

Seminario de Metodología

Dra. Delia Irazú Hernández Farías - dirazuf@inaoep.mx

Dr. José Roberto Pérez Cruz - jrpc@inaoe.mx

Otoño 2025



Descripción

- Curso obligatorio/tronco común
- Enlaza con los seminarios metodológicos subsiguientes
- El contenido del curso está enfocado a dar al estudiante herramientas metodológicas iniciales para llevar a cabo investigación científica
- Además, le ofrece al estudiante un panorama introductorio de la investigación que actualmente llevan a cabo *los investigadores de la Coordinación de Ciencias Computacionales*

Descripción

- El seminario consta de dos partes:
 - Lecturas y exposición de estudiantes, con dinámicas que favorezcan la discusión de las ideas presentadas en dichas lecturas
 - Exposiciones en equipo
 - Discusión con el grupo
 - Actitud crítica
 - Exposiciones de las investigadoras y los investigadores de la Coordinación de Ciencias Computacionales del INAOE a los alumnos, sobre sus temas de investigación y algunas ideas para posibles temas de tesis.

Objetivos

Los objetivos del curso son:

- Conocer y analizar metodologías, técnicas y herramientas para elaborar y defender una propuesta de investigación
- Fortalecer las capacidades de investigación del estudiante, apoyándolo en el desarrollo de sus capacidades crítica y creativa.
- Proporcionar a los estudiantes los fundamentos básicos de la metodología científica, el diseño conceptual o experimental, el análisis de la información y la interpretación de resultados.
- Proporcionar a los estudiantes un panorama de la investigación realizada en la Coordinación de Ciencias Computacionales del INAOE.

Capacidades

Al final del curso, un estudiante será capaz de:

- Buscar literatura científica relacionada con su tema de tesis y ser capaz de leerla con **actitud crítica**.
- Escribir una propuesta de tesis de maestría con elementos originales demostrando su capacidad creativa.
- Relacionar de forma coherente las preguntas de investigación formuladas con los objetivos propuestos, las hipótesis establecidas y diseño; diseñar los experimentos de forma apropiada para dar soporte o refutar la hipótesis propuesta en cada caso, así como validar los métodos propuestos.
- Interpretar, elaborar y discutir los resultados obtenidos poniéndolos en contexto de la literatura existente, e identificando posibles limitaciones de los mismos.

Notas

- Aunque el curso no presupone conocimientos previos, el alumno puede verse beneficiado si ya con anterioridad ha realizado tesis para obtención de grado, si ya conoce principios básicos de metodología científica y/o ha publicado resultados en forma de artículos científicos.
- **Se asume buenas prácticas y experiencia en la lectura y escritura de documentos técnicos, tanto en español como en inglés.**
- Todas las sesiones del curso son presenciales, excepto en el caso de las exposiciones de los investigadores(as), que podrían estar fuera del instituto por alguna actividad académica.

Organización del Curso

1. Metodología científica

- Método científico, metodología de investigación y diseño experimental
- Búsqueda, lectura y análisis crítico de literatura
- Escritura científica, y presentación de resultados
- Validación y prueba de hipótesis

2. La tesis

- Preguntas de investigación
- Objetivos, Experimentos, Metodología
- Justificación, Motivación, Contribución, Encuadre, Alcance o Evaluación y Plan de publicaciones
- Marcos teórico y referencial, Interpretación y Discusión de resultados

3. Investigación en la CCC

- LGACs de los investigadores

Calendario de Actividades

Sesión	Fecha	Tema	Participantes
1	22 Agosto	Exposición de Laboratorios CCC	Laboratorios CCC
2	29 Agosto	Introducción al curso	Dra. Irazú Dr. Roberto
3	5 Septiembre	Método científico, metodología de investigación y diseño experimental	Equipo 1
		Búsqueda, lectura y análisis crítico de literatura	Equipo 2
4	12 de Septiembre	Escritura científica, y presentación de resultados	Equipo 3
		Validación y prueba de hipótesis	Equipo 4

