

# Departamento de Ciencias Sociales Programa Libre

Carrera: Ciclo de Complementación Curricular de Licenciatura en Educación

Año: 2015

Curso: Didáctica de las Ciencias Naturales

Créditos: 8 (ocho)

Núcleo al que pertenece: Electivo

Tipo de Asignatura: Teórico-práctica

## Presentación y Objetivos:

La propuesta programática que se presenta pretende abordar la Didáctica de las Ciencias Naturales como campo de investigación y desarrollo interdisciplinario y contribuir al desarrollo de competencias para la investigación como parte de los nuevos roles ocupacionales de los especialistas en educación.

El curso se propone el abordaje de temas y problemas educacionales que pueden inscribirse en perspectivas interdisciplinarias (vinculadas a la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales) con el propósito de iniciar al alumno en la investigación y/o práctica profesional.

La Didáctica de las Ciencias Naturales constituye desde hace algunas décadas un campo de conocimiento e investigación con una comunidad científica propia y con canales de comunicación específicos. Trabaja sobre los procesos de construcción y reconstrucción de los conocimientos de las Ciencias Naturales (Física, Química, Biología, Ciencias de la Tierra y Astronomía) y se nutre de saberes aportados por otras Ciencias: Pedagogía, Didáctica General, Psicología, Historia y Filosofía de las Ciencias. Más recientemente se han incorporado conocimientos y metodologías de investigación de disciplinas como la Lingüística, la Sociología y la Antropología, entre otras.

En el marco de la formación del los Licenciados en Educación como profesionales universitarios a quienes les compete la formación de educadores y el desarrollo de la investigación en el área, la presente propuesta programática pretende contemplar:

- ✓ La formación en una perspectiva abarcadora de la complejidad del campo de acción, en el área de Didáctica de las Ciencias Naturales.
- ✓ El conocimiento de las condiciones socioculturales de la educación en Ciencias



Naturales, cuya acción se expresa en la tensa relación entre la reproducción y la transformación de las condiciones educativas de la sociedad, acciones en las que se va construyendo la identidad profesional.

✓ La capacidad en investigación, diagnóstico, planificación, desarrollo y evaluación de las necesidades, demandas y expectativas de la educación en el área de las Ciencias Naturales. Atendiendo especialmente a la obtención de herramientas que faciliten la Comunicación y el trabajo conjunto con docentes de Ciencias Naturales e investigadores del área de Didáctica de las Ciencias Naturales.

Durante el desarrollo del curso, se tomarán como base y se profundizarán, para el caso de las Ciencias Naturales, aspectos y cuestiones tratadas en otras materias. En vinculación con Didáctica se abordarán específicamente: las interacciones en el aula; las representaciones sobre las ciencias naturales de docentes; la negociación de significados en el contexto de la clase; modelos de intervención didáctica; las formas de evaluación en las clases de ciencias naturales. Con relación a Teoría y Desarrollo del Currículum se analizarán propuestas curriculares vigentes (principalmente en los niveles Inicial, EPB y ESB).

En el marco de este curso, se considera a las ciencias naturales como procesos de construcción social del conocimiento, cuya evolución está sujeta a los intereses políticos, económicos y sociales de cada momento (Martín Díaz, 2002). Las ciencias (tanto sociales como "naturales") interpretan la realidad (social o "natural"), no representan la realidad; no constituyen cuerpos acabados de conocimientos sino procesos de construcción de conocimientos e interpretaciones (Martín Díaz y col., 2000); las metodologías de trabajo difieren de unas a otras (y dentro de cada una de ellas) de acuerdo al objeto de estudio, las preguntas, propósitos y objetivos de la investigación y los contextos específicos. La idea de ciencia y tecnología como "grandes empresas que tienen lugar en contextos específicos configurados por, y a su vez configuradores de, valores humanos que se reflejan y refractan en las instituciones culturales, políticas y económicas" (Cutcliffe, 1990), aparece presente en la corriente denominada socio-constructivismo (Fourez, 2000) y ligada a los movimientos CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad), que tienen su origen en las décadas de los '60 y '70.

La propuesta pedagógica para la formación de futuros Licenciados en Educación en la Didáctica de las Ciencias Naturales, partirá de la explicitación de los supuestos personales, construidos en su experiencia como alumnos y alumnas en ámbitos de enseñanza y aprendizaje específicos, y del trabajo reflexivo y crítico sobre los mismos.

