



MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN PROPUESTA DE CURSO DE POSGRADO

1- DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	
1.1 Título del Curso	Ingeniería de Software Empírica
1.2 Área temática ¹	Ingeniería de Software; Sistemas de Información

2- COMPOSICION DEL EQUIPO DOCENTE	
2.1 Responsable a cargo de la actividad curricular	Dr. Luis Reynoso
2.2 Docentes	Dr. Luis Reynoso; más 1 docente a definir en la práctica.

3- CARGA HORARIA	
Carga horaria teórica	20
Carga horaria práctica	40
Carga horaria total	60
Distribución horaria semanal	
Fecha de inicio sugerida	

4- BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS (hasta 400 palabras)

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.



Un enorme reto del sistema educativo de este siglo es formar personas altamente preparadas para afrontar distintos tipos de problemas y adquirir flexibilidad cognitiva para adaptarse a los cambios. Sin embargo, muchos de estos saberes no se pueden adquirir exclusivamente en el espacio del aula. El aula ha dejado de configurarse como el escenario (ó el espacio de laboratorio) ideal para realizar ensayos de la vida real. Lejos de ello, se requiere intervenir en la realidad y experimentar con ella y en ella. Hoy, el desafío no se sitúa en transmitir objetos y conceptos de conocimientos de las ciencias, sino en aprender cómo abordarlos y qué hacer con ellos, en enseñar cómo utilizarlos, cómo estructurarlos, cómo reciclarlos, cómo transformarlos y situarlos. Es allí, donde los conocimientos de las asignaturas básicas, en especial los de las ciencias ocupan un importante papel. Allí, las raíces del método científico siguen vigentes y, la presencia de nuevos campos teóricos entran en acción.

Todo esto constituye un importante reto para el proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestros tiempos. Si a finales del siglo anterior las ciencias eran consideradas asignaturas abstractas, difíciles y áridas, en este siglo se plantea un desafío mayor: Aquella deuda en la transposición didáctica de los saberes de las ciencias (que se sigue arrastrando), constituye hoy una necesidad básica en la forma de enseñar y aprender, y exige mayores esfuerzos. En la actualidad el aprendizaje es social, colectivo; utiliza múltiples formatos y recursos; emplea cúmulos de información cuantiosos; se produce, al igual que la tecnología, de manera acelerada; existen múltiples factores humanos que intervienen en la realización de proyectos.

Por ello, es necesario abordar estrategias y heurísticas de resolución de problemas, así como estrategias de adquisición de nueva información (observación, selección, interpretación) a partir de procesos de razonamiento (inductivo, deductivo, abductivo). Y éstas, requieren ser desarrolladas en contextos de aprendizaje sociocultural, adquiriendo habilidades de carácter empírico, en el que el saber debe conjugarse con actividades prácticas y de campo que permitan intervenir y situarnos en el mundo, para interpretar y producir nuevas categorías y conocimientos.

Para este propósito, la observación (una de los fuentes principales mediante el cual se produce conocimiento de la ciencia), la indagación (a través de entrevistas y encuestas) y la experimentación, -tres poderosas herramientas de investigación-, requieren de la especificación de objetivos claros y de una rigurosa planificación, una cuidadosa ejecución e interpretación, y una clara difusión de resultados. Estos métodos empíricos permitirán desarrollar actividades científicas que deben ser inherentes a toda construcción de significados en la tarea de la investigación de un futuro egresado de la Maestría en Ciencias de la Computación.

Distintos investigadores han desarrollado una serie de guías y técnicas que permiten llevar a cabo la investigación de manera rigurosa. Por otra parte, cada día adquiere mayor relevancia la necesidad de contrastar experimentalmente muchas de las creencias y nuevas técnicas en el área de la ingeniería del software, concediendo cada vez más importancia a la ingeniería del software basada en evidencias (EBSE, Evidence-Based Software Engineering) y a la ingeniería del software empírica (ESE, Empirical Software Engineering).

Los maestrandos de ciencias de la computación necesitan adoptar esa rigurosa visión experimental, cuyo objetivo principal es presentar de forma clara y precisa los métodos de investigación aplicables en ingeniería del software, mostrando ejemplos concretos de su aplicación, dando a conocer los principales problemas en su utilización. El presente curso de maestría aborda las principales técnicas de investigación primaria (encuestas, experimentos, estudios de caso). El curso permitirá contribuir a incrementar la rigurosidad de la investigación que se lleva a cabo en ingeniería del software y permitirá potenciar la transferencia de tecnología en este campo, al proporcionar a individuos, organizaciones y empresas evidencias sobre las mejoras y ventajas que pueden ofrecer estas técnicas.

5- CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Título de grado en licenciatura en ciencias de la computación

6- OBJETIVOS



El curso tiene diversos objetivos para los alumnos:

- Conocer y explorar métodos de investigación (estudios de caso, experimentos, surveys) que le permitirán describir, evaluar y/o validar hipótesis de investigación de su doctorado, como razonar el contexto en el cual se aplica su tema de tesis.
- Conocer el proceso de diseño de distintos métodos de investigación (estudios de caso, experimentos, surveys, etc.), sus procesos heurísticos asociados y sus propósitos: descriptivos, exploratorios, explicativos. Adquirir flexibilidad cognitiva al aplicar distintas estrategias para adquirir información.
- Descubrir la utilidad práctica de estos métodos de investigación en entornos académicos ó industriales.
- Realizar prácticas concretas (entrevistas, observaciones, encuestas y/o experimentos) relacionadas con su tema específico de estudio.
- Involucrar a alumnos en el uso de literatura actualizada y relevante a la temática y al entorno de experimentación de sus tesis de doctorado.
- Colaborar con los alumnos de la maestría en la producción de sus tesis, como así también en su formato, sistematización, documentación y redacción.

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

MÓDULO 1: Métodos

Importancia de los estudios Empíricos en Ingeniería. Métodos Cuantitativos y Cualitativos. Tipos de Estudios Empíricos: Experimentos, Estudio de Casos y Encuestas.

MÓDULO 2: Conceptos Básicos

Método Genérico de Diseño de Estudios de Investigación. Heurísticas de Resolución de problemas: Generalización, Particularización. Procesos de Razonamiento: Inducción, deducción y abducción. Tipos de Estudios: Exploratorios, Descriptivos, Explicativos. Tipos de Escalas de Medición: Nominal, Ordinal, Intervalo, Ratio.

MÓDULO 3: Surveys

Encuestas. ¿Por qué realizar encuestas en ingeniería?. Características. Propósitos. Recolección de datos. Guías para elaborar encuestas. Estudios transversales y longitudinales. Tipos: Transversal, Tendencia, Panel, Cohorte, Cross-Lagged. Diseño: Preguntas de composición abierta, Dicotómicas, de Categoría Adicional, Escala Likert, Diferencial Semántico. Redacción. Problemas en la redacción. Arquitectura de la encuesta. Métodos de Surveys. Ventajas y Desventajas. Mejora en la tasa de respuesta. Captura de Datos. Utilización de Surveys de terceros.

MÓDULO 4: Estudio de Casos

Casos de Estudio. ¿Porqué casos de Estudio en Ingeniería? El proceso de Investigación con Casos de Estudio. Planeamiento. Preparación y Recogida de Datos. Tipos de Recogida de Datos. Entrevistas: Tipos de Preguntas, Tipos de entrevistas, Fases. Observaciones: Características, Clasificación por grados de interacción. Datos de Archivo. Análisis de Datos. Validez. Triangulación y Saturación. Reportes. Estructuración.

MÓDULO 5: Proceso Experimental

El proceso experimental. Introducción. Etapas. Definición. Plantilla GQM. Planificación: Selección del contexto, Formulación de Hipótesis, Selección de variables, selección de sujetos, Diseño experimental, Instrumentación, Evaluación a la validez. Validez Interna, externa, de constructo y de conclusión. Operación: Preparación, Ejecución y Validez de datos. Análisis e Interpretación. Presentación y Difusión. Ejemplo del Proceso Experimental. Modelo V de Experimentación. Familias de Experimentos Replicación. Familias de Experimentos. Paquetes de Laboratorio. Ejemplos de Experimentos. Guías para el diseño de Experimentos.



8- PROPUESTA DIDÁCTICA (metodología de trabajo de clases teóricas y prácticas)

Las actividades teóricas serán principalmente expositivas. En ellas también participarán los alumnos del curso presentando resúmenes de artículos científicos. Se fomentará el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

1. Realizar entrevistas asociadas a su tema de tesis.
2. Recorrer los pasos necesarios en el diseño, ejecución y análisis de encuestas, sobre el área temática de su tesis.
3. Analizar o realizar experimentación en relación a su tema de tesis.
4. Organizar, sistematizar, documentar y difundir paquetes de laboratorio ó resultados.

MATERIALES:

El curso de doctorado dispondrá en PEDCO de apuntes sobre las unidades principales, mindmaps (mapas conceptuales), actividades.

9- MODALIDAD DE EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN²

Para la acreditación de la materia se deberá asistir al 80% de las clases. Se tomará asistencia a las mismas.

La acreditación de la materia se realizará a partir de actividades prácticas señaladas en el apartado anterior. Los alumnos deberán realizar una intensa búsqueda exploratoria sobre la temática de sus tesis, en relación a experiencias científicas y académicas en las que se hayan empleado estudios de caso, entrevistas o experimentos. Los trabajos seleccionados o asignados por el docente a cargo de la materia, se expondrán y socializarán con el resto de los participantes.

