



**VISTO** el proyecto referido a la creación de la Diplomatura Superior en Enseñanza de Prácticas Experimentales en Ciencias (Exp. Nro. 120226), presentada de manera conjunta por los Departamentos de Ciencias Naturales y Física de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales; y

**CONSIDERANDO:**

Que este proyecto se trabajó analizando las demandas y necesidades de formación de docentes del Nivel Medio y Superior (Universitario y no Universitario), vinculados a la enseñanza de disciplinas incluidas en Ciencias Naturales.

Que dicho proyecto fue analizado conjuntamente por la Secretaría de Posgrado de nuestra Facultad y por la Comisión de Investigación, Postgrado y Transferencia de este Consejo.

Que se trata de un proyecto cuyo objetivo general es conocer las tensiones y dilemas que atraviesan la enseñanza de prácticas científicas en las instituciones educativas, profundizar la reflexión sobre los problemas que atañen a las prácticas docentes de las ciencias naturales en el contexto actual. Que el mismo promueve un pensamiento crítico y práctico argumentado respecto del saber y el saber hacer que implica el oficio de un profesor de ciencias.

Que esta Diplomatura está dirigida a docentes del Nivel Medio y Superior (Universitario y no Universitario).

Que se cuenta con el despacho de la Comisión de Investigación, Postgrado y Transferencia de este Consejo.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 32 del Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

**EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICO-QUIMICAS Y NATURALES**

**RESUELVE:**

**ARTICULO 1ro.-** Elevar con el aval de este Consejo Directivo, para su tratamiento en el Consejo Superior el proyecto de Diplomatura Superior en Enseñanza de Prácticas Experimentales en Ciencias, según se detalla en ANEXO de la presente.




**ARTICULO 2do.-** Proponer la conformación del equipo responsable integrado por: Dra. Alcira Rivarosa (D.N.I. Nro. 11.595.087), Dra. Carola Astudillo (D.N.I. Nro. 27.070.451), Mgs. Silvia Orlando (D.N.I. Nro. 17.649.897) y Esp. Graciela Lecumberry (D.N.I. Nro. 20.700.718), pertenecientes a los Departamentos de Ciencias Naturales y Física respectivamente, de esta Facultad.

**ARTICULO 3ro.-** Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento las Áreas de competencia. Cumplido, archívese.

**DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA FACULTAD, A LOS DOS DIAS DEL MES DE JUNIO DEL AÑO DOS MIL DIECISEIS.**

RESOLUCION Nro.: **112**

  
Lic. Tomás Andrés QUINTERO  
Sec. Académica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.

  
Dr. Marcelo Raúl FAGIANO  
Vicedecano Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.



## ANEXO

### ÍNDICE

1. Identificación del proyecto	3
2. Unidades académicas responsables	3
3. Responsables del proyecto	3
4. Fundamentación	3
5. Antecedentes	9
6. Objetivos del proyecto	11
7. Destinatarios	12
8. Condiciones requeridas para la inscripción	12
9. Cupo mínimo y máximo.	13
10. Certificación a otorgar	13
11. Propuesta curricular	13
12. Carga horaria y asignación de créditos	16
13. Duración aproximada y cronograma	17
14. Modalidad de la carrera	17
15. Formas de evaluación y requisitos de aprobación de actividades acreditables.	17
16. Características y requisitos de aprobación del trabajo final Integrador.	18
17. Programas de los cursos o seminarios	18
18. Personal docente	19
19. Presupuesto	19
20. Requerimiento	21
20. Equipamiento	21
22. Coordinación de la carrera	21
Referencias bibliográficas	23
Anexo I: Programas de los cursos o seminarios	25
Anexo II: Curriculum Vitae del personal docente	43



### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Diplomatura Superior en Enseñanza de Prácticas Experimentales en Ciencias

### 2. UNIDADES ACADÉMICAS RESPONSABLES

Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales.

### 3. RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Las integrantes del equipo del diseño y elaboración del proyecto son docentes de la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales:

Dra. Alcira Rivarosa (DNI: 11.595.087). Departamento de Ciencias Naturales.

Dra. Carola Astudillo (DNI: 27.070.451). Departamento de Ciencias Naturales.

Mgs. Silvia Orlando (DNI: 17.649.897). Departamento de Física.

Esp. Graciela Lecumberry (DNI: 20.700.718). Departamento de Física.

### 4. FUNDAMENTACIÓN: INCLUYENDO LA VINCULACIÓN CON LOS PLANES INSTITUCIONALES

#### 4.1. Algunos núcleos problemas

##### A. Demandas y necesidades de formación.

El movimiento educativo internacional en Educación en Ciencias, provocado a partir de la década de los 60, ha planteado la necesidad de un giro ideológico respecto de la formación científica en las escuelas. Se delimitan *nuevos* objetivos y estrategias que van más allá de la adquisición de información y datos sobre teorías y conceptos disciplinares científicos (Hodson, 2003). La Didáctica de las Ciencias, desde hace más de 40 años y hasta la actualidad, ha desplegado una amplia gama de investigaciones e innovaciones educativas, con fundamentos metodológicos y conceptuales que delimitan su propio status y una configuración inicial como dominio científico.