Calendario de Actividades

Sesión	Fecha	Tema	
5	19 Septiembre	Preguntas de investigación, Objetivos, Experimentos, Metodología	Equipo 5
		Justificación, Motivación, Contribución, Encuadre, Alcance o Evaluación y Plan de publicaciones	Equipo 6
6	26 Septiembre	Marcos teórico y referencial, Interpretación y discusión de resultados	Equipo 7
7	3 Octubre	Tesis Elementos fundamentales	Dra. Irazú Dr. Roberto
8	10 Octubre	Investigadores C.C.C.	Investigadores de CCC

Calendario de Actividades

Sesión	Fecha	Tema	
9	17 Octubre	Investigadores C.C.C.	Investigadores de CCC
10	24 Octubre	Investigadores C.C.C.	Investigadores de CCC
11	31 Octubre	Investigadores C.C.C.	Investigadores de CCC
12	7 Noviembre	Investigadores C.C.C.	Investigadores de CCC
13	14 Noviembre	Investigadores C.C.C.	Investigadores de CCC
14	21 Noviembre	Investigadores C.C.C.	Investigadores de CCC
15	28 Noviembre	Investigadores C.C.C.	Investigadores de CCC
16	5 Diciembre	Entrega de calificaciones	Dra. Irazú, Dr. Roberto

Criterios de Evaluación

Presentación y Exposición	60%
Participación activa en las discusiones	30%
Asistencia	10% 9:00 a 9:05: Asistencia 9:06 a 9:15: Retardo - 3 retardos causan 1 Falta. 9:16 en adelante: Falta Más de tres faltas causa baja del curso

Formato de Presentaciones

En diapositivas, preferentemente	Referencia: 1 diap – 1 minuto
Presentación de tema por integrante del equipo, individual	25 min – 30 min aprox
Preguntas y respuestas	10 min máximo por integrante No más de 25 min por equipo

1.5 horas por equipo máximo

2 equipos por sesión

Cada equipo deberá enviar su presentación completa a los profesores y a sus compañeros (maestria2025@inaoep.mx), antes de la hora de clase del día que le toca exponer.

Preguntas Dudas

Calendario de Presentaciones

#Equipo	Integrantes	Tema	Fecha de exposición
1	Aurora y Carlos	Método científico, metodología de investigación y diseño experimental	5 Septiembre
2	Daira y Gabriela	Búsqueda, lectura y análisis crítico de literatura	5 Septiembre
3	Brian y Danna	Escritura científica, y presentación de resultados	12 Septiembre
4	Michael, Armando y Daniel	Validación y prueba de hipótesis	12 Septiembre
5	Briana, Ashley y Javier	Preguntas de investigación, Objetivos, Experimentos, Metodología	19 Septiembre
6	Fabiola, Gerardo y Juan Manuel	Justificación, Motivación, Contribución, Encuadre, Alcance o Evaluación y Plan de publicaciones	19 Septiembre
7	Ricardo, Isaac y Adriana	Marcos teórico y referencial, Interpretación y discusión de resultados	26 Septiembre

Tema 1: Método científico, metodología de investigación y diseño experimental

Leer y analizar artículos sobre el método científico y la metodología de investigación. A continuación se indica lectura recomendada, pero se espera que el alumno complemente esta bibliografía:

1. Dr. Felipe Orihuela, [Método Científico](#)
2. A. Bundy et al., [The Researchers Bible](#)
3. Cotton J and Sekula S. The Scientific Method <http://www.physics.smu.edu/pseudo/SciMeth/>
4. http://teacher.nsrj.rochester.edu/phy_labs/AppendixE/AppendixE.html
5. Bundy, A. "The Need for Hypotheses in Informatics" <http://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/irm/notes/hypotheses.html>
6. Dean, A and Voss, D. "Design and Analysis of Experiments". Springer (1999)
7. Keppel, G. "Design and analysis: A researcher's handbook" (1991-2004) 4th Ed.
8. Kirk, R.E. "Experimental design" Wiley Online Library (1982) http://www.corwin.com/upm-data/29173_Millsap_Chapter_2.pdf
9. Swanborn PG (1996) "A common base for quality control criteria in quantitative and qualitative research" Quality & Quantity 30: 19-35
10. Suresh KP (2011) "An overview of randomization techniques: An unbiased assessment of outcome in clinical research" Journal of Human Reproductive Sciences 4(1):8-11
11. Schulz KF y Grimes DA (2002) "Generation of allocation sequences in randomised trials: chance, not choice" Lancet 359:515-519

