



Carrera: Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Experimentales

Asignatura: Historia y Filosofía de las Ciencias

Período: 1º semestre

Profesor o equipo de cátedra: Dra. Roxana Morsucci

Ciclo lectivo: Año 2018

Carga horaria: 4 horas cátedra total semanal

Correlatividad: ninguna

1. Fundamentación:

La Filosofía de las Ciencias es la rama de la Filosofía que tiene como objeto de estudio a la ciencia. Consiste, entonces, en una reflexión sobre el conocimiento científico específico. Esta concepción permite superar la ambigüedad y confusión que se ha generado al intentar establecer los límites con la Epistemología, que es en realidad, un capítulo dentro de Filosofía de la Ciencia que se ocupa de la metodología y estrategias utilizadas para producir nuevo conocimiento científico y diversas formas de validación del cuerpo de conocimientos que constituyen cualquier disciplina.

La Filosofía de las Ciencias y la Historia de las Ciencias constituyen fundamentos teóricos esenciales necesarios para revisar las concepciones de la Ciencia, de la construcción del trabajo científico y su progreso, avances y retrocesos como así también sus metodologías científicas. Por otro lado la epistemología como metaciencia tiene un valor específico en tanto que reflexión teórica (esto es por medio de modelos) que potencia y complementa los propios contenidos de las Ciencias Naturales (Biología, Química, Física y Matemática) proporcionando una imagen más dinámica y completa. La epistemología, como rama o capítulo de la Filosofía de la Ciencia y como reflexión teórica sustenta una perspectiva conceptual bien definida, que contribuye de manera congruente y convergente a la enseñanza de las ciencias proporcionando herramientas para su transposición.

Etimológicamente, *filosofía* procede de los vocablos griegos *Phileo* (amor) y *Sophia* (sabiduría). Significa pues, amor a la sabiduría. Si el término *filosofía* significa amor a la sabiduría o al saber, filósofo será el *amante de la sabiduría*.

El objeto de estudio de Filosofía de la Ciencia (FC) es la dimensión normativa de la ciencia, dimensión que se descompone en dos estratos, el metodológico y el axiológico. Asimismo, se ha enfocado tradicionalmente en la relación entre las teorías científicas y el mundo circundante, y ha corrido sistemáticamente el riesgo de desatender la práctica científica. En los estudios sociales de la ciencia y la tecnología la tendencia predominante ha sido la de prestar atención a la práctica científica y su relación con otras dimensiones de la producción científica, en general se han mostrado negligentes con el mundo, excepto como un producto de la construcción social. Ambos enfoques han tenido sus méritos pero cada uno ofrece una visión limitada que desestima algunos aspectos esenciales del proceso científico.

Aunque Kuhn no fue el primero en reclamar un papel crucial para la **Historia en la Filosofía** de la ciencia (Duhem y Whewell serían dos ejemplos destacados del siglo XIX), su consigna historicista es un reto al modo en que los empiristas lógicos y sus discípulos entendieron la Filosofía de la Ciencia. Kuhn pretendía el acercamiento a la ciencia "real", tal como efectivamente ha sido practicada, y se

posicionaba en contra de los enfoques formalistas derivados del empirismo lógico -la "Concepción Heredada". Tales enfoques tendieron a caracterizar la ciencia como una entidad abstracta y estática, olvidando que se trata de un producto humano que, como muchos otros, tiene una historia. **La perspectiva histórica se propone, pues, como un correctivo para esta imagen atemporal, y pretendidamente engañosa, de la ciencia.** Unos años después, la obra de Lakatos sirvió para alimentar la polémica sobre la relevancia que la historia de la ciencia posee para la filosofía de la ciencia, polémica que alcanzó su punto álgido a mediados de los setenta. Desde entonces el debate ha sido retomado ocasionalmente aunque nunca con la virulencia anterior. A comienzos del siglo XXI la idea de que la Filosofía de la Ciencia ha de contar con la historia ha ganado sus adeptos.