Si bien nadie puede negar, en el escenario cultural actual, la importancia del conocimiento y de los modos de producción científica como parte de un programa de crecimiento y desarrollo social de un país y su gente (Fourez, 1997; Burbules y Linn, 1991), es el creciente **fracaso escolar en distintos niveles educativos** lo que demanda estudios más completos que superen las explicaciones simplistas y/o reduccionistas que se formulan al respecto.

Se pone en evidencia la complejidad del problema de la enseñanza y la necesidad de planteos didácticos y formativos diferentes. Actualmente, la renovación de la enseñanza, las nuevas experiencias y propuestas innovadoras, vienen de la mano de los propios docentes comprometidos -desde los distintos niveles- con el desarrollo de estudios con profundidad conceptual y rigurosidad metódica. La enseñanza de las ciencias se ha configurado tal como lo expresa Duit (2006), en una disciplina verdaderamente interdisciplinaria. Sus problemas no sólo se refieren a qué, y cómo enseñar contenidos científicos, sino también a cómo hacer ciencia en las aulas, cómo hablarla y cómo insertarla en la realidad de los alumnos.

Nuestro país, Argentina, al igual que otros países latinoamericanos, ha sufrido la influencia de lo ocurrido a mediados de los años cincuenta cuando, en diferentes países del mundo, se generan movimientos de reformulación curricular de las materias de Ciencias que analizan su inserción en una sociedad tecnológicamente en progreso. Uno de los hechos fundamentales de ese período es la reacción de Estados Unidos, después del lanzamiento del primer satélite artificial ruso "Sputnik" -en 1956-. Este suceso deriva en una serie de acciones cuyo propósito es fortalecer la formación científica de toda la población escolar a fin de dar apoyo y de hacer posible el desarrollo tecnológico de los años futuros.

Este movimiento llega a nuestro país de la mano de programas y producciones materiales y genera la participación de miembros del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Lo anterior motiva, más tarde, en los años setenta, un proceso de formación continua para los Profesores de Ciencias,

impulsado en este caso desde el Ministerio de Educación, con la colaboración de las Universidades (De Longhi y Echeverriarza, 2007).

Recordemos que por esa misma década en Inglaterra y más tarde en Francia, Italia y España se proponen programas y diseños curriculares con una preocupación esencial en la formación de profesores, dando nacimiento a una comunidad científica de importancia. La misma estaba integrada por docentes, científicos y pedagogos trabajando juntos en el área de Enseñanza de las Ciencias y elaborando en consecuencia programas de investigación y formación docente. También tiene lugar en esos tiempos el reconocimiento de la Didáctica de las Ciencias como área de investigación y por ende se genera una visión más clara de su objeto de conocimiento (Cañal, 1990; Izquierdo, 2005).

A nivel mundial se avanza en investigaciones tanto en la educación en Matemática, Física, Biología, Geología, articulándose propuestas con otras áreas de conocimiento, dando carácter interdisciplinario a sus estudios como el caso de Educación para la Salud o la Educación Ambiental atendiendo a enfoques u orientaciones que vinculan la ciencia, la tecnología y el entorno natural y social (CTSA).

Un análisis crítico (Valeiras y Meinardi, 2007) sobre las reformas en Argentina y de la realidad de las instituciones en donde se enseñan ciencias alude a una debilidad en la formación continua de egresados de carreras de ciencias, respecto de algunos tópicos centrales, a saber: **actualización** de contenidos y prácticas científicas; una preocupante **ausencia** de relación entre lo que se enseña y la vida cotidiana de los estudiantes; el exceso de **enciclopedismo en datos y teorías**; la falta de **articulación en de temas/problemas transversales** y la dificultad de acceder a una formación (costos y tiempos) que muchas veces está dissociada de la realidad de las aulas.

Por otra parte, si bien se pondera positivamente, la distribución y disponibilidad desde el Estado con **espacios y materiales para el desarrollo y simulación de prácticas de laboratorio**, existe una necesidad de revisión y formación docente para un uso significativo y más real de lo que implica la "experimentación escolar".





En esta misma idea, cabe también señalar, que no siempre los libros y/o diversidad de textos que colaboran en procesos de transposición de contenidos y diseños experimentales en las escuelas, están actualizados respecto de los últimos enfoques que deberían atender las propuestas didácticas de **prácticas de investigación científica** en contextos de formación de subjetividades (niños, adolescentes y adultos).

Estas consideraciones previas son las que conforman un núcleo de problemas que tensionan los procesos de cambio e innovación en la enseñanza de las ciencias.

Por supuesto que existe cierta duda y supuesto razonable, que plantea si la formación inicial de grado (profesores/licenciados en Ciencias) tiene consecuencias significativas en sus prácticas escolares. Tal como expresan las investigaciones en el ámbito de la Didáctica, no está clara la relación entre la formación de profesores y el cambio en sus rutinas. Del mismo modo, no se conoce demasiado y de hecho se está investigando, sobre la forma en que incide el acceso a resultados de la investigación educativa en los cambios en las prácticas.