Tema 2: Búsqueda, lectura y análisis de literatura

Leer y analizar artículos sobre cómo leer artículos científicos. A continuación se indica lectura recomendada, pero se espera que el alumno complemente esta bibliografía:

1. Material preparado por el Dr. Felipe Orihuela [Búsqueda](#)
2. Fuentes, Qué leer?
3. Bill Griswold, How to Read an Engineering Research Paper
4. M. Mitzenmacher, N. Ramsey, How to read a research paper
5. CSCI 6962 Mobile robotics, How to read a research paper
6. D. Chapman (editor), How to do Research at the MIT AI Lab
http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/41487/AI_WP_316.pdf?sequence=4

Identificar los buscadores científicos relevantes, y hacer una crítica de sus características, virtudes y limitaciones

Realizar una presentación con los puntos anteriores demostrando actitud crítica sobre lo leído.

Tema 3: Escritura científica, y presentación de resultados

Leer y analizar documentos sobre la escritura científica. A continuación se indica lectura recomendada, pero se espera que el alumno complemente esta bibliografía:

1. Material preparado por el Dr. Felipe Orihuela [Escritura](#)
2. San Francisco Edit, Eight Steps to Developing an Effective Outline
3. Luca Aceto, How to write a paper
4. D. Chapman (editor), How to do Research at the MIT AI Lab
http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/41487/AI_WP_316.pdf?sequence=4
5. Writing technical articles
6. Ian Parberry, How to present a paper in theoretical computer science: a speaker's guide for students
7. ALGUNO ESPECÍFICO SOBRE REFERENCIAS Y CITAS

Identificar las herramientas de soporte de gestión de referencias, y hacer una críticas de sus características, virtudes y limitaciones

Realizar una presentación con los puntos anteriores demostrando actitud crítica sobre lo leído.

Tema 4: Validación y prueba de hipótesis

Leer y analizar artículos sobre validación, y pruebas estadísticas. A continuación se indica lectura recomendada, pero se espera que el alumno complemente esta bibliografía:

1. Material preparado por el Dr. Felipe Orihuela
2. Cronbach, L. J.; Meehl, P. E. (1955). "Construct validity in psychological tests". Psychological Bulletin 52 (4): 226-302
3. Weiner H y Braun HI (1988) ``Test validity" Routledge, 267 pgs.
4. <http://www.socialresearchmethods.net/kb/introval.php>
5. W. Boldstad, Bayesian Statistics, Cap. 2 y 3
6. G. P. Kanji, 100 Statistical Tests, Third Edition, Sage
7. Martin Bland ``An introduction to Medical Statistics" Oxford Medical Publications, 3rd Edition (2000) 405pgs
8. Armitage P ``Statistical Methods in Medical Research" Blackwell Publishing, 4th Edition (2002) 816 pgs
9. Handbook of Engineering Statistics. <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>
10. Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum, Cap. 8
11. Lachim JM (1981) ``Introduction to Sample Size Determination and Power Analysis for Clinical Trials" Controlled Clinical Trials 2:93-113
12. Demsar, J. ``Statistical Comparisons of Classifiers over Multiple Data Sets" Journal of Machine Learning Research 7 (2006) 1-30
13. Dietterich, T. G. ``Statistical tests for comparing supervised classification learning algorithms" (1997)

Elaborar una breve taxonomía de los tipos de validación existentes, identificar mecanismos de validación y establecer como diferentes mecanismos de validación pueden ser utilizados para lograr diferentes tipos de validación. 18

Tema 5: Preguntas de investigación, Objetivos, Experimentos, Metodología

Establecer las diferencias entre una tesis de maestría y una tesis doctoral. Observa que mucha de la literatura sugerida para esta semana está enfocada a doctorandos, pero es igualmente aplicable a estudiantes de maestría. Leer y analizar artículos sobre qué son y cómo formular las preguntas de investigación. Leer y analizar artículos sobre que son los objetivos generales y específicos de una tesis, cómo acotarlos, cómo formular una hipótesis, y cómo establecer una metodología científica. A continuación se indica lectura recomendada, pero se espera que el alumno complementa esta bibliografía:

