



# Ingeniería del Conocimiento

*Énfasis en Ciencia de la Información y el Conocimiento*

## I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

- Programa Académico: Doctorado en Ingeniería
- Área Temática:
- Nombre de la asignatura en español e inglés: Ingeniería del Conocimiento
- Intensidad de horas semana:
- Créditos: 4
- Características:

## II. Justificación de la Asignatura

Se abordarán los aspectos más relevantes de la Ingeniería del Conocimiento, teniendo en cuenta sus fundamentos conceptuales, tecnológicos y su futuro científico; se establecen además las directrices para modelar y desarrollar sistemas con el concurso de la Ingeniería del Conocimiento, se enfatiza en la representación del conocimiento y los mecanismos de razonamiento, así como herramientas de software de apoyo, de tal manera que estas temáticas sean la base fundamental para abordar la investigación en diferentes áreas aplicadas o de investigación básica.

## III. Propósito del Curso

El principal propósito es generar investigación basada en los fundamentos teóricos y prácticos de la Ingeniería del Conocimiento apoyada por el Laboratorio de Ingeniería del Conocimiento. Además, se darán a conocer las arquitecturas y metodologías de implementación de sistemas de conocimiento

### OBJETIVO GENERAL:

**OBJETIVO ESPECÍFICOS:** Entender conceptos fundamentales y desarrollar habilidades para:

- Conocer la disciplina de la Ingeniería del Conocimiento



- Establecer las directrices para modelar sistemas de conocimiento.
- Distinguir las principales arquitecturas y metodologías para Sistemas Basados en el Conocimiento.
- Conocer los avances para la estandarización en Ingeniería Ontológica y del Conocimiento.
- Definir las métricas de sistemas basados en el conocimiento.
- Reconocer las principales características de métodos y tecnologías propios de la Ingeniería del Conocimiento.



## IV. Competencias a Lograr

### **Competencia Interpretativa:**

Comprende la importancia del entendimiento de la Ingeniería del Conocimiento en el contexto de la denominada Economía del Conocimiento. Centra su atención en el desarrollo de la habilidad de aprender a aprender mediante la lectura intensiva de la literatura científica respectiva.

Relaciona e identifica en forma integral las diferentes variables y funciones involucradas en la definición de modelos de la Ingeniería del Conocimiento.

**Criterio de Evaluación:** Comprensión de la utilidad e importancia de la Ingeniería del Conocimiento en la solución de problemas relacionados con los sistemas de conocimiento, que trascienden los denominados sistemas de información inteligentes.

**Método de evaluación:** Formulación de proyectos que involucran la Ingeniería del Conocimiento para la solución de problemas de en el ámbito de la Investigación Científica.  
Competencia Argumentativa:

Comprende los procesos de modelado de sistemas basados en el conocimiento.

**Indicadores de Medición:** según la capacidad del estudiante para desarrollar modelos de ingeniería del conocimiento y comprender los ya existentes.

**Criterio de Evaluación:** Identificación de los criterios de desempeño y utilización de la Ingeniería del Conocimiento en la formulación de modelos de representación del conocimiento y razonamiento en torno al mismo.

**Método de evaluación:** generación y aplicación de modelos de Ingeniería del Conocimiento sobre plataformas computacionales o desarrollos basados en inteligencia computacional.

**Competencia Propositiva:** El estudiante analiza y evalúa los sistemas basados en el conocimiento mediante el desarrollo de modelos y metodologías de implementación como herramienta para la posterior validación de acuerdo a modelos referenciados dentro de la comunidad científica.

Indicadores de Medición: Evalúa el desempeño de los sistemas modelados mediante su confrontación con otros grupos pares a nivel nacional e internacional.

**Criterio de Evaluación:** Conocimiento sobre los procesos involucrados en el funcionamiento de la materia en Ingeniería del Conocimiento aprovechando la experimentación científica a partir de modelos computarizados desarrollados en el laboratorio de ingeniería del conocimiento.

Método de evaluación: Evaluación a partir de prototipos o experimentos informáticos según cada caso de estudio.



## V. Estrategias Metodológicas y Didácticas

### **Metodológica**

Se desarrollan actividades en clase que permiten vivenciar el comportamiento de la materia en ingeniería del conocimiento. Se concentra la atención del estudiante en el empleo de los fundamentos formales de representación y razonamiento en torno al conocimiento. Se propicia el desarrollo de nuevos modelos de ingeniería del conocimiento que permitan resolver ciertas necesidades de los denominados sistemas inteligentes; estos modelos deben ser validados a través de experimentos informáticos realizados en el Laboratorio de Ingeniería del Conocimiento, con lo cual se enfatiza en el carácter experimental de esta disciplina. El contacto e interacción con otros grupos de investigación es indispensable para perfeccionar las experiencias desarrolladas en el proceso investigativo propio de cada estudiante.