Lo anterior invita a preguntarnos **¿cómo se resuelve la histórica tensión en las políticas de formación continua y profesionalización docente con la disponibilidad de tiempos y recursos?**

Sabemos que un buen docente de Biología, Física o Química tiene conocimientos y criterios para seleccionar contenidos actualizados para su enseñanza. Del mismo modo, deberían poder considerar los avances en las investigaciones e innovaciones didácticas, que no siempre están, como dijimos, disponibles para discutir ideas y alternativas educativas. Por otra parte, los docentes, como agentes sociales y *mediadores calificados* necesitan seguir desarrollando un conjunto de competencias relacionadas con:

a) el dominio de saberes disciplinares y didácticos, b) el conocimiento de innovaciones e investigaciones, c) la reflexión crítica y sistemática, d) el establecimiento de relaciones entre teoría y práctica, e) la ejecución de propuestas creativas, f) el trabajo



interdisciplinario y la participación en proyectos institucionales y comunitarios y g) el perfeccionamiento permanente, entre otras.

Todo ello, con el fin de alejarse de la visión de la docencia como *misión* y transformarla en una **profesión** que se construye desde el crecimiento personal, la pasión y la creatividad. Este nuevo rol exige un replanteamiento de las acciones que favorezcan su nivel técnico, su autonomía para capacitarse e investigar, su remuneración y condición de trabajo, su ética y función social (Paredes de Meaños, 1995). Por tanto, todo programa de acción educativa a futuro, relativo a las subjetividades y contextos diferentes de prácticas educativas, debe considerar un **modelo de formación flexible** que requiere, como expresa Cantarero Server (1996), la integración entre investigación educativa, desarrollo curricular y perfeccionamiento continuo del docente.

En coincidencia con lo expresado por Elórtégui, et. al. (2002), acordamos que la innovación curricular de un profesor, su perfeccionamiento y la investigación de la docencia del profesor son caras de un mismo poliedro didáctico. Por ello currículum, formación e investigación están solapados y la apuesta institucional es instalar una **perspectiva sistémica** para acceder a las mejoras en la enseñanza y a la innovación auténtica: formación inicial (grado), investigación y formación continua (postgrado y trayectos sistemáticos), movilización y cambios curriculares (carreras).

#### B.- Algunos dilemas sobre las prácticas científicas.

En la actualidad existe un amplio consenso epistemológico respecto del significado del conocimiento y el trabajo de producción científica, desde una concepción más dinámica y relativa, caracterizada por un conjunto de teorías y modelos representacionales que se van sucediendo a lo largo de los contextos históricos y políticos, generando sistemas explicativos parciales y provisionales respecto de determinados aspectos de la realidad (Palma y Wolovelsky, 2001; Matthews, 2009). Nuevos objetivos se instalan en los currículos de formación respecto de que saber se produce en el ámbito científico, que respecta al hacer del científico, la cuestión del método y las disciplinas, la historia y evolución conceptual, el contexto socio-cultural-



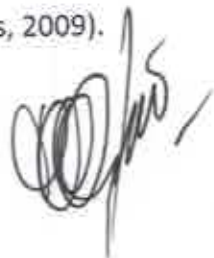
tecnológico que atraviesa los procesos de producción, los supuestos ideológicos que subyacen a las prácticas científicas, la dimensión económica y ética involucrada, la compleja y demandante relación ciencia-tecnología-consumo (Latour y Woolgar, 1995; Geymonat, 2002).

En síntesis, ello implica abordar una perspectiva de las prácticas científicas a partir de reconocer y aprender sobre la naturaleza del saber científico y, valorar el papel intelectual e ideológico que le cabe al investigador y al conjunto de argumentos que van sustentando verdades relativas y contextuales en cada tiempo histórico. Esta perspectiva, se constituye en una premisa central de la educación en ciencias y, en particular, en la investigación didáctica que viene señalando que se favorece, incluso, una mayor comprensión conceptual de contenidos científicos, cuando los alumnos se aproximan a comprender el origen y la naturaleza del conocimiento científico (Aduriz Bravo, et al, 2002; Lemke, 2006).

Al respecto podemos decir que en primer lugar, dialogar con los aportes filosóficos, sociológicos e históricos de una ciencia ayuda a entender el progreso científico como proceso complejo de naturaleza no lineal, riguroso, creativo, desafiante y contextualizado en la estructura y dinámica social (en contraposición a la visión del progreso científico como exitoso y siempre ascendente).

En segundo lugar, incursionar por las múltiples historias de elaboración y validación de ideas permite ir diferenciando aspectos teóricos, semánticos y axiológicos de las argumentaciones y sus sistemas representacionales (gráficos, símbolos, imágenes, informática) que acompañan los distintos desarrollos conceptuales.

En tercer lugar, la reflexión sobre esos modelos de prácticas experimentales permite entender cómo se van elaborando los argumentos que validan modelos explicativos en el contexto real de la producción científica (ciencia-tecnociencia) entendiendo mejor sobre las prácticas experimentales, su carácter evolutivo e histórico, así como los dilemas éticos que atraviesan hoy el accionar de la comunidad científica (Datri, 2006; Matthews, 2009).



