



Núcleo de Investigación en  
Educación en Ciencia y Tecnología

Departamento de  
Formación Docente



Curso de Posgrado en

## **EPISTEMOLOGIA Y METODOLOGÍA DE LA CIENCIA**

*Doctorado en Ciencias de la Computación*

Docente:

**Dra. Irene Arriasecq**

Departamento de Formación Docente, NIECyT, Fac. De Cs. Exactas, UNICEN.

## FUNDAMENTOS

El contenido de este programa está organizado con la finalidad de abrir espacios de reflexión metateórica sobre la Ciencia y sus métodos de elaboración. Con ese objetivo, se analizarán los principales debates filosóficos que dieron origen al conocimiento científico y a su conceptualización, la distinción con otros tipos de saberes y una posible clasificación de las ciencias particulares. También se discutirán las distintas perspectivas sustentadas sobre los criterios de validez, justificación y aplicación de la ciencia en la actualidad.

Hace unas décadas la filosofía de la ciencia era una disciplina centrada en estudios lógico-lingüísticos y basada en la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación. Hoy sabemos que la ciencia es *acción humana*, individual y social. Si la ciencia es también acción, la filosofía de la ciencia tiene que ampliarse. De hecho se está produciendo una profunda transformación en la reflexión filosófica sobre la ciencia. Se está dando una ampliación de la misma en cuanto a los contextos tratados y en cuanto a las tradiciones filosóficas en las que se apoya. Ya no se trata sólo el contexto de justificación, sino también el contexto de descubrimiento, el de enseñanza y comunicación de la ciencia, el de aplicación. Ya no se estudian sólo cuestiones lógico-lingüísticas, sino también cuestiones de tipo ético, político, ontológico y epistemológico. La filosofía de la ciencia, así entendida, tiene estrechas relaciones con la filosofía práctica, ya que entiende la ciencia como acción humana y social, y no sólo como lenguaje; también con otras disciplinas filosóficas, como la ética, la filosofía política, la ontología, la gnoseología o la estética.

Por otra parte, la filosofía de la ciencia ya no se apoya sólo en la tradición analítica, sino que también toma ideas de otras tradiciones filosóficas, desde la filosofía clásica hasta la hermenéutica. Nada de esto exige una renuncia a los temas lógico-lingüísticos ni a la tradición analítica, sino una apertura a otros temas y tradiciones.

Sin embargo, esta apertura pone en cuestión la racionalidad de la ciencia, puesto que la racionalidad científica se había reducido al cumplimiento de ciertos criterios que supuestamente regían en el contexto de justificación. Como puede suponerse esta cuestión tiene repercusiones inmediatas en debates culturales y sociales de mayor calado. Si la ciencia es el paradigma de la racionalidad y la propia racionalidad científica empieza a ser cuestionada, estamos ante una crisis no sólo de la ciencia, sino de la racionalidad misma.

En este curso se pretende ofrecer una revisión histórica de la reducción de la ciencia y de la racionalidad al contexto de justificación, así como se ha revertido recientemente este proceso hasta desembocar en el llamado debate postmoderno acerca de la racionalidad científica. Además intenta responder al reto filosófico de elaborar unos criterios de racionalidad científica no logicistas, aplicables no sólo al contexto de justificación, sino también al descubrimiento científico y a la aplicación de la misma. En definitiva, criterios de racionalidad de carácter práctico aplicables a cualquier dimensión de la *actividad* científica.

Por otra parte, la ciencia y la metodología de la investigación han sufrido cambios significativos en el último siglo. Gracias a ellos, la humanidad ha podido generar ideas y objetos antes insospechados. Sin embargo, también es bueno recordar que algunos de estos productos -teóricos y prácticos-, no han

resultado inocuos para la sociedad. De manera que su análisis tampoco puede quedar oculto. La Epistemología ofrece un buen punto de partida para su consideración.

A partir de las consideraciones realizadas, se propone el análisis de tres grandes bloques temáticos: la denominada *concepción standard de la ciencia*, que analiza la naturaleza de la ciencia en cuanto a sus metodologías para abordar los problemas, con especial énfasis en la lógica de los métodos que se utilizan, y en la jerarquización de las proposiciones científicas según un orden deductivo, establece criterios de demarcación entre ciencia y la metafísica, otorga un rol preponderante a la experiencia, distingue entre contexto de descubrimiento y de justificación y no tiene en cuenta las influencias del contexto social, político y económico en el surgimiento de las teorías. Los principales representantes de esta corriente son Popper, Hempel, Nagel y otros que provienen de la postura denominada *positivismo lógico*.

