



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia**  
**Departamento: Química**  
**Area: Educación**

**(Programa del año 2008)**

### **I - Oferta Académica**

| <b>Materia</b>                                               | <b>Carrera</b> | <b>Plan</b> | <b>Año</b> | <b>Período</b> |
|--------------------------------------------------------------|----------------|-------------|------------|----------------|
| EPISTEMOL. Y METODOL. DE LA INVESTIG. CIENTIFIC. Y TECNOLOG. | FARMACIA       | 4/04        | 4          | 2c             |

### **II - Equipo Docente**

| <b>Docente</b>       | <b>Función</b>    | <b>Cargo</b> | <b>Dedicación</b> |
|----------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| ABRAHAM, JOSE MIGUEL | Prof. Responsable | P.ASO EXC    | 40 Hs             |
| AZAR, MARIA LIDIA    | Prof. Colaborador | P.ADJ SIM    | 10 Hs             |

### **III - Características del Curso**

| <b>Credito Horario Semanal</b> |                 |                          |                                              |              |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------------------|--------------|
| <b>Teórico/Práctico</b>        | <b>Teóricas</b> | <b>Prácticas de Aula</b> | <b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b> | <b>Total</b> |
| 4 Hs                           | Hs              | Hs                       | Hs                                           | 4 Hs         |

| <b>Tipificación</b>              | <b>Periodo</b> |
|----------------------------------|----------------|
| C - Teoría con prácticas de aula | 2 Cuatrimestre |

| <b>Duración</b> |              |                            |                          |
|-----------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Desde</b>    | <b>Hasta</b> | <b>Cantidad de Semanas</b> | <b>Cantidad de Horas</b> |
| 11/08/2008      | 21/11/2008   | 15                         | 60                       |

### **IV - Fundamentación**

Se trata de un curso introductorio que parte de la necesaria reflexión sobre el papel de la Filosofía de la ciencia (específicamente de la Epistemología, que es el dominio de la filosofía que se ocupa de la naturaleza y producción del conocimiento), y la Historia de la ciencia, en especial sobre el papel jugado por las teorías y la elección entre teorías. Se destaca también, la complejidad de la construcción del conocimiento científico. Uno de los aspectos centrales del presente programa consiste en considerar que el conocimiento se ha alejado del punto de vista empiricista hacia una posición constructorista, donde la Ciencia no se ve como una búsqueda constante de “la verdad”, sino como la arquitecta de modelos que explica un espectro cada vez más amplio de fenómenos. La historia de la ciencia en este programa da una visión de la manera en que los estudios contemporáneos se centran en cómo llegan a formularse las teorías científicas, cómo avanzan a través de etapas de desarrollo y cómo son sustituidas, lo cual sirve de base sólida al empleo de métodos históricos – evolutivos en la enseñanza de las ciencias y muestran a los procesos de aprendizaje están vinculados con el crecimiento del conocimiento en el campo de la ciencia en general y de la Química en particular, suponen mecanismos en que las nuevas ideas sustituyen a las antiguas. La aproximación y fusión entre principios provenientes del campo de la psicología (campo cognoscitivo) y de la epistemología, constituye el cimiento sobre el que se fundamentan las propuestas de cambio en los métodos de enseñanza de la Química en este programa. Comprender la importancia, el significado y los aportes que la epistemología y la historia de la ciencia constituyen los elementos básicos para entender los fundamentos de la permanente renovación de la enseñanza de la ciencia. La segunda parte del programa, esencialmente vinculada a la primera, trata de la Metodología de la investigación científica y tecnológica. La investigación es un procedimiento mediante el cual se recogen nuevos conocimientos de fuentes primarias que permiten el avance científico y tecnológico facilitando el perfeccionamiento y

avance de ambos (no olvidar que existe una interacción permanente y bidireccional entre el conocimiento científico y el conocimiento tecnológico; la ciencia y la tecnología constituyen un ciclo de sistemas que se alimentan el uno al otro). Las proposiciones hipotéticas que se dan el ámbito de la ciencia (y de la tecnología), permiten hacer inferencias, generalizaciones y predicciones de las relaciones entre factores, fenómenos o hechos sobre la totalidad de la población (o muestra) mediante –entre otros- la aplicación de técnicas de contraste. Esto significa que la investigación sirve para conocer la realidad de la problemática, buscar alternativas de solución y evaluarlos en función del impacto o resultado en la solución de los problemas estudiados. Hay una conciencia cada vez mayor de las implicaciones sociales del progreso científico y tecnológico. Hoy la ciencia y la tecnología se presenta enraizada en la historia sociocultural de la humanidad e influyendo decisivamente en su desarrollo, que ante la severa crisis mundial, debe ser sustentable, considerando al mismo tiempo los aspectos sociales, ambientales, económicos y culturales de las diversas comunidades del mundo, asumiendo al mismo tiempo sus implicaciones éticas y sociales.