La palabra **historia** deriva del griego *ιστορία* (léase **historia**, traducible por «investigación» o «información», conocimiento adquirido por investigación), del verbo *ιστορεῖν* («investigar»).

La palabra *historia* pasa al español a través del latín *historia*, que a su vez la toma del griego *ιστορία* (*historía*), término que hace referencia al **conocimiento adquirido mediante investigación o relato**.

La palabra *ciencia* proviene del latín *scientia*, y significa '**conocimiento**' o '**saber**'. Por esto, en español, designa todo aquel conocimiento objetivo y verificable, adquirido mediante la observación, el estudio y la práctica, que está constituido por una serie de principios y leyes, y estructurado de manera sistemática para su comprensión. Este proceso ha sido conocido como método científico.

La **epistemología** (del griego *ἐπιστήμη* *epistēmē*, "conocimiento", y *λόγος* *lógos*, "estudio") es la rama de la filosofía cuyo objeto de estudio es el conocimiento científico, es entonces, entendida como "**ciencia o teoría del conocimiento**".

No cabe duda del importante papel que juegan las Ciencias en la sociedad actual, trascendencia que debería verse reflejada en su estatus dentro del sistema educativo. Sin embargo, la realidad muestra una muy discreta presencia de contenidos de Ciencias en la educación primaria y una importante reducción de éstas en la curricula del nivel secundario obligatorio. Como consecuencia, se ha documentado una marcada disminución de la proporción de estudiantes que eligen carreras científicas de nivel superior. Por otra parte, las estrategias didácticas utilizadas para enseñar ciencias duras, muestran un marcado predominio de una enseñanza transmisiva, basada en explicaciones magistrales, el libro de texto y la resolución de problemas descontextualizados; una enseñanza racionalista, dogmática, tradicionalista que presenta los conceptos científicos como infalibles y estáticos. Paradójicamente, el nuevo perfil emergente en la formación de la persona, exigido por la sociedad actual, es el de *ciudadano científicamente alfabetizado*, el cual se lograría sólo a la luz de los nuevos paradigmas emergentes: el de la posciencia con la *Ciencia posnormal*, que intentan recontextualizar socialmente la Ciencia e incluyendo, asimismo, estrategias de enseñanza aprendizaje que incluyan la Filosofía y la Historia de la Ciencia. Solo de este modo es posible lograr la alfabetización científica y el ciudadano científicamente culto, capaz de participar activamente en la toma de decisiones respecto de las Ciencias a nivel político y social, logrando efectivizar el proceso de democratización de las Ciencias de acuerdo con las concepciones de los nuevos paradigmas emergentes.

2. Propósito:

El abordaje histórico que le otorga contexto y significado epistémico a la evolución y cambio de las teorías, a la validación metodológica y al conjunto de anomalías conceptuales que fueron atravesando el diseño de modelos explicativos sobre hechos y fenómenos naturales.

Las nuevas demandas y vínculos Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) no solo instalan en el siglo XXI una mayor demanda de rigor y reflexión epistémica sobre el quehacer de la investigación, sino de nuevos significados axiológicos tanto en el contexto de validación del conocimiento, como respecto de su uso social, comunicacional y político.

La Historia de las Ciencias experimentales o denominadas ciencias duras como las que constituyen las Ciencias Naturales: Física, Química, Biología y Matemática, y todas sus ramas, presentan un esencial aporte a la formación del perfil del licenciado. Las necesarias revisiones de diversas concepciones epistemológicas sirven de marco de referencia a numerosas cuestiones de su enseñanza, como la estructuración e implementación de prácticas de laboratorio, las actividades para introducir conceptos y categorías científicas, la resolución de problemas, entre otras instancias didácticas y de investigación científica posibles.