En otro bloque de contenidos se aborda la *concepción no standard de la ciencia*, que surge a mediados de la década de los años sesenta, cuando se publicaron libros y artículos que pasaron a formar parte de lo que se denominó la *nueva epistemología*. El más conocido, quizás, de los nuevos epistemólogos es Tomas Kuhn, quien con su libro "La estructura de las revoluciones científicas" provocó un cambio radical en la epistemología contemporánea, desplazando el enfoque del análisis desde una postura logicista hacia otra más vinculada con el carácter social e histórico de la actividad científica, otorgándole al sujeto cognoscente un rol protagónico en la actividad científica, contemplando la influencia de factores antes considerados extracientíficos en la actividad científica y revalorizando el concepto de racionalidad científica, que deja de quedar reducida a una mera cuestión lógica. Otros epistemólogos que se incluyen en esta corriente son Bachelard, Lakatos, Feyerabend y Laudan.

Se plantea también el estudio de algunos aspectos relevantes de Historia de las Ciencias analizados desde una perspectiva epistemológica. En este sentido, se comparte la postura de Lakatos en cuanto a que la Historia de la Ciencia y la Filosofía de la Ciencia son mutuamente dependientes. La Filosofía actuaría en forma normativa orientando la tarea del historiador en la búsqueda, interpretación y selección de los hechos y el filósofo, por su parte, toma en cuenta los episodios reales, interpretándolos para dar una explicación racional de la evolución de la ciencia. La historia de la ciencia funcionaría como una especie de "base empírica" para contrastar posturas epistemológicas. La relación estrecha entre ambas disciplinas se sintetiza en la conocida frase que Lakatos toma de una idea de Kant: "*La filosofía de la ciencia sin historia de la ciencia es vacía; la historia de la ciencia sin filosofía de la ciencia es ciega*" (Gaeta, 1999).

En el tercer bloque se analizan las dos principales tradiciones en Filosofía de la Tecnología como son la *Filosofía de la Tecnología ingenieril* y la *Filosofía de la Tecnología de las humanidades*, contemplando tanto su aspecto histórico como el estudio de sus principales representantes.

Luego de presentar un panorama general de la cuestión, se discuten aspectos filosóficos de interés relacionados con la tecnología como son la interrelación entre ciencia y tecnología y las principales diferencias metodológicas entre Filosofía de la Ciencia y Filosofía de la Tecnología. Este punto es importante ya

que permite reflexionar en que la tecnología no es sinónimo de ciencia aplicada, visión por demás aceptada en diversas comunidades.

Se analizan los criterios de valoración externa o social de la Tecnología, en términos de idoneidad y evaluación de consecuencias tales como análisis de riesgo e impacto ambiental y social que su uso conlleva.

En particular, al reflexionar sobre la disciplina Informática surgen muchas preguntas: ¿cuál es su objeto de estudio?, ¿qué fenómenos investiga?, ¿cuál es su corpus teórico?, ¿cuáles son sus métodos y procedimientos?, entre otras cuestiones.

Existen muchas definiciones y concepciones sobre el alcance del término y distintas posturas sobre sus características disciplinares. Esta crisis de identidad se ha manifestado desde sus orígenes.

La Informática, como campo de estudio académico, existe bajo una variedad de nombres diferentes. Esta variedad refleja el desarrollo histórico de la disciplina y diferentes ideas de cómo caracterizarla.

Se analiza un mapeo disciplinar que permite una aproximación a la especificidad identificante de la Informática. Se abordan los elementos disciplinares que permiten caracterizar la naturaleza de una disciplina y distinguirla de otras disciplinas (Barchini, G. y Alvarez M., 1998).

La crisis de identidad de la informática ha llevado a algunos autores a preguntarse, incluso, acerca de si la Informática es una disciplina. Difícilmente se podría dar respuesta a la misma sin acudir a la tradición filosófica y a las caracterizaciones de la ciencia que ésta ha ido aportando. La pregunta por la científicidad de la informática tiene dos componentes, uno empírico y otro conceptual. Es necesario saber qué características tiene la informática (componente empírico), y qué se está dispuesto a considerar como científico (componente conceptual).