### **PARÁMETROS METODOLÓGICOS:**

En general se sigue la siguiente metodología:

- Ocasionalmente la cátedra magistral
- Abordaje previo y autónomo por parte del estudiante de conferencias acerca del tema y posterior análisis en clase.
- Un tema de investigación y desarrollo es llevado a cabo inicialmente en forma individual y posteriormente es puesto en común, ya sea con los demás estudiantes o con miembros de otros grupos de investigación.
- Prácticas de laboratorio desarrollados sobre el laboratorio de ingeniería del conocimiento.
- El curso se desarrolla en sesiones de cuatro horas semanales siguiendo la normatividad nacional en cuanto a créditos se refiere para programas de doctorado.

### **PRÁCTICAS ESPECÍFICAS:**

- Práctica de laboratorio: Desarrollo ontológico según orientación del profesor, Sala del Laboratorio de Ingeniería del Conocimiento, 6 Horas.
- Práctica de laboratorio: Desarrollo de prototipos de razonadores y sistemas de conocimiento, 6 Horas.

### **PROYECTOS ESPECÍFICOS DE CÁTEDRA**

El programa involucra las siguientes actividades:

- Lectura Artículos de Investigación.
- Estudio de Casos y exposición.
- Desarrollo Talleres y trabajos sobre los temas de clase.



**Didáctica**

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/ semana	Horas Estudiante/ semana	Total, Horas Estudiante/ semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 18 semanas	
	3	1	8	4	12	192	4

**Trabajo Presencial Directo (TD):** trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**Trabajo Mediado-Cooperativo (TC):** Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**Trabajo Autónomo (TA):** Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

## VII. Recursos

Locativos

- Sala de videoconferencia (Access Grid)
- Software para prácticas de laboratorio.
- Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada
- Laboratorio de Computación Grid
- Software de apoyo de acuerdo a los proyectos a desarrollar

## VIII. Criterios de Seguimiento y Evaluación

Se desarrollan tres módulos básicos en el curso:

1. Principios básicos de Ingeniería del conocimiento (cinco semanas)
2. Formulación y Modelado de la Ingeniería del conocimiento (cinco semanas)
3. Desarrollo de un prototipo de Ingeniería del conocimiento. (ocho semanas)

Durante cada módulo se organizan seminarios, sesiones de videoconferencia en las cuales se interactúa con otros grupos de investigación; y se desarrollan actividades de laboratorio para modelado. En el último módulo se intensifica la actividad de laboratorio para el desarrollo de un prototipo o modelo computarizado.



## Evaluación

TIPO DE EVALUACIÓN		FECHA	PORCENTAJE
<b>PRIMERA NOTA</b>	Evaluación individual y escrita, en la cual se verifican los conocimientos básicos de la ingeniería del conocimiento	Quinta semana	30%
<b>SEGUNDA NOTA</b>	Desarrollo de la especificación formal de un modelo conceptual correspondiente a un tópico asociado al dominio de Ciencia y Tecnología de la Información y el Conocimiento Geoespacial.	Décima primera semana	30%
<b>EXAM. FINAL</b>	Desarrollo de un Modelo Computarizado o Prototipo o Experimento Informático de Ingeniería del Conocimiento. Se confrontan los resultados con otros grupos de investigación a nivel internacional y nacional.	Décimo octava semana	40%

### ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO

1. Evaluación del desempeño docente
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.
3. Autoevaluación y Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.

## IX. Bibliografías

### Libros

- Antoniou, G., van Harmelen, Frank. A Semantic Web Primer. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2004.
- Daviese, J, Fensel, Dieter. Towards the Semantic Web. Ontology Driven Knowledge Management. John Wiley & Sons, 2003.
- Dieter, F., et al. Spinning the Semantic Web. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2003.
- Daconta, M., Obrst, L. The Semantic Web. John Wiley & Sons, 2003.
- Hjelm, Johan. Creating the Semantic Web with RDF. John Wiley & Sons, 2001.
- Russell, Norvig. Artificial Intelligence. A modern approach. Second Edition. Prentice Hall, 2003.