Se pretende ofrecer herramientas que permitan: revisar críticamente los modelos Educativos vivenciados en el área de las Ciencias Naturales, en los diversos niveles de Formación; comenzar a elaborar propuestas propias de intervención didáctica en el área, focalizando en las metodologías y marcos teóricos utilizados. Se promoverá la realización de pequeños trabajos de investigación.

# **Objetivos:**

- Que los alumnos comprendan las distintas concepciones didácticas con respecto a la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Que los alumnos reconozcan las características y principales discusiones relativas a los criterios de selección y secuenciación de contenidos
- Que los alumnos valoren la inclusión de la Historia de la Ciencias en la Enseñanza de las



#### Ciencias Naturales.

- Que los estudiantes se inicien en el conocimiento del campo específico de la Didáctica de las Ciencias Naturales, sin desconocer sus conflictos y controversias, partiendo de la explicación y cuestionamiento de sus ideas previas.
- Que los estudiantes reflexionen acerca del papel de la educación científica en los diversos niveles educativos.
- Que los estudiantes adquieran herramientas teóricas y metodológicas que permitan analizar y asesorar en la elaboración de propuestas didácticas en el área de Ciencias Naturales, y participar en equipos de trabajo colaborativo con docentes de la misma área.
- Que los estudiantes tengan un panorama actual de las diversas líneas de investigación, tanto desde el punto de vista teórico como metodológico.

#### Contenidos mínimos:

Finalidades de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: diversas posturas. Alfabetización científica. Perspectivas epistemológicas acerca del saber de las Ciencias naturales. Las concepciones de las Ciencias Naturales y su incidencia en la enseñanza. Perspectivas didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Historia de la Didáctica de las Ciencias Naturales: orígenes, tradiciones y desarrollos alternativos. La teoría del cambio conceptual. El aprendizaje basado en la comprensión. La enseñanza basada en problemas. Enfoques didácticos, propuestas curriculares y secuencias didácticas. Debates y controversias. Modelos evaluativos en las ciencias naturales. Tendencias actuales en la investigación en la Didáctica de las Ciencias Naturales.

#### Contenidos Temáticos o Unidades:

# Unidad 1: Perspectiva epistemológica de las Ciencias Naturales

- 1.1 Finalidades de la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: diversas posturas.
- 1.2 Alfabetización científica.
- 1.3 Perspectivas epistemológicas acerca del saber de las Ciencias Naturales.
- 1.4. Las concepciones de las Ciencias Naturales y su incidencia en la enseñanza.

# Unidad 2. Perspectivas didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales

- 2.1. Introducción: importancia de la revisión y elección de los modelos didácticos
- 2.2. Otra concepción de modelo pedagógico: modelos científicos y didácticos
- 2.3. Los contenidos y su relación con la concepción de ciencias naturales y los procesos de enseñanza
- 2.4. El modelo para el aprendizaje significativo
- 2.5. Enseñanza para la comprensión (EpC)

# Unidad 3. Estrategias de enseñanza de las Ciencias Naturales

3.1. El lenguaje en las clases de ciencias naturales



- 3.2. Las estrategias
- 3.3. Los inobservables, un problema para la enseñanza de las ciencias naturales
- 3.4. Química e Historia de la Ciencia: una relación necesaria.

# Unidad 4. El aprendizaje de los contenidos científicos

- 4.1. Los errores de los/as estudiantes
- 4.2. Características de las ideas previas
- 4.3. Las representaciones como obstáculos del aprendizaje
- 4.4. Cambio conceptual y aprendizaje
- 4.5. La enseñanza basada en problemas

# Unidad 5. Evaluación sobre los aprendizajes de las Ciencias Naturales

- 5.1. La evaluación
- 5.2. Modelos de evaluación
- 5.3 Usos de la evaluación: acreditación, diagnóstico, retroalimentación, reflexión, regulación y mejora de los aprendizajes.
- 5.4 Evaluación del nivel alcanzado por los estudiantes según los objetivos previstos
- 5.5 Evaluación de los aprendizajes en entornos virtuales.
- 5.6. Evaluación de los trabajos prácticos de laboratorio.