## V - Objetivos

- Introducir al alumno en el estudio de la Epistemología y la Metodología de la investigación científica y tecnológica, para facilitar la comprensión del mundo que lo circunda y valorar, al momento de la toma de decisiones, la importancia y repercusión social y humana de los conocimientos científicos y tecnológicos.
- Explicar desde la perspectiva de la filosofía de la ciencia, los procesos que describen las actividades de indagación y que determinan la forma del conocimiento.
- Comprender la incidencia que, sobre el singular proceso humano de pensar, tienen factores tales como la ética y la lógica.
- Valorar las teorías científicas como instrumentos indispensables para la comprensión de los propósitos de la indagación científica, al proporcionar las mismas los elementos que ayudan a la obtención de las explicaciones de los fenómenos.

## VI - Contenidos

**UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN. La historia y la filosofía como componentes de una nueva fase de la Ciencia. Naturaleza y producción del conocimiento científico (epistemología). Su marcha hacia una posición constructorista. Consideraciones básicas. Algunos interrogantes y problemas principales que trata de resolver la epistemología.**

**UNIDAD 2: LAS TEORÍAS DE LA CIENCIA: DIVERSAS CONCEPCIONES** Las teorías de la ciencia: principales exponentes y sus propuestas básicas: Popper, Kuhn, Lakatos. Ideas principales sobre otras concepciones de la Ciencia y su progreso (Toulmin, Stegmüller, Feyerabend) en su triple impacto lógico, histórico y sociológico. Aspectos básicos e introductorios al pensamiento de Bachelard, Prigogine y Morin.

**UNIDAD 3: MÉTODO DEDUCTIVO E HIPOTÉTICO DEDUCTIVO** Metodología de las ciencias fácticas. Ciencia: concepto, clasificación. Teoría: conceptos, características. Método científico: fases o etapas. Investigación: conceptos, importancia. Relación entre ciencia, teoría, método e investigación. Los dos perfiles de la ciencia: Los productos y los procesos de la ciencia. Subrayar la importancia de la investigación científica y del método científico, no dogmático que permite la producción de conocimientos científicos abiertos al cambio. Una investigación y metodología científica con margen para la imaginación, la crítica, la reflexión y que incluya a la historia como elemento propio de génesis del conocimiento científico y sus modos de producción.

**UNIDAD 4: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA** La investigación científica, consideraciones básicas. La investigación tecnológica y la innovación tecnológica. Diversos tipos. Consideraciones básicas. La permanente y bidireccional relación entre el conocimiento científico y el conocimiento tecnológico. La relación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). La investigación científica y tecnológica en relación al desarrollo sustentable (aspectos socio-ambientales-económicos y culturales).

**UNIDAD 5: LA ÉTICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA** La responsabilidad social del conocimiento científico y del tecnológico. Interrogantes y situaciones problemáticas que se plantean. Consideración de aspectos principales.

**UNIDAD 6: LA LÓGICA** El razonamiento correcto o válido. La validez de las argumentaciones. Su importancia en el ámbito de la investigación científica y tecnológica. Principales aspectos y consideraciones básicas.

**UNIDAD 7: ASPECTOS PRINCIPALES DE LA FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS** La historia y el papel de las teorías de la ciencia. Los procesos que describen las actividades de indagación y determinación de las formas del conocimiento. El status de los productos de esos procesos.

**UNIDAD 8: HISTORIA DE LOS DESCUBRIMIENTOS** Principales descubrimientos científicos del siglo XX y XXI.

**UNIDAD 9: CIENCIA, TECNOLOGÍA Y CULTURA** La necesidad de adecuar los procesos y los productos de la investigación científica y tecnológica a la satisfacción de las necesidades básicas de las comunidades en crisis de la región. La búsqueda de una compatibilidad que respete las características y posibilidades de las diferentes comunidades.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

- 1- Monografía.
- 2- Las teorías de la ciencia: Responder a un cuestionario.
- 3- Método deductivo e hipotético deductivo: Opción a) Monografía. Opción b) Cuestionario.
- 4- Metodología de la investigación científica y tecnológica: Opción a) Producción de un informe. Opción b) Cuestionario.
- 5- La ética de la ciencia y la tecnología: Cuestionario
- 6- La lógica: Producción de informe en grupo pequeño.
- 7- Aspectos principales de la filosofía de las ciencias: Cuestionario.
- 8- Historia de los descubrimientos: Construcción de una lista de descubrimientos y acontecimientos que caracterizaron a cada una de las etapas de la historia de la ciencia (particularmente Farmacia) (utilización de método histórico-evolutivo).
- 9- Ciencia, tecnología y cultura: Opción a) Cuestionario. Opción b) Producción de informe.