3. Objetivos:

- Reconocer las características del conocimiento científico, las diferencias entre ciencias formales y fácticas y la propuesta de las diferentes escuelas epistemológicas.
- Relacionar los principales hitos de la historia de las Ciencias Naturales con su correspondiente contexto social y cultural.
- Anticipar posibles impactos de los avances científicos de este campo sobre la sociedad, región o comunidad.
- Analizar reflexiva y críticamente las relaciones existentes entre el conocimiento científico, el conocimiento tecnológico y la sociedad.
- Descubrir y reflexionar respecto de los nuevos paradigmas científicos emergentes.

4. Contenidos:

4.1 Eje N° 1: Introducción a la Filosofía de la Ciencia.

- Filosofía de la Ciencia. Definición y objeto de su estudio. Concepciones antiguas, modernas y contemporáneas acerca de la Ciencia. Características del conocimiento científico.
- Características de las ciencias formales y de las fácticas. La metodología de las ciencias fácticas. Diferencias entre las distintas ciencias fácticas. Extrapolación y reduccionismo.
- Teorías: su estructura y justificación. El método inductivo. El método hipotético deductivo. Alcances y limitaciones.
- Escuelas epistemológicas clásicas y contemporáneas. Historia de las disciplinas científicas. Empirismo y racionalismo clásicos. El positivismo. El empirismo lógico y "la concepción heredada". El falsacionismo de Popper.
- Introducción a la Teoría general de sistemas. Teoría del Caos. Teoría de cuerdas. Otras.

4.2 Eje N° 2: Epistemología de las Ciencias

- Diferencia o límites entre Filosofía de las Ciencias y Epistemología. Epistemología: Concepciones acerca de la ciencia y el trabajo científico.
- Las revoluciones científicas. Thomas Kuhn y la ciencia Normal.
- Evolución de la racionalidad científica. La investigación científica y las teorías científicas.
- Epistemología de las Ciencias en la actualidad. La Posciencia y los paradigmas científicos emergentes.

4.3. Eje N° 3: Historia de las Ciencias y su significación social

- La construcción del conocimiento científico a través del tiempo.
- La ciencia como quehacer social. La responsabilidad social del científico.
- Los límites éticos de la investigación científica.
- Distinción e interrelaciones entre la investigación básica, la investigación aplicada y la tecnología. Ciencia, Tecnología y la problemática ambiental.
- Ciencia y tecnología en la Argentina.
- La alfabetización científica y tecnológica. Prejuicios y concepciones extracientíficas.
- El rol de la divulgación y el periodismo científico.

Metodología y recursos:

A. ACTIVIDADES EN CLASES:

- 1.1- Aplicación de estrategias de investigación.
- 1.2- Actividades de diagnóstico de conocimientos previos de los alumnos.
- 1.3- Análisis de contenidos conceptuales mediante el empleo de maquetas móviles.
- 1.4- Revisión bibliográfica de los temas abordados.
- 1.5- Exposición oral de temas con mayor dificultad.
- 1.6- Planificación de ateneos por los alumnos para el fortalecimiento de la práctica científica.

Todas estas actividades serán trabajadas oportunamente a través del aula virtual institucional, según requerimientos y necesidades que demanden lo contenidos a tratar.

B. ACTIVIDADES EXTRACLASES Y/O AULA VIRTUAL

Se realizarán trabajos de:

- 2.1- Resolución de situaciones problemáticas.
- 2.2- Elaboración de informes de integración de cada eje temático.
- 2.3- Salidas a centros de investigación científica.

Todas estas actividades serán trabajadas oportunamente a través del aula virtual institucional, según requerimientos y necesidades que demanden los contenidos a trabajar.

Evaluación:

A. DE PROCESO:

Incluye todas las actividades individuales y/o grupales cuya realización y aprobación constituyan uno de los requisitos para lograr la regularidad de la unidad curricular. La cantidad y tipo de estas evaluaciones constará en las planificaciones de cada unidad

curricular, y serán conocida por los/as estudiantes. Al inicio del cuatrimestre correspondiente, se explicitarán estos criterios y serán presentados a los alumnos, con el objeto de socializarlos y dejar aclarados los indicadores de regularidad y acreditación.