Todo ello implica, un proceso de revisión crítica y complementaria sobre la naturaleza de la actividad científica: los contextos de *justificación* del conocimiento (lo que sabemos) y sus contextos de *descubrimiento* (cómo sabemos).

La primera caracterización ha dominado la enseñanza contemporánea de las Ciencias Naturales, promoviendo un conocimiento incompleto de lo que implica su campo conceptual, metodológico y axiológico. Tal como referencia Stephen Jay Gould (en Sacks et al., 1996), sabemos bastante *poco* acerca de cuáles son los recorridos conceptuales, cognitivos, políticos y prácticos que se articulan en las tareas del científico para construir hipótesis explicativas y desafiantes respecto de un hecho o fenómeno particular (modelo genético, teoría cinética, teoría evolutiva, teoría atómica, teoría de sistemas). Es decir, comprender qué cuestiones se entretienen en la *cocina* de la actividad de investigación (Wolovelsky, 2008).

Al respecto, se reconoce que en el currículum de ciencias de todos los niveles educativos, es necesario profundizar más sobre el diseño y la implementación de propuestas didácticas que trabajen por un conocimiento más profundo y crítico acerca de la naturaleza del conocimiento científico, posibilitando entender los distintos contextos de significados que al decir de Vázquez Alonso (et al., 2007) se definen como: a) *ciencia funcional* (necesaria para ejercer una profesión), b) *ciencia seductora* (atractiva, sensacional), c) *ciencia doméstica* (necesaria para la vida diaria), d) *ciencia curiosa* (estimula la curiosidad y el deseo de saber), e) *ciencia social* (ciencia para ejercer la ciudadanía) y d) *ciencia cultural* (ciencia como cultura).

Problematizar esas visiones y prácticas sobre la ciencia, invita a promover mecanismos de meta reflexión y proyección del campo científico intentando hacer explícito esa polifonía epistemológica que sustenta el oficio de investigar. A saber, entre muchas otras: el reconocimiento de modelos experimentales alternativos, los diseños y errores metodológicos, la emergencia de problemáticas a estudiar, las fronteras disciplinares y la creatividad metódica, la diversidad de demandas cultura-sociedad y política; el pensamiento divergente y la comunidad científica.





Por tanto nos cuestionamos: ¿Cómo promover nuevas prácticas de enseñanza que atiendan a comprender esa compleja y apasionante actividad que implica la práctica experimental, desde modelos pedagógicos más acordes con la Historia y Epistemología de la Ciencia?

Asumimos en primer lugar, la importancia de promover una profunda problematización de concepciones y prácticas habituales en las escuelas que contribuyan a: a) superar visiones de aprendizaje por descubrimiento tradicionalmente asociadas a tareas de laboratorio escolar; b) trascender modelos inductivistas sobre la naturaleza de la investigación científica que sitúan a la observación como objetivo y punto de partida; c) re-situar el papel de la creatividad y la imaginación en las prácticas de diseño experimental; y d) revertir el carácter demostrativo, comprobatorio o verificacionista de la experimentación escolar (Carrascosa, et al., 2008).

## 5. ANTECEDENTES

Como antecedentes de carreras y trayectos de formación docente en la Universidad Nacional de Río Cuarto, cabe recuperar, en primer lugar, el lapso 1996-2006 en el cual se ha implementado, junto con cursos específicos en temáticas pedagógicas diversas, la carrera de Especialidad en Docencia Universitaria dictada desde la Facultad de Ciencias Humanas.

Asimismo, desde la Secretaría Académica de la UNRC, se diseñó un programa institucional de formación docente (2005-2009) que se concretó en dos líneas de acción complementarias: la colección de Cuadernillos para pensar la Enseñanza Universitaria en la que han escrito especialistas nacionales e internacionales sobre diversidad de temáticas y Ciclos de Seminarios de Formación Docente sobre problemáticas de la Enseñanza Universitaria: "Del texto escrito al diálogo con los autores". En dichos seminarios participaron docentes de los primeros años de las carreras con objeto de debatir la enseñanza en la universidad, revisar las propias prácticas docentes y construir alternativas para optimizar aprendizajes, favorecer



argumentaciones, construir nuevos lenguajes y ofrecer un espacio de producción compartida entre docentes de distintas áreas y facultades de nuestra universidad. En este marco, se realizaron dos Ciclos quincenales (40 hs. de formación) bajo la coordinación de los propios autores de los cuadernillos. Complementariamente, en el marco del Proyecto de Becas del Bicentenario, desde el Área de Vinculación de la Secretaría Académica y Consejo Académico de la UNRC se han desarrollado acciones orientadas al fortalecimiento de las prácticas educativas, al interior de los equipos docentes de distintas facultades y desde la reflexión sobre problemáticas y dilemas relevantes de la enseñanza y la cultura universitaria.

