



# *Proyecto de Investigación I*

*Énfasis en Ingeniería Eléctrica y Electrónica*

## **I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

- Programa Académico: Doctorado en Ingeniería
- Área Temática: proyectos
- Nombre de la asignatura en español e inglés: Proyecto de Investigación I
- Intensidad de horas semana: 4
- Créditos: 4
- Características:

## *II. Justificación de la Asignatura*

En la Educación Superior se exige la formación como investigadores de los participantes que adelanten estudios de Doctorado. Por ello, todo estudiante debe elaborar una tesis, en cuya elaboración se exige un manejo cuidadoso, sistemático, crítico, riguroso, gradual y experimental del tema que se aborde.

Lo anterior implica que el estudiante debe poner en práctica el método científico y las técnicas adecuadas para el área del conocimiento donde se inscribe la investigación. De ahí que la mejor manera de aprehender este proceso, sea el poner en práctica los fundamentos teóricos de la investigación científica, en otras palabras, aprender a investigar, investigando. Esto favorece la efectiva formulación de proyectos de investigación, competencia cognitiva importante en el futuro Doctor en Ciencias de la Información y las Comunicaciones.

## *III. Propósito del Curso*

**OBJETIVO GENERAL:** Preparar al novel investigador en el marco del programa de doctorado ante la necesidad de que realice un trabajo académico de investigación y desarrollo durante el transcurso de su postgrado

**OBJETIVO ESPECÍFICOS:**



- Conocer y poner en práctica la metodología de la investigación científica
- Familiarizarse con las nociones teóricas de la metodología de la investigación científica, necesarias para la formulación de proyectos de investigación y de temas asociados a la futura tesis Doctoral.
- Discutir y apropiar los fundamentos éticos de la investigación científica
- Conocer los aspectos relacionados con las diversas formas de organización de la investigación científica
- Que el estudiante elabore un paper de revisión guiado por su director de tesis
- Lograr que el estudiante adquiera destreza en la elaboración de documentos científicos bajo ambiente LATEX, que incorporen fórmulas matemáticas, tablas y figuras vectorizadas, entre otras.
- Proveer fundamentos para la comunicación científica oral y escrita en medios académicos.

#### *IV. Competencias a Lograr*

Capacidad de argumentación, actitud crítica y objetiva, habilidad para el planeamiento de problemas de investigación y desarrollo y las alternativas de solución a los mismos.

#### *V. Descripción Analítica de Contenidos: Temas y Subtemas*

##### **PROGRAMA SINTÉTICO**

##### **1. Epistemología de la Investigación científica (20 H)**

- 1.1. Introducción
- 1.2. Teoría de la ciencia
- 1.3. Investigación en colaboración
- 1.4. El anteproyecto de investigación y desarrollo

##### **2. Ética de la investigación científica (12 H)**

- 2.1. Problemas éticos y de comportamiento, conducta responsable, prácticas científicas.
- 2.2. Teoría de la acción comunicativa
- 2.3. Derechos de propiedad intelectual. Conceptos, tipos, mecanismos de protección, identificación de derechos, transferencia de derechos.
- 2.4. Ciudad inteligente

##### **3. Herramientas de edición de documentos científicos (16 H)**

##### **4. Elementos de comunicación científica (16 H)**

Comunicación escrita (11 H) 4.2. Comunicación científica oral (5 H)



## VI. Estrategias Metodológicas y Didácticas

La modalidad del seminario alemán, es la más rigurosa y conveniente para los módulos uno y dos. Ello implica altos niveles de compromiso y dedicación por parte del estudiante.

Además, se usarán presentaciones de cátedra magistral, casos de estudio y prácticas guiadas por los profesores a cargo, desarrollo de ejercicios conjuntos en el espacio de clase, escritura y presentación de documentos técnicos, uso de herramientas de programación científica y análisis de datos por parte de los estudiantes.

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

Laboratorios de la Facultad de Ingeniería, con conexión permanente a Internet, con propósitos de navegación y consulta en la Web, para los módulos I y II.

## VIII. Criterios de Seguimiento y Evaluación

**Autoevaluación.** La elaboración del paper de revisión guiado por el director de tesis, permitirá que el estudiante estructure su metacognición, de manera que pueda sus propios avances y dificultades personales.