# Bibliografía Obligatoria:

## Unidad 1

- De Pro Bueno, A. (2003). La construcción del conocimiento científico y los contenidos de ciencias. En: María P. Jiménez Aleixandre (coord.). *Enseñar ciencias*. (pp. 33-54). Barcelona: Graó.
- Golombek, D. (2008). Esa cosa llamada ciencia. En: *Enseñar y aprender ciencias: del Laboratorio al aula y viceversa.* (pp. 15-28). Buenos Aires: Santillana.
- Macedo, B. (2006). Habilidades para la vida: contribución de la educación científica en el marco de la Década de la educación para el desarrollo sostenible. En: Carlos S. Barrios (comp). *Didáctica de las ciencias* (pp. 112-118). La Habana: Educación cubana.
- Martín Díaz, M. J. (2002). Enseñanza de las ciencias, ¿para qué? Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias 1, 2. http://www.saum.uvigo.es/reec/
- Porro, S. (2013). La importancia de las opiniones de profesores y profesoras sobre la Naturaleza de la ciencia y la tecnología. En: Bruno F. Dos Santos, Daisi T. Chapani y Paulo M. Marini Teixeira (organizadores) *Educação científica e formação de professores; pesquisas e ensaios reflexivos*. Vitória da Conquista: UESB.

## Unidad 2

- Caamaño, A. (2012). La elaboración y evaluación de modelos científicos escolares es una forma excelente de aprender sobre la naturaleza de la ciencia. En: Emilio Pedrinaci (coord.) *El desarrollo de la competencia científica* (pp. 105-126). Barcelona: Graó.
- Chamizo, J. A. (2013). Los modelos en la enseñanza de la química. En: *De la paradoja a la metáfora* (pp. 90-120). México, D. F.: Siglo XXI.
- Palmero, M. L. R. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable



- a la escuela actual. IN. Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, 3(1), 29-50.
- Pogré, P. (2001). Enseñanza para la comprensión, un marco para innovar en la ntervención didáctica. *AGUERRONDO, Inéset al. Escuelas del futuro II: cómo planifican las escuelas que innovan.* Buenos Aires: Papers.
- Porro, S. y Arango, C. (2011). Importancia de la perspectiva de género en la didáctica de las ciencias en América Latina. En: Wildosn L. Pereira Dos Santos y Decio Auler (organizadores) *CTS e educação científica: desafios, tendencias e resultados de pesquisas.* (pp. 267-292). Brasilia: Universidade de Brasilia.

#### Unidad 3

- Adúriz Bravo, A. (2008). ¿Existirá el "método científico"? En: Lydia R. Galagovsky (coord.) ¿Qué tienen de "naturales" las ciencias naturales? (pp. 47-59). Buenos Aires: Ed. Biblos.
- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. En: María P. Jiménez Aleixandre (coord.). *Enseñar ciencias*. (pp. 95-118). Barcelona: Graó.
- Dos Santos, B. F. y Porro, S. (2011). Los tipos de conocimiento en la Química escolar. En: *El conocimiento químico en el aula*. (pp. 29-74).
- Hernández, S. A. y Borel, M. C. (2012). *Quimicuentos Narración de la Química Cotidiana para Escuelas Primarias*. Bahía Blanca: Universidad Nacional del Sur.
- Talanquer, V. (2010). Química agazapada. En: José A. Chamizo (coord.). *Historia y filosofia de la Química*. (pp. 142- 156). México D. F.: Siglo XXI.

### Unidad 4

- Chamizo, J. A. (2013). El aprendizaje de habilidades de pensamiento científico. En: *De la paradoja a la metáfora* (pp. 121-148). México, D. F.: Siglo XXI.
- Guisasola, J., & Morentin, M. (2007). ¿ Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de Ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 401-414.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2003). El aprendizaje de las ciencias: construir y usar herramientas. En: María P. Jiménez Aleixandre (coord.). *Enseñar ciencias*. (pp. 13-32). Barcelona: Graó.
- Vázquez Alonso, Á., & Manassero-Mas, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5.
- Zabala, A. y Arnau, A. (2007). El aprendizaje de las competencias es siempre funcional. En: *Cómo aprender y enseñar competencias*. (pp. 105-122). Barcelona: Graó.

#### Unidad 5

- Barberá, O., & Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. In *Enseñanza de las Ciencias* (Vol. 14, pp. 365-379).
- Cereijido, M. (2000). ¿Cómo se evalúa la labor científica? En: Ciencia sin seso (pp. 142-157). México, D. F.: Siglo XXI.
- Hernández Abenza, L. (2010). Evaluar para aprender: Hacia una dimensión comunicativa, formativa y motivadora de la evaluación. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (2), 285-293.



- Tovar Gálvez, J. C. (2008). Propuesta de modelo de evaluación multidimensional de los aprendizajes en ciencias naturales y su relación con la estructura de la didáctica de las ciencias. Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 5.
- Torres-Gordillo, J. J., & Perera-Rodríguez, V. H. (2010). La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro online en educación superior. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, (36), 141-149.