## VIII - Regimen de Aprobación

1. Para cursar la materia, los alumnos deberán estar en condición de “regulares” de acuerdo a lo que establece el Plan de Estudios de la Carrera del Profesorado en Química. Ord. 08/99 CS.
2. La asignatura es cuatrimestral y se desarrolla en el 2º (segundo) cuatrimestre.
3. La materia, para ser cursada, ofrece la alternativa de hacerla como “alumnos regulares promocionales” Ord. 001-91-FQByF. y estar de acuerdo con lo que establece la Ord. 08/99.
4. Condiciones requeridas para cursar y aprobar la asignatura: Las clases tienen el carácter de teórico-prácticas. a.- Los alumnos deberán tener el 80% de asistencia a las clases teórico-prácticas, y aprobar el 100% de los trabajos prácticos, lo cual se hará por medio de cuestionarios orales y/o escritos, trabajos, monografías, etc. Tendrán derecho a una (1) recuperación del 20% del total de los prácticos recuperables. Se considerará, por razones de enfermedad ó de fuerza mayor debidamente justificada, una inasistencia máxima de no más de quince (15) días respecto a la fecha establecida. Superado este plazo, se pierde la condición de alumno regular promocional de la asignatura, debiendo recurrir la misma. En cuanto a las exámenes parciales se fijan cinco (5) que podrán ser orales ó escritas, de las cuales el alumno tendrá derecho a recuperar el 20% de los referidos parciales. Los mismos se tomarán sobre el contenido temático desarrollado. Los alumnos deberán satisfacer las condiciones precedentemente establecidas, es decir, asistencia, aprobación de trabajos prácticos y exámenes parciales para obtener la condición de alumnos regulares promocionales.
5. Para rendirla como “libre” deberá: a.- Presentar una carpeta conteniendo las monografías e informes que solicita el programa de trabajos prácticos. b.- Responder a un cuestionario escrito inherente a los temas del programa de la signatura teórico-práctico. c.- La aprobación del cuestionario escrito y la presentación de la carpeta con informes y monografías serán condiciones básicas e indispensables para acceder a la forma oral del examen consistente en: 1.- Responder a preguntas vinculadas con los temas del programa. Las mismas se realizaran a programa abierto. 2.- Defender con argumentaciones sólidas uno de los informes de la carpeta. El mismo será elegido en el momento del examen por el profesor responsable de la asignatura.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] [1] - POPPER, K.: La Lógica de la investigación científica. Tecnos. Madrid. 1980.
- [2] [2] - KUHN, Th.S.: La estructura de las revoluciones científicas. F.C.E. México. 1981.
- [3] [3] - LAKATOS, I. : La historia de las ciencias y sus reconstrucciones racionales. Grijalbo, Barcelona. 1985.
- [4] [4] - HEMPEL, C.: Filosofía de la Ciencia Natural. Alianza, Madrid. 1986.
- [5] [5] - BORN, J.O.: Historia social de la ciencia. Península, Barcelona. 1985.
- [6] [6] - JEZOOSKA, B.: La evolución en la naturaleza y estructura de la Química. (en Nuevas Tendencias en la Enseñanza de la Química. UNESCO, París. 1980).
- [7] [7] - SCERRI, E.R.: La filosofía de la Química. La sección más reciente de la filosofía de la Ciencia. Department of Chemistry, Purdue University. West Lafayette, USA (en Anuario ALDEQ, 187-191, N° XI. 1998-1999).
- [8] [8] - LAKATOS, I.: Falsification and the methodology of scientific research programs. London, Traducción: Grijalbo, Barcelona. 1975.
- [9] [9] - GUYOT, V. y otros: Apuntes, impresos, etc. para Curso de Postgrado de Epistemología. FCH-UNSL, San Luis, Argentina. 1998 Autores enunciados en los mismos: 1. Díaz y Heler: Introducción al conocimiento científico. EUDEBA. 2. Chalmers: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? 3. Marí, Enrique: Epistemología comparada. Siglo XXI. 4. Lakatos: Historia de la Ciencia. Tecnos. 5. Kuhn: La estructura de las revoluciones científicas. FCE. 6. Ferrater Mora: Diccionario de Filosofía (en 4 tomos y abreviado). 7. Prigogine: La nueva Alianza. Alianza Editorial. 8. Prigogine: Tan sólo una ilusión. Tusquets. 9. Prigogine: El nacimiento del Tiempo. Tusquets. 10. Popper: La investigación Científica. Paidós. 11. Popper: El desarrollo del