**Coevaluación.** El estudiante tendrá la oportunidad de ponderar el trabajo investigativo realizado por sus compañeros de manera concomitante en los espacios de trabajo directo con el profesor. Además, actuará el en rol de árbitro del paper de revisión elaborado por sus condiscípulos.



**Heteroevaluación.** El profesor tendrá la oportunidad de retroalimentar el trabajo investigativo de los diferentes directores de tesis y de modo terminal cuantitativo expresar las calificaciones requeridas.

- Módulo I  
Protocolo Teoría de la Ciencia 20%
- Módulo II  
Protocolo Ética de la Investigación Científica 10%  
Paper de Revisión 20%
- Módulo III  
Desarrollo de talleres de los temas expuestos (25%).
- Módulo IV  
Producción de abstract extendido (10%), elaboración póster (7%) y presentación oral (8%).

### **ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO**

El docente explicita y describe los criterios a tener en cuenta al evaluar.

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

Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.

## *IX. Bibliografías*

- Thomas J. Santner, Brian J. Williams, William I. Notz. The Design and Analysis of Computer Experiments.
- Gordana Dodig Crnkovic. Theory of Science. 2001.
- Gordana Dodig-Crnkovic and Ivica Crnkovic, Computing Curricula: Teaching Theory of Science to Computer Science Students, Proc. Hawaii International Conference on Education (January 2003)
- Gordana Dodig-Crnkovic, Scientific Methods in Computer Science, Proc. Conf. for the Promotion of Research in IT at New Universities and at University Colleges in Sweden, (2002)
- Gordana Dodig-Crnkovic, Computer Science in a Theory of Science Discourse, MRTC report ISSN 1404-3041 ISRN MDH-MRTC-66/2002-1-SE, Mälardalen Real-Time Research Centre, Mälardalen University (January 2002)



- Gordana Dodig-Crnkovic, Theory of Science, MRTC report ISSN 1404-3041 ISRN MDH-MRTC-64/2001-1-SE, Mälardalen Real-Time Research Centre, Mälardalen University, September, 2001.
- Hernández, R., Fernández C., y Baptista, P. (1998). Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill:México. Pp. 9-20.
- Martínez, M. (2001). El método de la investigación acción. En Comportamiento humano. Nuevos métodos de investigación. Trillas:México.
- HERNÁNDEZ, Sampieri [et al.]. Metodología de la Investigación. 3 ed. México : Mc-Graw Hill, 2003.
- MIRANDA MIRANDA, Juan José. Gestión de proyectos. 4 ed. Bogotá : MM Editores, 2000. 438 p.
- REZA BECERRIL, Fernando. Ciencia, metodología e investigación. México : Longman, 1997. 455 p.
- UD-NORAD: El Enfoque del Marco Lógico: Manual para la planificación de proyectos orientada mediante objetivos. IUDC. Madrid, 1998.
- W.-J. van den Heuvel, Changing the Face of the Global Digital Economy: Smart Service Networks as a Catalyst for Innovation, Tilburg Univ. Press, Dec. 2009.
- Susanne Dirks y Mary Keeling. Una visión sobre ciudades más inteligentes. Cómo las ciudades pueden llevar el camino a un futuro próspero y sustentable. Junio de 2009.
- Doug Washburn and Usman Sindhu Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives, Febrero de 2010.
- Andrew H. Bartels . Smart Computing Drives The New Era Of IT Growth, diciembre de 2009.
- Gordana Dodig-Crnkovic, Professional Ethics in Computing and Intelligent Systems, Proceedings of the Ninth Scandinavian Conference on Artificial Intelligence (SCAI 2006), Espoo, Finland, October 25-27, 2006.
- Gordana Dodig-Crnkovic, Virginia Horniak Ethics and Privacy of Communications in the e-Polis Encyclopedia of Digital Government, Idea Group Reference, July 25, 2006
- Rodrigo De Castro Korgi, Universo Latex, Unibiblios.
- Timothy Van and Herbert Voß, The 'pst-3d' package Tilting and other pseudo-3D tricks with PSTricks, September 10, 2005.
- Christoph Jorssen, Herbert Voß, pst-circ A PSTricks package for drawing electric circuits; v.1.50, January 29, 2009.
- Alain Souillard and Françoise Souillars, La communication scientifique en anglais (Anglais/ Français), Langues pour Tous - Business Management Series, 2003.