- T. Berners-Lee, J. Hendler and O. Lassila. The Semantic Web. Scientific American 284,5 (May 2001): 34-43. Is it ok?  
<http://www.sciam.com/article.cfm?chanID=sa006&colID=1&articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21>
- An inspirational book about the history (and the future) of the Web is: T. Berners-Lee. Weaving the Web. Harper 1999.  
[http://www.amazon.co.uk/exec/obidos/ASIN/1587990180/ref=sr\\_aps\\_books\\_1\\_1/202-1618432-3813461](http://www.amazon.co.uk/exec/obidos/ASIN/1587990180/ref=sr_aps_books_1_1/202-1618432-3813461)
- T. Berners-Lee. Semantic Web Road Map. <http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic>
- T. Berners-Lee. Evolvability. <http://www.w3.org/DesignIssues/Evolution.html>
- T. Berners-Lee. What the Semantic Web can represent.  
<http://www.w3.org/DesignIssues/RDFnot.html>  
<http://www.xml.com/pub/a/2000/11/01/semanticweb/>
- F. van Harmelen, D. Fensel. Practical Knowledge Representation for the Web.  
<http://www.cs.vu.nl/~frankh/postscript/IJCAI99-III.html>
- J. Hendler. Agents and the SemanticWeb. IEEE Intelligent Systems, March-April 2001.  
<http://www.cs.umd.edu/users/hendler/AgentWeb.html>
- S. Palmer. The Semantic Web, Taking Form. <http://infomesh.net/2001/06/swform/>
- S. Palmer. The Semantic Web: An Introduction. <http://infomesh.net/2001/Swintro/>
- A. Swartz. The Semantic Web in Breadth. <http://logicerror.com/semanticWeb-long>
- A. Swartz, J. Hendler. The SemanticWeb: A Network of Content for the Digital City.  
<http://blogspace.com/rdf/SwartzHendler>
- ¿What is the Semantic Web? <http://swag.webns.net/whatIsSW>
- ¿What are the differences between a vocabulary, a taxonomy, a thesaurus, an ontology, and a meta-model? <http://www.metamodel.com/article.php?story=20030115211223271>
- Rob Jasper, Anita Tyler. The role of semantics and inference in the semantic web, a commercial challenge <http://www.semanticweb.org/SWWS/program/position/soi-jasper.pdf>
- Atkinson, C. and Kühne, T., Profiles in a strict metamodeling framework, Science of Computer Programming 44 (1) (2002) 5-22.
- Atkinson, C. and Kühne, T., Model-Driven Development: A Metamodeling Foundation, IEEE Software 20(5) (2003) 36-41.
- K Baclawski, M. K. Kokar, P. Kogut, L. Hart, J. E. Smith, J. Letkowski, and P. Emery, Extending the Unified Modeling Language for ontology development, International Journal Software and Systems Modeling (SoSyM) 1(2) (2002) 142-156.
- K Baclawski, M. M. Kokar, J. E. Smith, E. Wallace, J. Letkowski, M. R. Koethe, and P. Kogut, UOL: Unified Ontology Language, Assorted papers discussed at the DC Ontology SIG meeting, <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ontology/2002-11-02, 2002>.



