientas de modelado conceptual asistidas por razonadores.



La propuesta metodológica consiste en el dictado de clases teóricas donde se introducen los conceptos fundamentales del curso y de clases prácticas de ejercitación de los conceptos presentados a nivel teórico. Las clases teóricas son conducidas por el profesor quien desarrollará los temas mediante una exposición oral, con la ayuda de algún recurso didáctico visual. Al inicio de la clase teórica se hará una síntesis o revisión de los conceptos y resultados a tener presentes para el desarrollo de la misma. Los temas serán introducidos a partir de ejemplos motivadores que muestren su necesidad y se plantearán siempre que sea posible, ejercicios simples para reforzar el concepto explicado y vincularlo con otras áreas de las Ciencias de la Computación. Para un buen aprendizaje es necesario que el alumno pueda participar activamente, ya sea en forma individual o grupal, y discutir los temas desarrollados. Por tal motivo es que las clases teóricas no consistirán en una excesiva exposición de temas y resultados, sino que con el fin de propiciar su comprensión, se estimulará el pensamiento reflexivo y se promoverá la participación de los alumnos a través de preguntas y trabajos sencillos.

En las clases prácticas el rol de los alumnos es más activo y los docentes brindan pautas que orientan la resolución de los ejercicios y problemas propuestos en los trabajos prácticos y el proyecto final de la materia. Los ejercicios y problemas serán seleccionados con el objetivo de que, al resolverlos, los alumnos puedan familiarizarse con el uso de los lenguajes de representación de datos y ontologías, con sus fundamentos teóricos y ganar experiencia con las tecnologías Web. Se utilizarán herramientas de modelado conceptual asistido por razonadores y de generación de texto a partir de ontologías.

9- MODALIDAD DE EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN²

Evaluación: para el seguimiento de los estudiantes se registrará la asistencia y la participación en clases. La metodología de evaluación consiste del desarrollo y entrega de actividades prácticas propuestas en clase. Asimismo, incluye la elaboración de un trabajo final de investigación individual o en grupos u opcionalmente, podrá instrumentarse un examen final escrito abordando contenidos teóricos y prácticos.

Acreditación: 80% de asistencia. Realización, entrega y aprobación de las actividades prácticas con nota superior o igual a 7 (siete) puntos. Elaboración del trabajo final o bien desarrollo del examen final; en ambos casos, la nota debe ser no menos a 7 (siete) puntos.

²

Son condiciones mínimas para la aprobación de todos los cursos: cumplir con un mínimo del 80% de asistencia a las clases, realizar las tareas y aprobar las evaluaciones que se hayan propuesto en el programa, con una calificación no menor a 7 (puntos). Los trabajos de evaluación pautados y la calificación de los alumnos deberán realizarse dentro de los 60 días posteriores a la finalización del curso.



10- BIBLIOGRAFÍA DE LECTURA OBLIGATORIA CORRESPONDIENTE A CADA UNIDAD Y GENERAL

Bibliografía por unidad temática:

Unidad I:

- **The Semantic Web. A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities.** Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila. May, 2001. Scientific American.
- Tim Berners-Lee. <http://www.ietf.org/rfc/rfc1630.txt>

Unidad II:

- **URI clarification.** <http://www.w3.org/TR/uri-clarification/>
- **URI schemes** <http://www.iana.org/assignments/uri-schemes> (IA-NA)
- **The Semantic Web: A Guide to the Future of XML, Web Services, and Knowledge Management,** Michael C. Daconta, Leo J. Obrst, Kevin T. Smith, 2003. John Wiley & Sons. ISBN 0-471-43257-1.
- **A Semantic Web Primer,** Grigoris Antoniou, Frank van Harmelen 2004. The MIT Press. ISBN 0-262-01210-3.
- **World Wide Web Consortium: Extensible Markup Language (XML).** <https://www.w3.org/TR/xml/>
- **World Wide Web Consortium: XML Schema Definition Language (XSD) 1.1.** <https://www.w3.org/TR/xmlschema11-1/>
- **World Wide Web Consortium: XQuery and XPath Full Text 3.0.** <https://www.w3.org/TR/xpath-full-text-30/>

Unidad III:

- **Practical RDF.** Shelley Powers. Edición: 1, O'Reilly Media, 2003. ISBN 978-0596002633.
- **World Wide Web Consortium: SPARQL 1.1 Query Language.** <http://www.w3.org/TR/sparql11-query/>
- **World Wide Web Consortium RDF homepage.** <http://www.w3.org/RDF/>
- **World Wide Web Consortium: RDF 1.1 Primer.** <https://www.w3.org/TR/rdf11-primer/>
- **Linked Data - The Story So Far.** Bizer, C., Heath, T., Berners-Lee, T.: Int. J. Semantic Web Inf. Syst. (2009)
- **Linked data meets ontology matching - enhancing datalinking through ontology alignments.** Scharffe, F., Euzenat, J.. In: Proceedings of the International Conference on Knowledge Engineering and Ontology Development (IC3K 2011). 2011.



