

Curso del programa doctoral en Ciencias de la Ingeniería
Teoría y Metodología de la Investigación en Ingeniería
FCEFYN

Universidad Nacional de Córdoba

Dr. Juan Manuel Milanesio

Programa de contenidos 2026

Unidad 1: La Investigación como Diseño y Actividad de Preguntas

- **Contenidos:** El Enfoque de Herbert Simon: La distinción entre las "Ciencias de lo Natural" y las "Ciencias de lo Artificial". El papel de la teleología en la investigación tecnológica. ¿Qué diferencia a un investigador de un tecnólogo? La investigación como proceso de formulación de problemas.
- **Bibliografía:**
 - Simon, H. (1996). *Las ciencias de lo artificial*. Eudeba.
 - Bunge, M. (1985). *Seudociencia e ideología*. Alianza (Cap. "Tecnología: La ciencia aplicada").
 - Parente, D. (2006). *Del órgano a la herramienta*. La Cuarenta.

Unidad 2: Raíces de la Modernidad y el Giro Empirista

- **Contenidos:** De la Contemplación a la Intervención: La herencia griega y el surgimiento del método experimental en el siglo XVII. Francis Bacon y el *Novum Organum*: La inducción como herramienta. El Empirismo Inglés: Locke, Berkeley y Hume.
- **Bibliografía:**
 - Bacon, F. (1620). *Novum Organum*. Losada (Edición de 2003).
 - Rossi, P. (1970). *Los filósofos y las máquinas*. Labor.
 - Hume, D. (1748). *Investigación sobre el entendimiento humano*. Alianza.

Unidad 3: El Experimento y la Construcción de Fenómenos

- **Contenidos:** Ian Hacking y el Realismo de Entidades. Fenómenos vs. Efectos. Crítica de Truesdell: Los límites de la experimentación.
- **Bibliografía:**
 - Hacking, I. (1996). *Representar e intervenir*. Paidós.
 - Truesdell, C. (1975). *Ensayos de historia de la mecánica*. Reverté.
 - Galison, P. (1987). *How Experiments End*. University of Chicago Press.

Unidad 4: Lógica, Inducción y el Círculo de Viena

- **Contenidos:** El Neopositivismo: El criterio de verificación. La búsqueda de un lenguaje lógico universal para la ciencia. Contexto de Descubrimiento vs. Justificación. El Desafío de la Inducción: ¿Cuántos cisnes blancos hacen una ley?
- **Bibliografía:**
 - Ayer, A. J. (1993). *El positivismo lógico*. Fondo de Cultura Económica.
 - Reichenbach, H. (1953). *La filosofía científica*. Fondo de Cultura Económica.
 - Carnap, R. (1969). *Fundamentación lógica de la física*. Sudamericana.

Unidad 5: El Falsacionismo de Karl Popper

- **Contenidos:** La Asimetría Lógica. Criterio de Demarcación. El Progreso por Eliminación: La ciencia como una búsqueda de errores. Una aproximación asintótica a la verdad.
- **Bibliografía:**
 - Popper, K. (1962). *La lógica de la investigación científica*. Tecnos.
 - Popper, K. (1994). *Conjeturas y refutaciones*. Paidós.

Unidad 6: Thomas Kuhn y el Giro Histórico

- **Contenidos:** Paradigmas y Ciencia Normal. Las Revoluciones Científicas por cambios de paradigmas. Inconmensurabilidad: La dificultad de traducir conceptos entre diferentes épocas científicas.
- **Bibliografía:**
 - Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
 - Kuhn, T. (1982). *La tensión esencial*. Fondo de Cultura Económica.

Unidad 7: Lakatos, Laudan y las Estructuras Teóricas

- **Contenidos:** Programas de Investigación (Lakatos): El núcleo firme (hipótesis irrenunciables) y el cinturón protector (hipótesis auxiliares). Heurística Positiva y Negativa. Larry Laudan: La ciencia como actividad de resolución de problemas.
- **Bibliografía:**
 - Lakatos, I. (1983). *La metodología de los programas de investigación científica*. Alianza.
 - Laudan, L. (1986). *El progreso y sus problemas*. Encuentro.

Unidad 8: El Debate sobre el Método (Bunge vs. Feyerabend)

- **Contenidos:** Mario Bunge: el método científico riguroso, universal y sistemático. Paul Feyerabend: El "Anarquismo Epistemológico". El lema "Todo vale" (*Anything goes*). Pluralismo Metodológico.
- **Bibliografía:**
 - Bunge, M. (1999). *La investigación científica*. Siglo XXI.
 - Feyerabend, P. (1986). *Tratado contra el método*. Tecnos.