1. Material preparado por el Dr. Felipe Orihuela [Preguntas](#)
 2. U. Manitoba, Guidelines for writing a successful MSc thesis proposal
 3. Estelle Phillips & D.S. Pugh How to get a PhD Open University Press ISBN 0 335 155367 (paper back)
 4. Bundy, A. du Boulay, J.B.H., Howe, J.A.M. & Plotkin, G., ``How to get a Ph.D. in A.I.", in Artificial Intelligence: Tools, Techniques and Applications, O'Shea, T. & Eisenstadt, M. (eds.), Harper & Row: London, 1984.
 5. C. G. Burke, The doctoral dissertation proposal
 6. A. Kak, Some thoughts on what it takes to produce a good Ph.D. thesis
 7. Sloman, A. (2009) ``Notes on presenting a thesis" School of Computer Science, The University of Birmingham <http://www.cs.bham.ac.uk/research/projects/poplog/teach/theses.pdf>
 8. http://www.cs.bham.ac.uk/internal/research_students/theses.php
 9. Formulating the research question <http://www.socscidiss.bham.ac.uk/research-question.html>
 10. What makes a good research question? Duke University http://twp.duke.edu/uploads/media_items/research-questions.original.pdf
- Discusión sobre las virtudes y limitaciones de algunos ejemplos de preguntas de investigación.

Identificar fuentes de sesgo comunes que impiden que una metodología pueda ser exitosa. Realizar una presentación con los puntos anteriores demostrando actitud crítica sobre lo leído.

Tema 6: Justificación, Motivación, Contribución, Encuadre, Alcance o Evaluación y Plan de publicaciones

Leer y analizar artículos sobre diferentes elementos básicos que deben estar presentes en una tesis para que esta sea integral y autocontenida. A continuación se indica lectura recomendada, pero se espera que el alumno complemente esta bibliografía:

1. Dr. Felipe Orihuela, [Justificación](#)

Realizar una presentación con los puntos anteriores demostrando actitud crítica sobre lo leído.

Tema 7: Marcos teórico y referencial, interpretación y discusión

- Leer y analizar artículos sobre cómo elaborar los marcos teórico y referencial de una tesis. A continuación se indica lectura recomendada, pero se espera que el alumno complemente esta bibliografía:
 1. Material preparado por el Dr. Felipe Orihuela [Marco Teórico](#)
- Leer y analizar artículos sobre interpretación y discusión de resultados. A continuación se indica lectura recomendada, pero se espera que el alumno complemente esta bibliografía:
 1. Keppel, G. "Design and analysis: A researcher's handbook" (1991-2004) 4th Ed.
 2. Swanborn PG (1996) "A common base for quality control criteria in quantitative and qualitative research" Quality & Quantity 30: 19-35
 3. Masson, M. E. J.; Loftus, G. R. "Using Confidence Intervals for Graphically Based Data Interpretation" Canadian Journal of Experimental Psychology, 2003, 57:3, 203-220
 4. H Priest, P Roberts, L Woods "An overview of three different approaches to the interpretation of qualitative data" Parts 1: Theoretical Issues and Part 2: Practical Illustrations, Nurse researcher, 2001 y 2002 respectivamente.
 5. Hess, D. R. "How to Write an Effective Discussion" Respiratory Care 2004; 49(10):1238-1241
 6. "Fourteen Steps to Writing an Effective Discussion Section" Scientific, Medical and General Proofreading and Editing <http://www.sfeddit.net/discussion.pdf>
 7. Ramakantan R. The "discussion" in a research paper". Indian J Radiol Imaging 2007;17:148-9 <http://www.ijri.org/article.asp?issn=0971-3026;year=2007;volume=17;issue=3;spage=148;epage=149;aui=Ramakantan>
 8. Dosch, M. P. "How to write the results and discussion" (2009) <http://www.udmercy.edu/crna/agm/htresult.htm>