- conocimiento científico. Paidós. 12. .Bunge: La ciencia, su método y su filosofía.
- [10] [10] - MORIN, E.: Introducción al pensamiento complejo. Ed. Gedisa, 5ta. Reimp. Barcelona, España. 2001.
- [11] [11] - BACHELARD, G.: El compromiso racionalista. Ed. Siglo XXI, México. 1973.
- [12] [12] - GUYOT, V. Y col.: "La práctica docente y la realidad del aula: un enfoque epistemológico". Enfoques pedagógicos 3(2) - 1995.
- [13] [13] - AIKENHEAD, G.S.: Collective decision making in the social context of science education. 69(4), 453-475. 1990.
- [14] [14] - ASOCIATION FOR SCIENCE EDUCATION: Alternatives for science education. A.S.E. Hatfield Harts. Inglaterra.
- [15] [15] - LÓPEZ, J. Y POLOCONDE, F.: La historia de la ciencia en el Currículo universitario. II simposio de enseñanza e historia de la ciencia. 1988.
- [16] [16] - BAVER, HUGO: Historia de la Química. Labor S.A. 1983.
- [17] [17] - PARTINGTON, J.R.: Historia de la Química. Espasa-Calpe Argentina, 1945.
- [18] [18] - BABINI, J.: Historia de las ciencias, 1970.
- [19] [19] - ASIMOV, I.: Breve historia de la Química. XV de. Alianza, 1998.
- [20] [20] - Enciclopedia Salvat de las Ciencias. Tomo IX, Barcelona. 1970.
- [21] [21] – ABRAHAM, J.M. Y COLS.: Documentos de cursos de posgrado. Educación en Ciencia y Tecnología para el desarrollo sustentable. De 1992 a 2005.
- [22] [22] – ABRAHAM, J.M.; AZAR, M.L.: Publicaciones sobre Educación y desarrollo sustentable en Anuario Latinoamericano de Educación Química (ALDEQ) 1993-2005.
- [23] [23] – BLACK, J.A. Y CHAMPION, D.J.: Methods and issues in social research. John Willey & sons. N.Y. 1986.
- [24] [24] – FERMAN, G.S. Y LEVIN, J.: Investigación en ciencias sociales. Ed. Limusa. México 1989.
- [25] [25] – ROSS, ALF: La lógica de las normas. Tecnos, Madrid 1981.
- [26] [26] – CHALMERS, A.: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?. Ed. Siglo XXI. Madrid. 1986.
- [27] [27] – BUNGE, M.: La investigación científica. Ed. Ariel, Barcelona. 1979.
- [28] [28] – HERNÁNDEZ SAMPIERI, H.; FERNÁNDEZ COLLIDO, C.; BAPTISTA LUCIO, P.: Metodología de la investigación. Ed. McGraw Hill, Interamericana 1998.
- [29] [29] – SAMAJA, J.: Epistemología y Metodología. Eudeba 1998.
- [30] [30] – HUSSERL, E.J.: Lógica formal y transcendental. Ed. De la UNAM, México.
- [31] [31] – WARTOFSKY, M.: Introducción a la filosofía de la ciencia. Ed. Alianza. Madrid 1979.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] [1] - Revista Enseñanza de las ciencias
- [2] [2] - Journal of Chemical Education. Ed. Division of Chemical Education of the American Chemical Society
- [3] [3] - Anuario ALDEQ.

## **XI - Resumen de Objetivos**

- Introducir a los alumnos en el estudio de esta asignatura para reflexionar sobre el papel de la epistemología y la metodología de la investigación científica y tecnológica.
- Explicar desde la perspectiva de la filosofía de la ciencia (específicamente de la Epistemología, que es el dominio de la filosofía que se ocupa de la naturaleza y producción del conocimiento), los procesos que describen las actividades de indagación y que determinan la forma del conocimiento.
- Comprender la incidencia que, sobre el singular proceso humano de pensar, tienen factores tales como la ética y la lógica
- Valorar las teorías científicas como instrumentos indispensables para entender que la meta de la indagación científica es el desarrollo de la comprensión científica y su relación con la investigación tecnológica.

## **XII - Resumen del Programa**

Está conformado por nueve (9) unidades: La Epistemología, (que es el dominio de la filosofía que se ocupa de la metodología y producción del conocimiento) como componente de una nueva fase de la ciencia y la investigación científica y tecnológica. Las teorías de la ciencia: diversas concepciones, principales exponentes y sus propuestas básicas. Método deductivo e hipotético deductivo. Metodología de la investigación científica y tecnológica. La ética de la ciencia y la tecnología. La Lógica. Aspectos principales de la filosofía de la ciencia. Historia de los descubrimientos. Ciencia, tecnología y cultura.

### **XIII - Imprevistos**

|  |
|--|
|  |
|--|