1- DIAGNÓSTICA

- 1.1- General: que se realizará al comenzar el cursado de la asignatura.
- 1.2- Por unidades temáticas: que se realizará al inicio de cada una de ellas.

2- PROCESUAL

- 2.1- Del trabajo individual.
- 2.2- Del trabajo grupal en el aula.
- 2.3- Del trabajo de campo y final.

Cada instancia debe ser aprobada con más de 7 (siete) con el fin de lograr la acreditación final de la unidad curricular, además de haber cumplido con el 80% de la asistencia a clase.

3- SUMATIVA O DE RESULTADO

- 3.1- Informe final por unidad temática expuesto ante los pares.
- 3.2- Planificación y exposición de ateneos por los estudiantes sobre temas específicos de la asignatura.
- 3.3- Trabajos grupales e individuales expuestos oralmente frente a los pares. La acreditación para acceder a la condición aprobación del módulo, incluida la instancia de evaluación final se alcanzará a través de la calificación ponderada de las tres instancias evaluativas.

B. TRABAJO FINAL: ensayo o monografía sobre algún evento y/o investigador científico de interés del alumno que será presentado en forma escrita y formato digital con exposición oral o defensa del mismo frente a los pares. El mismo será expuesto en la fecha convenida con el profesor antes de finalizar el cursado.

C. APROBACIÓN FINAL DEL ESPACIO. La unidad curricular quedará aprobada cuando todas las instancias de evaluación serán superadas de modo que al finalizar el cursado la misma quedaría finalizada y acreditada. De este modo, **NO SE DEBERÁ RENDIR FRENTE A TRIBUNAL EXAMINADOR.** En caso de no cumplimentar con este requerimiento fundamental deberá rendirse un exámen final, oral frente a tribunal

Bibliografía:

1. Astudillo, C Rivarosa, A y Ortiz, F (2012). La reflexión metacientífica a través el cine: un estudio sobre los saberes docentes. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias.* 9 (3) 361-391.
2. Astudillo, C.y Rivarosa, A. (2012) *UN papel para la epistemología en la enseñanza de las ciencias.* *Revista Ciencia Escolar,* 2 (2), pp.11-34.
3. Adúriz-Bravo, A. (2005) *Una introducción a la naturaleza de la ciencia: La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales.* Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
4. Brown, H. (1984). *La nueva filosofía de la ciencia.* Tecnos, Madrid.
5. Bunge, M. (1997). *Ciencia, técnica y desarrollo.* Ed. Sudamericana.