Cabe señalar, además, a la Diplomatura Superior en Lectura, Escritura y Pensamiento Crítico en la Educación Superior que se encuentra actualmente en desarrollo, organizada por la Facultad de Ciencias Humanas y la Secretaría Académica de la UNRC. Específicamente, en el campo de la Enseñanza de las Ciencias Experimentales, cabe destacar –también desde nuestra Universidad– el desarrollo del Postítulo en Ciencias Naturales (1998), organizados desde la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, con la participación de 170 profesores de la ciudad y región. Esta propuesta tuvo en cuenta en su ideología tres aspectos fundamentales: a) la necesidad de contemplar al docente como un profesional de la educación y agente curricular significativo en su escuela, b) el respeto a las heterogéneas historias de formación de los docentes y la posibilidad de resignificar sus modelos pedagógicos habituales y c) revalorizar y sostener en el tiempo una autoformación permanente. También, desde diferentes espacios institucionales de la Facultad se han coordinados cursos, talleres, jornadas de formación docentes en los últimos años. Además, desde el año 2005 se vienen llevando a cabo anualmente los Seminarios Extracurriculares de Postgrado organizados desde el Programa de Investigaciones Interdisciplinarias en el campo del Aprendizaje de las Ciencias de la misma Facultad.

Finalmente, como antecedentes de formación didáctica de docentes de Ciencias que se desarrollan en otras universidades de nuestro país, reconocemos de importancia para este programa de formación los siguientes:

- Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba (años 2008-y continúa).
- Especialización en Enseñanza de la Biología, Instituto de Educación y Conocimiento de la Universidad Nacional en Tierra del Fuego (2013 y continúa).
- Maestría en Enseñanza de la Física, Facultad de Ciencias Físico - Matemáticas y Naturales de la Universidad Nacional de San Luis (2003 y continúa)
- Maestría en Educación en Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata (2011 y continúa).
- Especialización en Didáctica de las Ciencias Experimentales y Doctorado en Ciencias con mención en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Catamarca (2010 y continúa).
- Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad Virtual de Quilmes (UNQ) (2010 y continúa).
- Diplomatura Superior en Enseñanza de las Ciencias: enfoques para la democratización del conocimiento científico y tecnológico de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (2009 y continúa).





## 6. OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 6.1. Objetivo general:

- **Conocer** las tensiones y dilemas que atraviesan la enseñanza de prácticas científicas en las instituciones educativas.
- **Profundizar** la reflexión sobre los problemas que atañen a las prácticas docentes de las ciencias naturales en el contexto actual.
- **Promover** un pensamiento crítico y práctico argumentado respecto del saber y el saber hacer que implica el oficio de un profesor de ciencias.

### 6.2. Objetivos específicos

- **Caracterizar** diversidad de modelos de prácticas experimentales en función de los cambios promovidos al interior de cada campo científico.
- **Participar** en espacios reales de desarrollo de prácticas experimentales al interior de cada campo científico.
- **Construir textos y materiales** que habiliten a promover el pensamiento divergente, creativo y propositivo que atraviesan las prácticas científicas.
- **Diseñar y argumentar** situaciones didácticas de prácticas experimentales, atendiendo a la significación epistemológica y cognitiva de los sujetos de aprendizaje.

## 7. DESTINATARIOS

La propuesta está destinada a docentes del Nivel medio y Superior (Universitario y No universitario) vinculados a la enseñanza de disciplinas incluidas en Ciencias Naturales.

## 8. CONDICIONES REQUERIDAS PARA LA INSCRIPCIÓN (TÍTULO Y OTROS REQUISITOS)

- Poseer título, universitario de grado o de nivel superior no universitario, de cuatro años de duración como mínimo (según art.1 Res. CS.:363/15).



- Ser Docente, en ejercicio de nivel medio o superior, en el área de ciencias naturales y asignaturas afines.

Se analizará la admisión de aspirantes que se encuentren fuera de estos términos y posean formación de grado (de tres años) en el área disciplinar de las ciencias naturales.

Tendrá prioridad los docentes de escuelas públicas del nivel medio que no han realizado formación docente de posgrado.

Deben presentar:

- Copia de título de grado
- Curriculum vitae.
- Copia de documento de identidad
- Completar formulario de inscripción

#### 9. CUPO MÍNIMO Y MÁXIMO.

Se prevé un cupo de 20 docentes como mínimo, siendo el máximo 50 docentes.

#### 10. CERTIFICACIÓN A OTORGAR

Diplomado Superior en Enseñanza de Prácticas Experimentales en Ciencias.

#### 11. PROPUESTA CURRICULAR: CURSOS, SEMINARIOS, ETC.

Se proponen 3 módulos de contenidos problematizadores y el desarrollo de un *Trabajo Integrador* transversal al cursado de la diplomatura.

Cada uno de los módulos se estructura con un (1) curso, dos (2) seminarios sobre tópicos centrales a modo de tensiones para pensar lo educativo, constituyéndose en ámbito específico de formación práctica. Incluyendo en uno de ellos actividades con la



modalidad de pasantía, y en los otros dos módulos (II y III) los seminarios estarán diferenciados por disciplinas (Biología, Química, Geología y Física).