- **Linking Open Data cloud diagram**, Max Schmachtenberg, Christian Bizer, A.J., Cyganiak, R., 2014 <http://lod-cloud.net/>, accedida en Marzo de 2016.
- **Ontology building for linked open data: A pragmatic perspective**. Pattuelli, M.C., Provo, A., Thorsen, H. *Journal of Library Metadata* 15(3-4), 2015, Páginas 265–294

Unidad IV:

- **The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications (2nd edition)**. Cambridge University Press, 2007. ISBN 9780521150118. Edited by F. Baader, D. Calvanese, D. McGuinness, D. Nardi, P. F. Patel-Schneider.
- **Ontologies and databases: The DL-Lite approach**. Diego Calvanese, G. De Giacomo, D. Lembo, M. Lenzerini, A. Poggi, M. Rodriguez-Muro, and R. Rosati. In *Semantic Technologies for Informations Systems - 5th Int. Reasoning Web Summer School (RW 2009)*. <http://www.inf.unibz.it/~calvanese/papers-html/RW-2009.html>
- **The DL-Lite family and relations**. A. Artale, D. Calvanese, R. Kontchakov, and M. Zakharyashev. *Journal of Artificial Intelligence Research (JAIR)*, 2009. <http://www.inf.unibz.it/~calvanese/papers-html/JAIR-2009.html>
- **Reasoning on UML class diagrams**. Berardi, D., Calvanese, D., De Giacomo, G. *Artif. Intell.* 168(1-2) (2005)
- **The Description Logics homepage**. <http://dl.kr.org/>
- **The Description Logic Complexity Navigator** <http://www.cs.man.ac.uk/~ezolin/dl/>

Unidad V:

- **An introduction to ontology engineering. Vol. 1**. Maria Keet, 2018.
- **OWL Web Ontology Language Overview**. <http://www.w3.org/TR/owl-features/>
- **World Wide Web Consortium: OWL 2 Web Ontology Language: Document Overview**.
- **W3C Recommendation (27 October 2009)** <http://www.w3.org/TR/owl2-overview/>
- **OWLlink**. Liebig, T., Luther, M., Noppens, O., Wessel, M. *Semantic Web* 2(1) (2011)

Unidad VI:

- **An introduction to ontology engineering. Vol. 1**. Maria Keet, 2018.
- **The ICOM 3.0 intelligent conceptual modelling tool and methodology**. Fillotrani, P., Franconi, E., Tessaris, S. *Semantic Web*, 2012.
- **Conceptual Model Interoperability: A Metamodel-driven Approach**. Fillotrani P.R., Keet C.M. In: Bikakis A., Fodor P., Roman D. (eds) *Rules on the Web. From Theory to Applications. RuleML 2014*. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 8620. Springer, Cham, 2014.



Bibliografía en General:

- **A Semantic Web Primer**, Grigoris Antoniou, Frank van Harmelen 2004. The MIT Press. ISBN 0-262-01210-3.
- **The Semantic Web: A Guide to the Future of XML, Web Services, and Knowledge Management**, Michael C. Daconta, Leo J. Obrst, Kevin T. Smith, 2003. John Wiley & Sons. ISBN 0-471-43257-1.
- **A Developer's Guide to the Semantic Web**, Liyang Yu. **Publisher:** Springer; 2nd ed. 2014. Corr. 3rd printing edition, 2015 ISBN: 978-3662437957
- **The Semantic Web: A Guide to the Future of XML, Web Services, and Knowledge Management**, Michael C. Daconta, Leo J. Obrst, Kevin T. Smith, 2003. John Wiley & Sons. ISBN 0-471-43257-1.
- **An open development environment for semantic web applications**. Knublauch, H., Ferguson, R., Noy, N., Musen, M.: The Protégé OWL plugin (2004)

11- INFRAESTRUCTURA E INSUMOS REQUERIDOS³

Laboratorio de Informática solamente para las clases prácticas (cupo del curso sujeto al laboratorio). Cañón y pantalla solamente para las clases teóricas.

12 – OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

³ Deberá constar aquí si la realización del curso requiere contar con instalaciones especiales (laboratorio, sala de informática, equipamiento audiovisual, etc). Explicitar si se estima que el curso debe tener un número máximo determinado de asistentes para poder ser dictado.