6. Bunge, Mario. (1997). Epistemología. Curso de actualización. México d.f., Siglo XXI,
7. Bunge, Mario. (1983). La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aies, Siglo XXI,
8. Colección Estación Ciencia. Artículos de divulgación Edit. Capital Intelectual. (2006).
9. Colección Ciencia que Ladra: Siglo XXI, (2002)
10. Cupani, A. (2001). *Formación científica y reflexión filosófica*. Contextos. N° 5.pag. 148-153
11. Datri, E. (2006). Una interpelación desde el enfoque CTS a la privatización del conocimiento. Política, Ideología y Tecnociencia. *Colección de Cuadernillos para pensar la enseñanza universitaria*. Año 1, N° 7, Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto.
12. Echeverría, J. 1995. *Enseñanza de la ciencia y valores*. En Filosofía de la ciencia. Madrid Akal.
13. Chalmers, A. F. 1984. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*. Siglo XXI. Buenos
14. Geymonat, L. (2002) (trad.) *Límites actuales de la filosofía de la ciencia*. Barcelona: Ed. Gedisa.
15. Gudynas, E. 2002. Cap. IV. Ciencia, Incertidumbre y pluralidad. En *Ecología, Economía y Ética del desarrollo sustentable*. Edit. EMV-CTERA.
16. García Martínez, A.; Devia R. & Díaz-Granados, S. (2002) Los trabajos prácticos en la enseñanza de las Ciencias. En Adúriz Bravo, A.; Perafán, G. & Badillo, E. (Eds.) *Actualizaciones en didáctica de las Ciencias Naturales y las Matemáticas*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
17. Gorla, D y Rivarosa, A (2013) *Aventuras de un Biólogo: desandando los caminos de la investigación científica*. CRILAR-Anillaco -1ra Edic.
18. Hodson, D. (2003) Towards a philosophically more valid science curriculum. *Science Education*, 72(1), 19-40.
19. Habermas, J.1982. *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid. Tecnos. Aires.
20. Klimosky, G. 1994. *Las desventuras del pensamiento científico: una introducción a la epistemología*. AZ Editora.
21. Kuhn, T. S. 1977. *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE. Madrid.
22. Lehninnger, I; Marshall, A; Brown, C. 1975. *Panorama de la Biología contemporáneas*. Ed. Alianza.
23. Latour, B. y Woolgar, S. (1995) *La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza Editorial.
24. Lakatos, I. 1982. *Historia de la ciencia*. Tecnos. Madrid.
25. Mason, S. 2001. *Historia de las Ciencias*. Serie 5. Alianza Editorial. España.
26. Matthews, M. (1991) Un lugar para la historia y la filosofía en la enseñanza de las Ciencias. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 11(12), 141-145.
27. Martínez, S. & Olivé, L. (1997) *Epistemología evolucionista*. México: Paidós.
28. Martin, O. (2003) *Sociología de las Ciencias*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
29. Marco Stiefel, B. (2005) La naturaleza de la ciencia, una asignatura pendiente en los enfoques CTS: retos y perspectivas. En Membiela, P. y Padilla, Y. (Eds.): *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del Siglo XXI* (pp. 35-39). Vigo: Educación Editora.
30. Morín, E. 1994. *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa. Barcelona.
31. Palma, H y E. Wolovelsky. 2000. Imágenes de la racionalidad científica. Eudeba. Genética humana, ética y sociedad. Rev. Encrucijadas.
32. Programa UBA XXI. Introducci'on al Pensamiento Científico. (2010) Edit. Universidad Buenos Aires.

33. Quintanilla, M; Izquierdo, M.; Adúriz-Bravo, A. (2005). Avances en la construcción de marcos teóricos para incorporar la Historia de la Ciencia en la formación inicial del profesorado de Ciencias Naturales. *Enseñanza de las Ciencias, Número extra, VII Congreso*, pp. 1-4.
34. Rivarosa, A y Astudillo, C (2013) *Las practicas científicas y la cultura: una reflexión necesaria para un educador en ciencias*. CTS, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 23(8) pp45-66
35. Rivarosa, A 2003. *La Biología: un diálogo con la crisis de la Educación Científica*. Revista de Educación en Biología 6(2) p 36-43.
36. Ruiz, R y Ayala, F .1998. *El método en las ciencias: Epistemología y Darwinismo*. Fondo de Cultura Económica. México.
37. Schuster, F. (1999). Los laberintos de la contextualización en ciencia. En Althabe, G. y Schuster, F. (comps.) *Antropología del presente*, Buenos Aires: Edicial.
38. Sacks, O. (1996) Escotoma: una historia de olvido y desprecio científico. En Sacks, O.; Kevles, D.; Lewontin, R.; Jay Gould, S. & Millar, J. *Historias de la Ciencia y del Olvido*. Madrid-España: Ed Siruela, S A.
39. Sober, E. 1996. *Filosofía de la biología*. Alianza. Madrid.
40. Toulmin, S. 1977. *La comprensión humana*. Ed. Alianza Madrid
41. Wolovelsky, E. (2008) *El siglo ausente: manifiesto sobre la enseñanza de la ciencia*. Buenos Aires: Ed. Libros del Zorzal.

Profesora: Dra. Roxana E. Morsucci
Agosto 2018