La modalidad de las actividades pensadas como pasantía, incluyen visitas a laboratorios y vinculación con en equipos de investigación. Entendiendo la vinculación en termino de inclusión y participación de alguna actividad que estén desarrollando el grupo (seminario interno, programas de computación y diseños de laboratorio, entrevistas, etc.). Estas acciones pretenden que los docentes reflexiones e interroguen sobre: ¿Qué particularidades poseen los ámbitos de trabajo de científicos?, ¿Qué datos recolectar?, ¿Cómo se trabaja?, ¿Quiénes conforman esa práctica de investigación?, ¿Cómo han avanzado en los últimos 20 años?, ¿En qué temáticas y por qué?, ¿Qué cambios y obstáculos atravesaron esos estudios?. Siendo esa vinculación con los equipos de investigadores a partir de incluirse y formar parte de alguna actividad propuesta: seminario interno, programas de computación y diseños de laboratorio, entrevistas, etc.

El trabajo integrador se desarrollara de modo transversal al cursado de la diplomatura, contemplando tres etapas (la primera 10 hs, segunda 10 hs y tercera 30hs), con tutorías virtuales.

Los módulos podrán cursarse de manera independiente bajo las condiciones establecidas por la Secretaría de Posgrado de la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales que otorgará las certificaciones correspondientes.



**Estructura de la propuesta**

	Temáticas	Modalidad	Docentes	Carga horaria s
<b>MODULO I: ¿Qué es el conocimiento científico?</b>	Ciencia y pseudociencia. Historia y epistemología de las prácticas científicas. Conocimientos y contextos de cambios culturales y políticos. Relación CTSA: modernidad y postmodernidad. La sociología de las prácticas científicas: la cocina de la investigación. Comunidad científica y dilemas éticos. Concepciones epistemológicas y modelos de enseñanza científica en la escolaridad.	Curso	Dr. AdurizBravo, A.	20 hs
	<i>Tópico 1: El saber científico y el saber enseñar.</i>	Seminario	Dra. Rivarosa, A. Dra. Astudillo, C.	10 hs
	<i>Tópico 2: Las comunidades de prácticas.</i>	Seminario taller de pasantía	Mg. Astudillo, M. Esp. Lecumberry, G. Dra. Clerici, J. Dra. Roldan, C.	20 hs
Trabajo Final integrador	<u>1ra parte:</u> Desarrollar una narrativa a modo de ensayo argumental, con preguntas de valor pedagógico-didáctico	Asesor con tutorías virtuales	Equipo de tutores	10 hs