No obstante, es necesario poner particular cuidado en no utilizar concepciones filosóficas de la ciencia obsoletas o simplistas, que en poco pueden iluminar la situación actual. Resulta obsoleto y simplista limitarse a repetir los criterios de científicidad de la tradición filosófica empirista o positivista. Los criterios de demarcación neopositivistas ya han sido criticados y en gran medida abandonados por inoperantes. Incluso el problema mismo de la demarcación entre ciencia y no-ciencia, en los términos en que fue formulado por este movimiento filosófico, se considera hoy como una cuestión carente de interés filosófico serio. Tampoco hoy podemos aceptar sin más que la física debe ser el paradigma de la científicidad, ni podemos asumir una relación simple entre ciencias puras y disciplinas aplicadas, ni entre investigación científica y tecnológica. Todas estas cuestiones encierran hoy día un grado de complejidad que no fue tenido en cuenta por los empiristas clásicos o los neopositivistas de la primera mitad del siglo XX (Marcos, A., 2008).

Por otra parte, como plantea Marcos (*ibíd.*) los sistemas de información (SI) y sus efectos constituyen un motivo de reflexión inevitable para la filosofía actual. Estos dos factores han impulsado una aproximación entre la disciplina de los SI y la filosofía, así como un incipiente diálogo entre ambas. Empieza, pues, a perfilarse un campo que se podría llamar *filosofía de la informática*, en el que aparecen cuestiones ontológicas, epistemológicas, metodológicas, axiológicas

y otras tradicionalmente filosóficas. En una agenda tentativa para la filosofía de la informática se pretende aclarar la naturaleza de la misma, cuáles son sus riesgos, las herramientas intelectuales con las que puede contar, y se proponen algunos núcleos temáticos esenciales.

Se analizará que la filosofía de la informática debería ser también una filosofía “para” la informática. La relación ha de ser, pues, un diálogo genuino, y no una mera reflexión filosófica sobre un objeto extraño. La filosofía puede, en efecto, aportar claridad sobre la naturaleza y efectos de la informática, en una perspectiva histórica y contemporánea. Puede, así mismo, colaborar en la elaboración de una visión de conjunto que capte las relaciones de la informática con otros campos del conocimiento y la acción humana. También puede contribuir a la discusión metodológica y a la clarificación de conceptos clave (sistema, información, modelo...).

## **OBJETIVOS:**

- Ofrecer un panorama conceptual de las características de la ciencia en general y de la Informática en particular.
- Desarrollar una visión crítica y metateórica del conocimiento científico, observando cuáles fueron los condicionantes científicos, históricos, culturales, sociales, ideológicos, etc. que condicionaron su origen y desarrollo.
- Estudiar los cambios de paradigmas científicos del siglo XX y la influencia que éstos han tenido en la metodología de la investigación actual.
- Reflexionar acerca del status epistemológico de las diferentes teorías en el ámbito de las ciencias de la computación.
- Promover una formación académica adecuada para abordar un campo de conocimiento de múltiples vinculaciones con otras disciplinas como lo es la tecnología en general y la Informática en particular.
- Reflexionar acerca de los significados de ciencia y tecnología, analizando cómo se vinculan ambas disciplinas con la sociedad y las influencias que ejercen en ella y en la naturaleza.
- Desarrollar la capacidad de integración interdisciplinaria.
- Fomentar el espíritu crítico con la consiguiente problematización de los conceptos científicos de su especialidad.
- Comprender la responsabilidad social, civil y personal que implica el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, las relaciones entre individuos y máquinas y reflexionar sobre cuestiones éticas referidas a derecho de autor, privacidad de la información, propiedad intelectual, fraude informático, realidad y virtualidad, etc.
- Desarrollar una perspectiva humanística del quehacer científico.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### Objetos de estudio de la Epistemología

La Epistemología como disciplina. La Epistemología, la Gnoseología, la Filosofía de la Ciencia y la Historia de las Ciencias. Origen del conocimiento: racionalismo, empirismo y apriorismo. Posibilidad de conocimiento: dogmatismo, escepticismo, subjetivismo y relativismo, pragmatismo y criticismo. El período clásico de la Epistemología. Las ramas de la nueva Epistemología.

Realismo, instrumentalismo y verdad.

El problema del realismo reconsiderado: verdad práctica y descubrimiento.

Racionalidad. El problema de racionalidad reconsiderado: prudencia y falibilismo.

