



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Biología
Area: Educación en Ciencias Naturales

(Programa del año 2022)

I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|--|--------------------------------|--------------|------|-----------------|
| EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA QUÍMICA | PROF. UNIVERSITARIO EN QUÍMICA | 14/19 -CD | 2022 | 2° cuatrimestre |

II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|-------------------------|----------------------|-----------|------------|
| TELLO, JESICA ALEJANDRA | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |
| VEGA, VERONICA ANALIA | Prof. Co-Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |

III - Características del Curso

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

| Tipificación | Periodo |
|----------------------------------|-----------------|
| C - Teoría con prácticas de aula | 2° Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde | Hasta | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 08/08/2022 | 18/11/2022 | 15 | 60 |

IV - Fundamentación

Los currículos habituales de los cursos de ciencias naturales se han centrado principalmente en los contenidos conceptuales, pero han olvidado enseñar sobre la ciencia misma, es decir, sobre qué es la ciencia, cómo funciona internamente, cómo se desarrolla, cómo construye su conocimiento, cómo se relaciona con la sociedad, qué valores utilizan los científicos en su trabajo profesional.

La perspectiva del análisis histórico acerca de la ciencia se halla ausente en la educación científica en particular, y en la formación docente en general, ignorando totalmente el devenir histórico del conocimiento científico o solo enfatizando algunos hitos relevantes.

De esta manera, el profesorado de ciencias naturales (y también un número no despreciable de divulgadores de la ciencia en los medios de comunicación masiva) transmiten una imagen de ciencia normativa y restrictiva bastante alejada de los contextos culturales, sociales o políticos e inclusive ideológicos y filosóficos. La ciencia transmitida por la enseñanza tradicional corresponde a la de un conocimiento acumulativo, acabado, definitivo y, por ello, autoritario y dogmático. Por ello, en la actualidad hay un consenso creciente que propone incluir explícitamente en los currículos escolares una enseñanza sobre la ciencia misma.

Es por ello que la Epistemología y la Historia de las Ciencias, como metaciencias, constituyen fundamentos teóricos esenciales, necesarios para revisar y reconstruir las concepciones de la ciencia como producto de la actividad humana, y como proceso, inmersos en un contexto social-político-económico.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Reconocer a la ciencia como un producto de la cultura humana, inserto en un contexto social, político, económico.
- Caracterizar a la ciencia como multifacética, identificando sus diferentes dimensiones (producto, proceso, comunidad, contenido a enseñar)
- Conocer los problemas, las teorías y métodos que dieron origen al corpus actual del conocimiento científico del campo de la Química.
- Analizar desde la Historia de la Ciencia, la evolución conceptual de las teorías químicas.
- Revisar con una mirada crítica las imágenes estereotipadas de ciencia, científico y metodología de la ciencia instaladas en la sociedad
- Desarrollar una actitud crítica frente a los principios éticos que sustentan el quehacer científico.

VI - Contenidos

EJE CONCEPTUAL 1: LA CIENCIA COMO PRODUCTO

Tema 1:

Relaciones entre Filosofía y Ciencia. La Epistemología como metaciencia. Otras metaciencias. Tipos de Ciencias. Ciencias formales y fácticas. Objetivos y alcances de la ciencia. La biología como Ciencia. Breve historia de la filosofía, la epistemología y la ciencia: Edad Antigua. Filósofos presocráticos. Filósofos clásicos y su influencia en las ideas. Edad Media. Edad Moderna. Revolución Científica. Corrientes filosóficas de la modernidad. Racionalismo, Empirismo, Idealismo trascendental. El positivismo.

Siglo XX y surgimiento de la epistemología como disciplina autónoma. El círculo de Viena y el positivismo lógico. La concepción heredada. Popper y el falsacionismo. El giro historicista: Kuhn y los paradigmas. Lakatos y los programas de investigación. Toulmin y las tradiciones de investigación. Anarquismo epistemológico de Feyerabend. Las Corrientes semanticistas. Epistemologías de la complejidad.