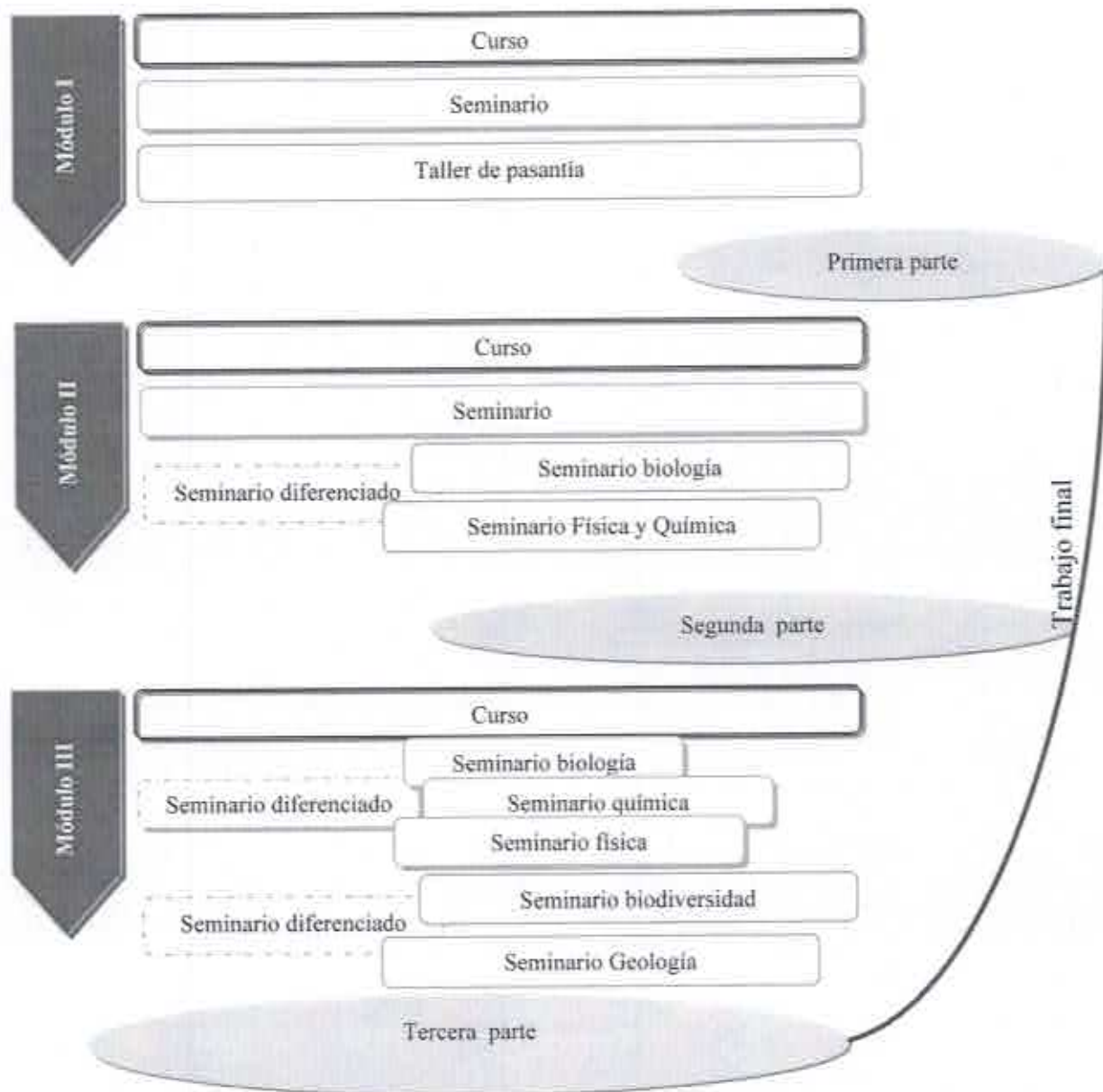

<b>MODULO II: ¿Ciencia para quienes? Ciencia para para qué?</b>	Imágenes de las prácticas científicas. Mitos y leyendas populares sobre el hacer de la ciencia. Saber científico y aprendizaje significativo. Obstáculos de comprensión sobre nociones científicas. El triángulo didáctico y la secuenciación de enseñanza y aprendizaje. La problematización temática. El papel cognitivo y epistémico de las prácticas de laboratorio y prácticas de campo en las ciencias naturales. Prácticas educativas sobre prácticas experimentales: la dinámica escolar y el oficio docente.	Curso	Dra. De Longhi, A. Dr. Bermudez, G.	20 hs
	Tensión 1: Aportes para superar obstáculos conceptuales (física, química y Biología)	Seminario	Esp. Lecumberry, G. Mg. Orlando, S. Dra. Astudillo, C. Mg. Alcoba, M.	15hs
	Tensión 2: diseños y simulación de prácticas en campos disciplinares (biología, física, química)	Seminarios	Dra. Natale, E. Dra. Oggero, A. Dr. Arana, M. Esp. Scoppa, M. A. Prof. Brandana, S.	15hs
	Trabajo Final integrador	<u>2do Parte: Diseño de una práctica experimental argumentada desde un enfoque psico-pedagógico-didáctico</u>	con tutorías	Equipo de tutores




Facultad de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales <b>MODULO III: Materiales y lenguajes para mejorar la educación científica: desafío del oficio docente.</b>	Textos múltiples de <i>contextos</i> caracterización de su valor cognitivo y epistémico. Lenguaje y argumentación científica. Razones ideológicas y cultural. Nuevos formatos de textos mediacionales: TV; cine, Internet; simulaciones y modelos virtuales. CTS: modelos y simulaciones. El uso de metáforas y representaciones en ciencias.	Curso "Celebrando el Bicentenario de la Independencia Argentina, <b>Lic. Altamirano, M</b> la creación de la UNRC"	30 hs Esp. Cerdá, E. Lic. Moyetta, A.  Dra. Amieva, R.	
	<i>Tópico 1: Recursos y materiales para prácticos de laboratorio (física, química y Biología)</i>	Seminario s	Esp. Raffaini, G. Esp. Pastorino, M. Dra. Grosso, V. Dra. Santo, M.	10hs
	<i>Tópico 2: Recursos y materiales y simulación de prácticas a campo (biología y geología).</i>	Seminario s	Dra. Natale, E. Dra. Correa, A. Dra. Blarasin, M. Dra. Cabrera, A.	10 hs
	Trabajo Final integrador <i>3era Parte:</i> a) <i>Diseño de una secuencia didáctica con práctica experimental-argumentada psicopedagógicamente</i> y b) <i>implementación didáctica y análisis crítico integrando conocimientos psico-pedagógico y didácticos</i>	Con asesor		30hs

A continuación se presenta un esquema representativo de la estructura de la carrera



## 12. CARGA HORARIA Y ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS

La Diplomatura en Enseñanza de Prácticas experimentales en Ciencias tiene una carga de 200hs. reloj (diez créditos), organizadas en tres módulos que incluyen cursos, seminarios y pasantías, además del trabajo final integrador.

MODULO I: 50hs





MODULO II: 50hs

MODULO III: 50hs

Trabajo final integrador: 50hs

Carga horario total: 200hs

### 13. DURACIÓN APROXIMADA Y CRONOGRAMA

Esta propuesta educativa se desarrolla en un ciclo lectivo. El dictado de los módulos está previsto según el siguiente cronograma tentativo, supeditado a los tiempos institucionales que requiera la aprobación del proyecto.

- Durante los meses de Agosto a Noviembre del 2016 se desarrollará el *MODULO I*.
- Las primeras semanas de Diciembre será el tiempo para el desarrollo del primer trabajo integrador.
- Durante los meses de marzo – Abril se cursará el *MODULO II*.
- Las primeras semanas de Mayo se prevé para la construcción del segundo trabajo integrador.
- los meses de Mayo a Julio se desarrollara el *MODULO III*.
- Para el desarrollo del trabajo final se prevé el mes de agosto y septiembre.