Unidad 9: La Ciencia como Institución Social

- **Contenidos:** Robert Merton: El CUDOS como el espíritu de la ciencia clásica. Sociología del Conocimiento: Bourdieu, Habermas y los condicionamientos de la investigación. Bruno Latour: La ciencia en acción.
- **Bibliografía:**
 - Merton, R. (1977). *La sociología de la ciencia*. Alianza.
 - Bourdieu, P. (2003). *El oficio de científico*. Anagrama.
 - Latour, B. (1992). *Ciencia en acción*. Labor.

Unidad 10: Formas de Razonamiento y Epistemología Digital

- **Contenidos:** Modelos de Explicación (Nagel): Explicación deductivo-nomológica vs. funcional. Argumentación de Toulmin. La Era de los Datos: La Inteligencia Artificial y el Big Data. Epistemología de las "cajas negras".
- **Bibliografía:**
 - Nagel, E. (1981). *La estructura de la ciencia*. Paidós.
 - Toulmin, S. (2007). *Los usos de la argumentación*. Península.
 - Floridi, L. (2014). *The Fourth Revolution*. Oxford Press.

Unidad 11: Metaciencia y Ética de la Investigación

- **Contenidos:** La Crisis de Replicación: Problemas en la validación de resultados. Integridad Científica: Fraude, plagio, autoría y el sistema de *Peer Review*. El sesgo de publicación. Ciencia Abierta (*Open Science*).
- **Bibliografía:**
 - Ioannidis, J. P. (2005). "Why most published research findings are false". *PLoS Medicine*.
 - Resnik, D. B. (1998). *The Ethics of Science: An Introduction*. Routledge.
 - Albornoz, M. (2001). "Política Científica y Tecnológica". *Revista CTS*.

Unidad 12: Epistemología Situada y Pensamiento Nacional

- **Contenidos:** Oscar Varsavsky: El científicismo como alienación. Rodolfo Kusch: El pensamiento seminal vs. la técnica extractiva. Geocultura. La técnica bajo una ética social. La soberanía científica. Tecnología Conveniente. La escala adecuada, el uso de

recursos locales y la autonomía tecnológica. Jorge Sabato: El triángulo Estado-Infraestructura-Estructura Productiva.

● **Bibliografía:**

- Varsavsky, O. (1969). *Ciencia, política y científicismo*. CEAL.
- Perón, J. D. (1949). *La Comunidad Organizada*. (Relación entre técnica, hombre y sociedad).
- Kusch, R. (1976). *Geocultura del hombre americano*. García Cambeiro. (El "estar" y la ciencia desde el suelo americano).
- Astrada, C. (1957). *El humanismo y la dialéctica de la libertad*. (Crítica al humanismo abstracto de la técnica europea).
- García, R. (2006). *Sistemas complejos*. Gedisa. (Interdisciplina en doctorados).
- Galli, E. (1982). *Tecnología conveniente: Una alternativa de desarrollo*.
- Galli, E. (1998). *Pensamiento, ciencia y tecnología*.
- Sabato, J. (1975). *Ensayos sobre ciencia y tecnología*. Paidós.

Etapa de la Tesis	¿Qué se pregunta el alumno?	Unidad del Programa	Herramienta Clave
1. Definición del Problema	¿Qué voy a "diseñar" o resolver? ¿Por qué acá y ahora?	U1 & U12	El "Mundo Artificial" de Simon y la "Ciencia Situada" de Varsavsky.
2. Marco Teórico	¿En qué "parque de diversiones" estoy jugando?	U6 & U7	Los Paradigmas de Kuhn y el Núcleo Firme de Lakatos.
3. Diseño Metodológico	¿Cómo voy a intervenir la realidad?	U3 & U8	El Realismo de Entidades de Hacking y el Método de Bunge.
4. Trabajo de Campo / Simulación	¿Mis datos son reales o son ruido? ¿Qué dice mi IA?	U10	Epistemología Digital y Modelos de Explicación.
5. Análisis de Resultados	¿Mi hipótesis sobrevivió? ¿Es esto una "verdad" o solo no falló?	U4 & U5	La Inducción vs. la Falsación de Popper.
6. Redacción y Publicación	¿Cómo convenzo al jurado? ¿Es ético mi proceso?	U11	Integridad Científica y Meta-ciencia.
7. Impacto y Defensa	¿A quién sirve mi trabajo? ¿Es una "Comunidad Organizada"?	U9 & U12	Sociología de Latour y el "Estar" de Kusch.