Tema 2:

Objetos y métodos de la Química. Historia de la Química. Química en la era primitiva, fuego, pólvora y metales. Civilización Griega, Empédocles, Leucipo y Demócrito, Platón y Aristóteles. La Alquimia, la Piedra Filosofal y las civilizaciones de Egipto y la Mesopotamia, Persia, India y China. La Iatroquímica, Paracelso. El Flogisto, Boyle, Sthal. Química Moderna: Lavoisier, Dalton, Avogadro, Meyer y Mendeleiev, Le Chatelier, Arrhenius, Marie Curie, Lewis, Chadwick, De Broglie, Schrödinger. Teorías atómicas, Reacciones de Oxidación, La Tabla Periódica, las Leyes de los Gases, Equilibrio Químico, Radiación. Química del XXI, Química supramolecular, Química Ambiental.

Explicaciones a los problemas biológicos en la Edad Antigua. Aristóteles y la Scala Naturae. Inicios de la taxonomía. La Edad Media y el desarrollo de la ciencia árabe. La Edad Moderna. La revolución científica y los nuevos enfoques a los problemas biológicos. El mecanicismo. Desarrollos metodológicos y tecnológicos (microscopios, disecciones) que impactaron en el conocimiento biológico. El problema del origen de la vida. Epigenesis vs preformacionismo. Generación espontánea. Edad contemporánea y el iluminismo. El enciclopedismo. Linneo y la taxonomía moderna. Las teorías evolutivas de Lamarck y de Darwin-Wallace. Impacto del darwinismo en las ciencias biológicas. Darwinismo social y eugenesia. La Teoría microbiana de la enfermedad. La Teoría Celular. Nacimiento de la genética. La Teoría cromosómica de la herencia. El desarrollo de la Teoría sintética de la evolución. Desarrollo de la biología molecular. El siglo XXI y la revolución de las ómicas. La epigenética. Situación actual del cuerpo teórico.

EJE CONCEPTUAL 2: LA CIENCIA COMO PROCESO

Tema 3:

El problema como motor de la ciencia. Función de las hipótesis en el proceso de investigación científica. Contrastabilidad de las hipótesis científicas. Teorías científicas y leyes. "El" método científico. Crítica a la idea de monismo metodológico. La diversidad de metodologías de la ciencia. Las pseudociencias y el problema de la demarcación.

Problemas éticos, institucionales, sociales, económicos y políticos en la producción del conocimiento.

EJE CONCEPTUAL 3: LA CIENCIA COMO CONTENIDO A ENSEÑAR

Tema 4:

Las metaciencias y su papel en la enseñanza de las ciencias. Las concepciones de ciencia de los docentes y cómo influyen en sus prácticas de enseñanza. La naturaleza de la ciencia y la tecnología y su enseñanza: Consensos sobre contenidos de naturaleza de la ciencia y la tecnología. Propuestas de consensos provenientes de la investigación didáctica y de análisis empíricos. Consensos en negativo: mitos y concepciones inadecuadas acerca de la ciencia. Mirada crítica a la visión clásica y rígida del método científico que habitualmente se enseña. Propuestas para enseñar la dimensión metodológica en las clases de

ciencia.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Durante el curso se desarrollarán tres trabajos prácticos correspondientes a cada bloque de contenidos y un trabajo integrador final.

Estos trabajos contarán con diversas actividades (cuestionarios, líneas de tiempo, cuadros, trabajos escritos sobre un tema) que se pedirá al estudiante que desarrolle en base a artículos, videos, enlaces a noticias, incluidos en el aula virtual.

Se desarrollarán además foros de discusión semanales, donde se propondrán a los estudiantes preguntas disparadoras sobre temas conflictivos que pretenden provocar la reflexión sobre conceptos vinculados con el contexto cultural, social, político, ideológico y filosófico en que se desarrolla la ciencia.

VIII - Regimen de Aprobación

REGULARIDAD: Para regularizar la materia cada estudiante deberá tener aprobados todos los Trabajos prácticos. Estos trabajos prácticos se evaluarán semanalmente como aprobados o desaprobados. En este último caso se hará una devolución y se posibilitará la recuperación de dicho trabajo práctico. Asimismo, deberá tener participación en el 80% de los foros semanales de discusión y reflexión ofrecidos en cada Bloque del curso.

PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL: Para obtener la promoción del curso deberá tener aprobados todos los requisitos anteriores y además realizar un trabajo integrador de todos los temas del curso.

El mismo deberá tener una fundamentación, objetivos y desarrollo coherentes, que evidencien un trabajo de reflexión, de incorporación e integración de conceptos trabajados en el curso.