- Martha Davis, Scientific Papers and Presentations, Elsevier Academic Press, 2nd edition, 2005.
- Robert A. Day and Barbara Gastel, How to Write and Publish a Scientific Paper, 6th edition, Greenwood Press, 2006.
- Kate L. Turabian, A Manual for Writers of Research Papers, Theses, and Dissertations, The University of Chicago Press, 7th edition, 2007.
- Ann M. Korner, Guide to Publishing a scientific paper, Routledge, 3rd edition, 2008.
- Fernando Ávila, Cómo Se Escribe, Editorial Norma, 1998.
- Michael Jay Katz, From Research to Manuscript – A Guide to Scientific Writing, 2nd Edition, Springer, 2009.
- COLCIENCIAS. Formato para solicitud de apoyo a proyectos de investigación. [En línea] <[www.colciencias.gov](http://www.colciencias.gov)>
- COLCIENCIAS. Plan estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad, 2000 – 2010. Bogotá. [En línea] <[www.colciencias.gov](http://www.colciencias.gov)>
- IBM Corporation, A Smarter Planet Overview. [Online]. Disponible en: <http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/overview/ideas/>
- ABI Research, Intelligent Transportation Systems Market Overview, 2009. [Online]. Disponible en: <http://www.abiresearch.com/research/1003306-Intelligent+Transportation+Systems+Market+Overview>
- C. Vogel and J. Longworth, American Water Works Association/Sustainable Water Sources, 2008. [Online]. Disponible en: [http://www.awwa.org/files/Resources/Waterwiser/references/PDFs/sustainable2008\\_tue10-3.pdf](http://www.awwa.org/files/Resources/Waterwiser/references/PDFs/sustainable2008_tue10-3.pdf)
- U.S. Dept. of Energy, Smart Grid. [Online]. Disponible en: <http://www.oe.energy.gov/smartgrid.htm>
- IBM Corporation, IBM CityForward. [Online]. Disponible en: <http://cityforward.org>
- Web: [http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_08\\_01\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_08_01_05.html)
- Web: <http://latexdraw.sourceforge.net/>
- Web: Mike Ashby, How to write a paper, Engineering department, University of Cambridge, Available on line at: <http://www-mech.eng.cam.ac.uk/mmd/ashby-paper-V6.pdf>

### **ENLACES DE INTERÉS**

- ACM Proceedings Template. Este es el formato que se debe usar para todos los artículos a presentarse en el seminario.



- Algunos repositorios de referencias y artículos en Internet:
- CiteSeer. Referencias y papers en diferentes áreas de ciencias y tecnología.
- The Computing Research Repository (CoRR). Papers en diferentes áreas de la computación.
- On-line CS Techreports. Buscador de reportes técnicos publicados por diferentes universidades e institutos de investigación.
- arXiv.org e-Print archive. Un repositorio de artículos en diferentes áreas incluyendo ciencias de la computación.
- The Collection of Computer Science Bibliographies. Colección de referencias en diferentes áreas de la computación, algunas de ellas poseen enlaces a los documentos.
- Computer Science Bibliography. Colección de referencias organizadas por áreas, algunas referencias tienen enlace a los documentos.
- Scirus. Es un buscador (search engine, al estilo Google) específico para ciencias.
- ACM Digital Library. Biblioteca digital de la ACM. Bastantes referencias, abstracts y artículos completos algunos de ellos necesitan suscripción. Hablar con el profesor en caso de necesitar alguno de estos artículos.
- IEEE Explore. Biblioteca digital del IEEE. Referencias, abstracts y artículos completos algunos de ellos necesitan suscripción.

## *X. Profesores de la Asignatura*

Titular

Participantes curriculares

## *XI. Requisitos de Calidad*

Versión: 2.0

Fecha de modificación: 08/02/2019

Última modificación: 11/02/2019