Para la acreditación final se requerirá la entrega de tres trabajos:

- a. Trabajo sobre Estudio de Caso. Incluye la realización de al menos tres entrevistas, su desgrabación y análisis.
- b. Trabajo sobre Encuestas. Incluye el diseño, análisis y conclusiones sobre una encuesta.
- c. Trabajo sobre Diseño de un Experimento.

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 sobre Estudio de Casos (Case Study):

1. S. M. Zambrano Vargas. Estudios de Caso Aplicados a la Ingeniería Industrial. Editorial Académica Española, 2012.
2. R. K. Yin. Applications of Case Study Research (Applied Social Research Methods). SAGE Publications, Inc., 2012.
3. R. K. Yin. Case Study Research. Design and Methods Fifth Edition. SAGE Publications, Inc., 2014.
4. S. Wassermann. El Estudio de Caso como Método de Enseñanza. Amorrortu Editores, Buenos Aires-Madrid, 2006.

Bibliografía sobre Surveys:

1. M. Oncins de Frutos. Ntp 283: Encuestas: metodología para su utilización. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
2. Borges del Rosal. Metodología de Encuestas. Como Investigar Mediante Encuestas. Editorial Académica Española, 2012.
3. F. Alvira Martín. La Encuesta: una Perspectiva General Metodológica. Cuadernos Metodológicos 35. Centro de Investigaciones Sociológicas, 2004.
4. F. G. Schuster. Explicación y Predicción. La Validez del Conocimiento en Ciencias Sociales. CLACSO. Argentina.
5. R. K. Schutt. Chapter 8: Survey Research. Investigating the Social World. The Process and Practice of Research.
6. D. Treadwell. Chapter 8: Putting Numbers on Opinions. Introducing Communication Research. Paths of Inquiry.

Bibliografía Experimentación:

1. V. R. Basili, F. Shull, and F. Lanubile. Building Knowledge through Families of Experiments. IEEE Transactions on Software Engineering, 25(4):456–473, 1999.
2. L. C. Briand, C. Differding, and D. Rombach. Practical Guidelines for Measurement Based Process Improvement. Software Process Improvement and Practice Journal, 2:253–280, 1997.
3. G. A. Bunde and A. Pedersen. Defect Reduction by Improving Inspection of UML Diagrams in the GPRS Project. Master Thesis. Information and Communication Technology, 2002.
4. D. T. Campbell and J. Stanley. Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research. Houghton Mifflin Co, 1963.
5. T. D. Cook and D. T. Campbell. Quasi-Experimentation: Design and Analysis Issues for Field Settings. Houghton Mifflin (Academic), 1979.
6. N. E. Fenton and S. Pfleeger. Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach. Chapman and Hall, London, 2nd Edition. International Thomson Publishing Inc., 1997.
7. F. Hayes, T. L. Gee, I. R. Price, R. Cooksey, and A. Patrech. Research Methods and Statistics PESS202. Lecture and Commentary Notes. 2000.
8. M. Host, C. Wohlin, and T. Thelin. Experimental Context Classification: Incentives and Experience of Subjects. ICSE '05: Proceedings of the 27th international conference on Software engineering, pages 470–478, 2005.
9. N. Juristo and A. Moreno. Basics of Software Engineering Experimentation. 2001.
10. C. M. Lott and H. D. Rombach. Repeatable Software Engineering Experiments for Comparing Defect-Detection Techniques. Empirical Software Engineering: An International Journal, 1(3):241–277, 1996.
11. C. Wohlin, P. Runeson, M. Host, M. C. Ohlsson, B. Regnell, and A. Wesslen. Experimentation in Software Engineering: an Introduction. Kluwer Academic Publishers. 2000.

11- INFRAESTRUCTURA E INSUMOS REQUERIDOS³

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.



El curso no tiene cupos mínimo, ni máximo.

Se requiere de un aula con pizarrón blanco. No se requiere el uso de proyector debido a que el docente a cargo dispone de uno y puede facilitarlo para el dictado.

El curso requiere laboratorio para solo una de las tres actividades principales del curso. El laboratorio se utilizará para el diseño y elaboración de encuestas utilizando la herramienta de software UNCSurveys. Se estima que esta actividad insumirá entre cuatro y ocho actividades prácticas.

12 – OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

El responsable a cargo ha obtenido el grado de doctor, cuyo tema de tesis ha sido ingeniería de software empírica.

El responsable a cargo ha dictado en el año 2015 un curso de doctorado en la temática del curso propuesto. El curso de doctorado se dictó en la Facultad de Ingeniería en el marco del Doctorado en Ingeniería.

El responsable a cargo ya tiene disponible la mayor parte del material para el dictado del curso de maestría (apuntes, mindmaps, etc.).

La carga de la actividad práctica especificada en el punto 3 incluye la carga horaria práctica que requiere la actividad empírica de campo.