ESTUDIANTES NO REGULARES:

El/la estudiante deberá rendir:

- a) Una evaluación escrita sobre temas teóricos y prácticos (aprobación 60%).
- b) Presentar una secuencia didáctica de acuerdo a requerimientos que determinará el Profesor Responsable
- c) Un examen oral sobre los contenidos del curso, de tipo abierto.

IX - Bibliografía Básica

[1] Acevedo Díaz, J.A. y Acevedo Romero, P. 2002. Creencias sobre la naturaleza de la ciencia. Un estudio con titulados universitarios en formación inicial para ser profesores de educación secundaria. Revista Iberoamericana de Educación. Vol. 29 Núm. 1. Número especial.

[2] 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.

[3] Adúriz-Bravo, A. 2008. ¿Existirá el “método científico”? En: Galagovsky, L. (coord.) ¿Qué tienen de “naturales” las ciencias naturales? Buenos Aires, Ed. Biblos.

[4] Adúriz -Bravo, A. 2011. Desde la enseñanza de los “productos de la ciencia” hacia la enseñanza de los “procesos de la ciencia” en la Universidad.

[5] Asimov, I. Breve Historia de la Química. Introducción a las ideas y conceptos de la química. 2003 Alianza Editorial, S. A., Madrid.

[6] Chalmers, A. F. 1984. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Ed. Siglo XXI. Buenos Aires.

[7] Diseños Curriculares Educación Secundaria para Ciclo Básico de la Provincia de San Luis. 2021.

[8] Foro Permanente de Química y Sociedad. Hitos de la Química. Recuperado de <https://www.quimicaysociedad.org/libros/hitos-de-la-quimica/>

[9] Furman, M. y Podestà, C. 2015. La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Cap1 “Las Ciencias Naturales como Producto y como proceso”.

[10] Gallego Torres, A. P.; Gallego Badillo, R. Historia, epistemología y didáctica de las ciencias unas relaciones necesarias. 2007. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 85-98.

[11] Klimosky, G. 1994. Las desventuras del pensamiento científico: una introducción a la epistemología. AZ Editora.

[12] Kuhn, T. S. 1977. La estructura de las revoluciones científicas. FCE. Madrid.

[13] Martínez, S. y Olivé, L. (1997) Epistemología evolucionista. México. Ed. Paidós.

[14] Martínez Navarro, F. Historia de la Química. Recuperado de <https://es-static.z-dn.net/files/d9b/9189043045960b90eb3cf3ea694dc241.pdf>

[15] Moreno González, A. 2006. Atomismo versus Energetismo: Controversia científica a finales del siglo XIX.

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, pág. 24(3), 411–428.

[16] Nasif, N. y Lazarte J. 2004. El desarrollo de las ideas en las Ciencias Naturales desde una perspectiva histórica y epistemológica. Editorial Univ. Nacional de Tucumán.

[17] Lakatos, I. 1982. Historia de la ciencia. Tecnos. Madrid.

[18] Lorenzano, P. 2011. La teorización filosófica sobre la ciencia en el siglo XX (y lo que va del XXI). Discusiones Filosóficas. Año 12 N° 19, julio – diciembre, . pp. 131 - 154

[19] Lombardi, O. 1997. La pertinencia de la historia en la enseñanza de ciencias: argumentos y contraargumentos. Enseñanza de las Ciencias, 15 (3), 343-349.

[20] Osborne R. y Edney R. 2005. Filosofía para principiantes (I). Ed. Longseller

[21] Osborne R. y Edney R. 2005. Filosofía para principiantes (II). Ed. Longseller.

[22] Palma, H. 2015. Origen, actualidad y prospectiva de la filosofía de la biología. Revista CTS, N° 28, vol. 10, pág. 123-140.

[23] Palma, H. y Wolovelsky, E. 2001. La teoría darwiniana de la evolución. Capítulo 7. Imágenes de la racionalidad científica. Ed. Eudeba.

[24] Palma, H. y Wolovelsky, E. 2001. El programa de investigación darwiniano. Capítulo 6. Imágenes de la racionalidad científica. Ed. Eudeba.

[25] Pérez Tamayo, R. 1998. ¿Existe el método científico? Historia y realidad. Fondo de Cultura Económica, México, 297 pags.