### Epistemologías Standard

El contexto de descubrimiento y el contexto de justificación. Debate en torno a "el" Método Científico. Principales corrientes metodológicas: Inductivista e Hipotético-Deductivista. Corrientes filosóficas que subyacen a esas metodologías: Empirismo y Positivismo. El Círculo de Viena.

Falsacionismo: Características principales. Criterio de demarcación. Falsabilidad. Progreso según Popper. La complejidad de la corroboración. Falsacionismo ingenuo y sofisticado.

La reclusión de la filosofía de la ciencia en el contexto de justificación. La reciente ampliación de la filosofía de la ciencia: justificación, descubrimiento y otras artes. Filosofía de la ciencia y filosofía práctica.

### Epistemologías no standard o alternativas

6. 1. *Kuhn y las revoluciones científicas*. Paradigmas. Ciencia normal. Anomalías y crisis. Cambio de paradigma. Racionalidad en Kuhn. Inconmensurabilidad de paradigmas.

6. 2. *Lakatos y los programas de investigación*. Núcleo duro, cinturón protector y heurística de un programa. Lakatos y la racionalidad. Progreso en ciencia.

6. 3. *La teoría anarquista del conocimiento de Paul Feyerabend*. El "todo vale". y la proliferación de teorías. La idea de inconmensurabilidad.

6. 4. *La epistemología de Larry Laudan*. Las tradiciones de investigación. El objetivo de la ciencia. El modelo reticular. Problemas empíricos y problemas conceptuales. Progreso y racionalidad en Laudan.

6. 5. *La epistemología de Gastón Bachelard*. La ciencia instruye a la razón. La ciencia contemporánea y el conocimiento común. El obstáculo epistemológico. Las rupturas epistemológicas.

## **Epistemología de la Informática**

Tecnología y Filosofía. El trasfondo gnoseológico y ontológico de la Tecnología.

Tecnología y el problema de la verdad.

Status epistemológico de la Informática.

La Informática como ciencia teórica: conceptos fundamentales de Teoría de la Computación. La máquina de Turing.

La Informática como ciencia empírica: los modelos de cognición.

Mente, conciencia y arteificio.

La informática comparada con otras disciplinas.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA CURSADA**

El curso se desarrollará siguiendo la metodología de seminario, con exposiciones por parte del profesor y de los alumnos a partir de lecturas propuestas y comentarios conjuntos de los textos estudiados.

Los alumnos deberán profundizar en algunas de las cuestiones planteadas en las clases teóricas mediante la lectura y análisis -guiado por preguntas o cuestiones a debatir- de textos y de artículos de investigación.

En algunos casos también elaborarán mapas conceptuales que expondrán en clase con la idea de generar un debate con los miembros de la clase defendiendo posturas propias a la vez que enriquecen su trabajo con los aportes del grupo de pares.

## **EVALUACIÓN**

La aprobación del curso se obtiene a través de un examen individual, que consiste en el análisis de cuestiones vinculadas con los temas debatidos en las clases y complementados con las lecturas sugeridas.

Cada doctorando puede escoger entre dos alternativas: a) la elaboración de un mapa conceptual, que se utiliza como recurso para exponer el trabajo de profundización de un tema elegido entre los temas que se abordaron en el curso; b) la elaboración de una monografía acerca de un tema que se le asignará.