# Bibliografía de consulta:

#### Unidad 1

- -AAVV (2013). Hablamos de Chagas: relatos y trazos para pensar un problema complejo. La Plata: Copyleft.
- Delizoicov, D. (2008). La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. *Alexandria-Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(2), 37-62.
- Nistal, M. T. F., Bertrán, A. M. T., Ibarra, R. E. P., & Pacheco, A. C. L. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 27(2), 287-298.
- Porro, S. y Roncaglia, D. (2010). La visión de los temas CTS de los profesores argentinos según el género. En: María D. Maciel, Carmen L. Costa Amaral y Iara R. Bocchese Guazzelli (org.). *Ciência, tecnología e Sociedade (CTS)*. (pp. 93-102). São Paulo: Terracota.
- Witkowski, N. (2007). *Una historia sentimental de las ciencias*. Buenos Aires: Siglo XXI.

#### Unidad 2

- AAVV (2012). El desarrollo de la competencia científica (pp. 105-126). Barcelona: Graó.
- Chamizo, J. A. (2013). Los modelos en la enseñanza de la química. En: *De la paradoja a la metáfora* (pp. 90-120). México, D. F.: Siglo XXI.
- Díaz, J. A. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (II): una perspectiva. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(2), 164-189.
- Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. In *Enseñanza de las Ciencias* (Vol. 24, pp. 005-12).
- Porro, S. (2011). Las mujeres y la química: una complicidad de género. En: Lydia Galagovsky (directora). (pp. 243-254). *Química y civilización*. Buenos Aires: AQA.

#### Unidad 3

- AAVV (2003). Enseñar ciencias. Barcelona: Graó.
- AAVV (2006). Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza. En: Gema Fioriti (comp.). *Didácticas específicas* (pp.111-168). Buenos Aires: UNSAM.
- Bernal, B. V., Pérez, R. J., & Jiménez, V. M. (2010). Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 28(3), 417-



432.

- José A. Chamizo (coord.). *Historia y filosofia de la Química*. (pp. 142- 156). México, D. F.: Siglo XXI.
- Lydia R. Galagovsky (coord.) ¿Qué tienen de "naturales" las ciencias naturales? Buenos Aires: Ed. Biblos.

### Unidad 4

- Buteler, L., Coleoni, E. A., & Gangoso, Z. (2008). ¿ Qué información útil arrojan los errores de los estudiantes cuando resuelven problemas de física?: Un aporte desde la perspectiva de recursos cognitivos. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7(2), 5.
- Galagovsky, L. R., & Bekerman, D. G. (2009). La Química y sus lenguajes: un aporte para interpretar errores de los estudiantes. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 8(3), 11.
- Mora, C., & Herrera, D. (2009). Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza. Latin-American Journal of Physics Education, 3(1), 13.
- Nappa, N., Insausti, M. J., & Sigüenza, A. F. (2006). Características en la construcción y rodaje de los modelos mentales generados sobre las disoluciones. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3.
- Yániz, C. (2008). Las competencias en el currículo universitario: implicaciones para diseñar el aprendizaje y para la formación del profesorado. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 6(1), 1-14.

#### Unidad 5

- Cereijido, M. (2000). ¿Cómo se evalúa la labor científica? En: Ciencia sin seso (pp. 142-157). México, D. F.: Siglo XXI.
- De Ory Azcárate, María; Ruiz Suárez, Víctor M. (2011). La evaluación en el aula de primaria. Factor clave para el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8 (2), 212-220.
- García Cabrero, B., Loredo Enríquez, J., Luna Serrano, E., & Rueda Beltrán, M. (2008). Modelo de la evaluación de competencias docentes para la educación media y superior. *RIEE. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*.
- Marín, Nicolás y Benarroch, Alicia. (2010). Cuestionario de opciones múltiples para evaluar creencias sobre el aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 28 (2), 245-260.
- Zamora, A. y Ardura, D. (2014). ¿En qué medida utilizan los estudiantes de Física de Bachillerato sus propios errores para aprender? Una experiencia de autorregulación en el aula de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*. 32 (2), 2

### Evaluación:

La evaluación consistirá en un examen oral con la previa aprobación de un trabajo práctico escrito. La fecha de entrega del mismo se hará con un mes de antelación a la fecha de la constitución de la mesa. El estudiante deberá solicitar las consignas a la Dirección de la Carrera.

Las condiciones del curso son las que se contemplan en el Régimen de Estudios actualmente vigente Res. (CS) Nº 004/08.