- S. Bechhofer et al, OWL Web Ontology Language Reference, W3C Recommendation, <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-ref-20040210>, 2004.
- Brockmans, S., Volz, R., Eberhart, A. & Löffler, P., Visual modeling of OWL DL ontologies using UML, Proceedings of the 3rd International Semantic Web Conference, Hiroshima, Japan, 2004, 108-213.
- B. Chandrasekaran, J. R. Josephson, and V. R. Benjamins, What Are Ontologies, and Why Do We Need Them?, IEEE Intelligent Systems 14 (1) (1999) 20-26.
- S. Cranefield, Networked Knowledge Representation and Exchange using UML and RDF, Journal of Digital information 1 (8) (2001), <http://jodi.ecs.soton.ac.uk>
- S.Cranefield, and J. Pan, Bridging the gap between the Model-Driven Architecture and ontology engineering, International Journal of Human-Computer Studies, 2006 (forthcoming). <http://eprints.otago.ac.nz/164>
- S. Decker, S. Melnik, F. van Harmelen, D. Fensel, M. Klein, J. Broekstra, M. Ederman, and I. Horrocks, The Semantic Web: The Roles of XML and RDF, IEEE Internet Computing 4 (5) (2000) 63-74.
- V. Devedžic, Understanding Ontological Engineering, Communications of the ACM 45 (4) (2002) 136-144.
- K. Duddy, UML2 Must Enable A Family of Languages, Communications of the ACM 45 (11) (2002) 73-75.
- K. Falkovych, M., Sabou, and H. Stuckenschmidt, UML for the Semantic Web: Transformation-Based Approaches, in: B. Omelayenko, and M. Klein, ed., Knowledge Transformation for the Semantic Web, Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, Vol. 95 (IOS Press, 2003) 92-106.
- P. Kogut, S. Cranefield, L. Hart, M. Dutra, K. Baclawski, M. Kokar, and J. Smith, UML for Ontology Development, The Knowledge Engineering Review 17 (1) (2002) 61-64.
- Kurtev and K. van den Berg, Model Driven Architecture based XML Processing, in: Proceedings of the ACM Symposium on Document Engineering, Grenoble, France, 2003, 246-248.
- Kurtev, I., Bézivin, J., Aksit, M., Technological Spaces: An Initial Appraisal, in: Proceedings of the Confederated International Conferences CoopIS, DOA, and ODBASE 2002, Industrial track, Irvine, CA, USA, 2002.
- Knublauch, H., Ontology-driven software development in the context of the Semantic Web: An example scenario with Protégé/OWL, in: Proceedings of the International Workshop on the Model-Driven Semantic Web (at the 8th International Conference on Enterprise Distributed Object Computing), Monterey, CA, USA, 2004.
- J. Miller and J. Mukerji, (eds.), MDA Guide Version 1.0, OMG Document: [omg/2003-05-01](http://www.omg.org/mda/mda_files/MDA_Guide_Version1-0.pdf), [http://www.omg.org/mda/mda\\_files/MDA\\_Guide\\_Version1-0.pdf](http://www.omg.org/mda/mda_files/MDA_Guide_Version1-0.pdf), May 2003.
- Meta Object Facility (MOF) Specification v1.4, OMG Document formal/02-04-03, <http://www.omg.org/cgi-bin/apps/doc?formal/02-04-03.pdf>, April 2002.
- Ontology Definition Metamodel Request for Proposal, OMG Document: [ad/2003-03-40](http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ad/2003-03-40), <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ad/2003-03-40>, 2003.





- ODM DSTC (2003), Ontology Definition Metamodel, DSTC Initial Submission, OMG Document ad/2003-08-01 [Online]. Available: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ad/03-08-01>.
- ODM Gentleware (2003), Ontology Definition Metamodel, Gentleware Initial Submission, OMG Document ad/03-08-09 [Online]. Available: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ad/03-08-09>.
- ODM IBM (2003), Ontology Definition Metamodel, IBM Initial Submission ad/03-07-02, OMG Document ad/03-07-02 [Online]. Available: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ad/03-07-02>.
- ODM Sandpiper&KSL (2003), Ontology Definition Metamodel, Sandpiper Software Inc and KSL Initial Submission, OMG Document ad/03-08-06 [Online]. Available: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ad/03-08-06>.
- OMG DAF (2005), Utility Management System Data Access Facility, v2.0.1, OMG Document formal/05-06-01 [Online]. Available: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?formal/2005-06-03>.
- OMG ODM RFP (2005), Ontology Definition Metamodel - Third Revised Submission to OMG RFP ad/2003-03-40, OMG Document ad/05-08-01 [Online]. Available: <http://www.omg.org/cgi-bin/apps/doc?ad/05-08-01.pdf>.
- MOF 2.0 Query/Views/Transformations Request for Proposal, OMG Document ad/2002-04-10, <http://www.omg.org/docs/ad/02-04-10.pdf>, 2002.
- Unified Modeling Language Specification v1.5, OMG Document formal/03-03-01, <http://www.omg.org/cgi-bin/apps/doc?formal/03-03-01.zip>, March 2003.
- OMG XMI Specification, v1.2, OMG Document formal/02-01-01, <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?formal/2002-01-01>, 2002.
- Y. Pan, G. Xie, L. Ma, Y. Yang, Z. Qiu, and J. Lee, An MDA-Based System for Ontology Engineering, IBM TR RC23795, 2005.
- E. Seidewitz, What Models Mean, IEEE Software 20 (5) (2003) 26-32.
- B. Selic, The Pragmatics of Model-Driven Development, IEEE Software 20 (5) (2003) 19-25.

Revistas:

- Revistas IEEE
- Revistas ACM

Portales

## X. Profesores de la Asignatura

Titular: **DR. JOSÉ NELSON PÉREZ CASTILLO**

Participantes curriculares

**Doctorado**  
en Ingeniería

<http://doctoradoingenieria.udistrital.edu.co>

UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **SYLLABUS**

*Página 10 de 10*



**UNIVERSIDAD DISTRITAL**  
**FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

## *XI. Requisitos de Calidad*

Versión: 2.0

Fecha de modificación: 04 de febrero de 2019

Última modificación: 08 de agosto de 2013