En la nota se valora tanto el trabajo final como la participación en los encuentros pautados.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BACHELARD, G. (1991). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo veintiuno editores.
- BARCHINI, G. y ALVAREZ, M. (1998) *Fundamentos Teóricos de la Ciencia de la Computación*. Departamento de Informática. FCEyT.
- BOIDO, G., FLICHMAN, E., YAGÜE, J. Y OTROS (1988). *Pensamiento científico*. (2 tomos). Bs. As.: Pro Ciencia. CONICET.
- BUNGE, M. (1997). *Epistemología*. México: Siglo veintiuno editores.
- CHALMERS, A. (1988). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Bs. As.: Siglo XXI editores.
- CHALMERS, A. (1992). *La ciencia y cómo se elabora*. Madrid: Siglo XXI de España editores.
- ECHEVERRÍA, J. (1999). *Introducción a la Metodología de la Ciencia*. Madrid: Cátedra.
- FEYERABEND, P. (1994). *Contra el método*. España: Planeta - Agostini.
- FLICHMAN, E., MIGUEL, H., PARUELO, J. Y PISSINIS, G. Comp. (1999). *Las raíces y sus frutos*. Bs. As.: CCC Educando.
- FORMAN, (2007). The Primacy of Science in Modernity, of Technology in Postmodernity, and of Ideology in the History of Technology. *History and Technology*, (23) 1/2, March/June 2007, pp. 1–152.
- GAETA, R. Y GENTILE, N. (1995). *Thomas Kuhn: De los paradigmas a la Teoría Evolucionista*. Bs. As.: Of. De Publicaciones de C.B.C. de la U.B.A.
- GAETA R. Y LUCERO S. (1999). *Imre Lakatos: El falsacionismo sofisticado*. Bs. As.: Eudeba.
- GUTIERREZ, C. (1993). *Antología de Epistemología e Informática*. San José, UNED.
- KLIMOVSKY, G. (1994). *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. Bs. As.: A-Z Editora.
- KLIMOVSKY, G. Y BOIDO, G. (2005). *Las desventuras del conocimiento matemático. Filosofía de la Matemática. Una introducción*. Bs. As.: A-Z Editora.
- KUHN, T. (1995). *La estructura de las revoluciones científicas*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- KUHN, T. (1996). *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*. Barcelona: Paidós I.C.E./U.A.B
- LAKATOS, I. (1978). *La metodología de los programas de investigación*. Madrid: Alianza.
- LAUDAN L. (1986). *El progreso y sus problemas*. Madrid: Encuentro.
- LAUDAN, L. (1993). *La ciencia y el relativismo*. Madrid: Alianza Universidad.
- MARCOS, A. (2008). *Filosofía de la Informática: una agenda tentativa*. Curso de Posgrado en la Universidad de La Plata.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA REPUBLICA ARGENTINA. Materiales de la Reforma MITCHAM C. *¿Qué es la Filosofía de la Tecnología?*, Madrid, Anthropos, 1989.

MITCHAN C., "The importance of philosophy to engineering", *Teorema*, Vol. XVII/3, (1998), pp. 27-47.

Educativa. <http://www.mcy.gov.ar/consejo/documentos/index.html>.

ORTEGA Y GASSET J., *Meditación de la técnica*, Madrid, Revista de Occidente, 1998.

ORTEGA Y GASSET J., "El mito del hombre allende la técnica", Madrid, Revista Teorema, 1998.

OSTERMANN, F. (1997) Ciencia normal y revoluciones científicas: la filosofía de la Ciencia de Thomas Kuhn. *Revista de Enseñanza de la Física*, 10 (1), pp. 43-50.

POPPER, K. (1994). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.

POPPER, K. (1991). *Conjeturas y refutaciones*. Barcelona: Paidós Ibérica.

QUINTANILLA, M. A., *Tecnología: un enfoque filosófico*, Bs. As., Eudeba, 1991.

QUINTANILLA NAVARRO, I. (1999). *Techne. Filosofía para Ingenieros*. Madrid. Editorial Noesis.

REALE G. Y ANTISERI D. (1995). *Historia del Pensamiento Filosófico y Científico*. (3 tomos). Barcelona: Herder.

VELASCO GÓMEZ, A. (COMP.). (1997). *Racionalidad y cambio científico*. México: Paidós.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

BROOKS, L. Y KIMBLE, CH. (eds.) *Information Systems. The Next Generation*. McGraw Hill, 1999.

GREGG, D.G., KULKARNI, U.R. y VINZÉ, A.S. (2001). Understanding the Philosophical Underpinnings of Software Engineering Research in Information Systems. *Information Systems Frontiers* 3(2), pp. 169-183.

HISCHHEIM, R., KLEIN, H.K. y LYYTINEN, K. (1995). *Information Systems Development and Data Modelling. Conceptual and Philosophical Foundations*. Cambridge University Press, Cambridge.

KHAZANCHI, D. y MUNKVOLD, B. E. (1999). *Is Information Systems a Science?*, en Brooks, L. y Kimble, Ch.(eds.): *Information Systems. The Next Generation*. McGraw Hill, pp. 1-12.

MARCOS, A. (1998). Information as Relation. *Crítica. Revista de Filosofía*, (3) 10, pp. 121-153. Universidade Estadual de Londrina, Brasil.

SARASWAT, P. y COLLEGE, B. (1998). A Historical Perspective on the Philosophical Foundations of Information Systems. *Foundation of Information Systems: Toward a Philosophy of Information Technology*. November 4. (<http://www.cba.uh.edu/~parks/fis/saraswat3.htm>).