[26] Pujalte, A.P.; Bonan, L., Porro, S. y Adúriz-Bravo A. 2014. Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: estado del arte y cuestiones pendientes. Bauru, v. 20, n. 3, p. 535-548, .

[27] Quintanilla, M; Izquierdo, M. y 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.

[28] Ruiz, R y Ayala, F .1998. El método en las ciencias: Epistemología y Darwinismo. Fondo de Cultura Económica. México.

[29] Sober, E. 1996. Filosofía de la biología. Ed. Alianza. Madrid.

[30] Vázquez Alonso, A.; Acevedo Díaz, J.A. y Manassero Mas, M.A. 2004. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza. Revista Iberoamericana de Educación. Vol. 34 Núm. 1 : Número especial.

X - Bibliografía Complementaria

[1] Armando, S. y Scalerandi. 2015. Filosofías del siglo XXI para principiantes. Ed. Longseller.

[2] Bunge, M. 1985. Epistemología. Ed. Ariel. Barcelona.

[3] Camacho, J.P. 2005. Interés del estudio de la evolución. Cap 3. En Soler, J. (ed). Las bases de la Evolución.

[4] Gould, S. 1983. La evolución como hecho y como teoría. En Dientes de gallina y dedos de caballo. Editorial Blume.

[5] Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. 1998. Metodología de la investigación. Ed. McGraw-Hill. 2° Edición. México.

[6] Lakatos, I. 1993. Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. Editorial Tecnos S.A. .

[7] Lewin, R. 1995. Complejidad. El caos como generador del orden. Capítulo 7. La complejidad y la realidad del progreso. 155-177. Ed. Tusquets.

[8] Morín, E. 1994. Introducción al pensamiento complejo. Gedisa. Barcelona.

[9] Popper, K. 1982. La lógica de la investigación científica. Ed. Tecnos. 6° Reimpresión. Madrid.

XI - Resumen de Objetivos

- Conocer las distintas teorías que conforman el corpus actual de la Biología y su evolución conceptual.
- Conocer las características básicas de la metodología de investigación científica.
- Revisar con una mirada crítica las imágenes estereotipadas de ciencia, científico y metodología de la ciencia instaladas en la sociedad y desarrollar una actitud crítica frente a los principios éticos que sustentan el quehacer científico.

XII - Resumen del Programa

EJE CONCEPTUAL 1: LA CIENCIA COMO PRODUCTO

Tema 1:

Relaciones entre Filosofía y Ciencia. Breve reseña histórica del pensamiento científico. Principales escuelas filosóficas que

influyeron en la historia de la Ciencia. Tipos de Ciencias. La biología como Ciencia. Empirismo, mecanicismo, positivismo, falsacionismo. Paradigmas y programas de investigación.

Tema 2:

Historia de la Química. Química en la era primitiva. La Química en la Civilización Griega. La Alquimia. La Iatroquímica. El FLogisto. Química Moderna. Química del siglo XXI.

La teoría evolutiva de Darwin. Análisis del contexto histórico y social. Otras teorías e hipótesis biológicas que contribuyen a la Biología: Teoría Celular, Teoría cromosómica. El desarrollo de una Teoría sintética de la evolución. Teoría jerárquica de la evolución. Nuevos paradigmas en Biología (Bioética, Biopolítica, estudios de género) y su impacto en la Sociedad.

EJE CONCEPTUAL 2: LA CIENCIA COMO PROCESO

Tema 3:

El problema como motor de la ciencia. Los problemas científicos y su marco teórico. Función de las hipótesis en el proceso de investigación científica. Teorías científicas y leyes. El experimento como cambio planificado. La comunicación pública de la ciencia.

EJE CONCEPTUAL 3: LA CIENCIA COMO CONTENIDO A ENSEÑAR

Tema 4:

Las metaciencias y su papel en la enseñanza de las ciencias. Las concepciones de ciencia de los docentes y cómo influyen en sus prácticas de enseñanza. Consensos sobre contenidos de naturaleza de la ciencia y la tecnología. Mitos y concepciones inadecuadas acerca de la ciencia y el método científico.

XIII - Imprevistos

Los imprevistos, como así también, las situaciones no contempladas en el presente programa, serán resueltos con las aplicaciones de las normativas vigentes para la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia y de la Universidad Nacional de San Luis, en cada caso en particular.

XIV - Otros