Una vez aprobado el proyecto, se dará inicio al dictado de la Diplomatura con una frecuencia mensual. Más específicamente, se prevé el dictado los días viernes y sábados.

### 14. MODALIDAD DE LA CARRERA

La modalidad de la diplomatura superior es presencial.

Teniendo instancias de cursados presenciales (cursos, seminarios y pasantías) y el desarrollo de trabajos a partir de tutorías virtuales (foro, chat, etc.) utilizando la plataforma virtual de la universidad (UNRC).

Los módulos (curso, seminario o seminario/taller) se dictarán en dependencias de la universidad (UNRC).

### 15. FORMAS DE EVALUACIÓN Y REQUISITOS DE APROBACIÓN DE CURSO, SEMINARIOS Y OTRAS ACTIVIDADES ACREDITABLES.

Todos los módulos tendrán una evaluación obligatoria y cada uno de ellos será evaluado según criterios de seguimiento explicitados previamente y en lo posible consensuados con los participantes. Teniendo en cuenta la constitución de cada módulo, se potencializara la utilización de diferentes modalidades de evaluación, por ejemplo: trabajos en grupo, exposición en conferencia, panel o mesa redonda, presentación de producciones pedagógicas utilizando diferentes recursos digitales y medios de comunicación, análisis de casos y otras formas adecuadas.

Entre la implementación de cada módulo deberá mediar un tiempo suficiente, que posibilite cumplimentar su evaluación.

El Régimen General de Alumnos de Carreras de Posgrado de la UNRC se encuentra regulado por la Res. C. S. 82/07. En función de la misma se requiere el 80% de asistencias y la entrega de los trabajos solicitados.

### 16. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL TRABAJO FINAL INTEGRADOR.

Para finalizar el cursado de la carrera, el alumno deberá:

- Elaborar un trabajo final integrador, de carácter individual, que consiste en el diseño de una *secuencia didáctica con práctica experimental-argumentada psicopedagógicamente y su implementación didáctica con su correspondiente análisis crítico, integrando conocimientos psico-pedagógico y didácticos*. En síntesis, el trabajo final consiste en la Elaboración de una propuesta educativa con práctica experimental y su seguimiento.
- Para la realización del trabajo final integrador, el alumno será acompañado por un docente asesor (según resolución CS nº 270/11) con tutorías virtuales.



- El trabajo final integrador se deberá presentar al Coordinador de la diplomatura en un plazo no mayor de un dos mes después de finalizado el cursado del último módulo y debe presentarse avalado por el docente asesor.
- la evaluación del trabajo final integrador será valorado y calificado por tres docentes, propuestos por el coordinador; al menos uno de ellos deberá ser externo al programa.

### 17. PROGRAMAS DE LOS MODULOS.

Se adjuntan en el Anexo 1 los programas de los (3) tres módulos incluyendo los cursos y seminarios correspondientes a la propuesta curricular.

Se prevé, supeditado a la aprobación del proyecto, la presentación de las actividades de postgrado (cursos y seminarios) teniendo en cuenta las disposiciones del Consejo Académico nros. Nº 024/07, 033/07, 017/08 y 256/15 y el formulario de presentación establecido por la Secretaria de Posgrado de la Facultad.

### 18. PERSONAL DOCENTE.

Se adjuntan en el Anexo 2 los CV de cada docente.

Apellido y Nombre	DNI	Institución
Dr. AdurizBravo, A.	22.278.780	U.B.A
Dra. Rivarosa, A.	11.595.087	U.N.R.C
Dra. Astudillo, C	27.070.451	U.N.R.C
Mg. Astudillo, M.	16.484.448	U.N.R.C
Esp. Lecumberry, G.	20.700.718	U.N.R.C
Dra.Clerici, J.	30.375.026	U.N.R.C
Dra. Roldan, C	31.301.370	U.N.R.C
Dra. De Longhi, A.	12.874.756	U.N.C.
Dr. Bermudez, G.	28.127.092	U.N.C
Mg. Orlando, S.	17.649.897	U.N.R.C
Mg. Alcoba, M.	16.831.056	U.N.R.C
Dra. Natale, E.	24.770.610	U.N.R.C
Dra. Oggero, A.	14.574.966	U.N.R.C
Dr. Arana, M	23.226.040	U.N.R.C





Esp. Scoppa, M. A.	16.329.277	U.N.R.C
Prof. Brandana, S.	27.018.349	U.N.R.C
Lic. Altamirano, M	25.490.702	U.N.R.C
Esp. Cerdá, E.	24.089.699	U.N.R.C
Lic. Moyetta, A.	25.992.065	U.N.R.C
Dra. Amieva, R	16.051.136	U.N.R.C
Esp. Raffaini, G.	14.651.011	U.N.R.C
Esp. Pastorino, M	22.483.868	U.N.R.C
Dra. Grosso, V	21.410.838	U.N.R.C
Dra. Santo, M.	17.948.762	U.N.R.C
Dra. Correa, A	22.843.384	U.N.R.C
Dra. Blarasin, M.	13.477.354	U.N.R.C
Dra. Cabrera, A.	18.468.358	U.N.R.C

## 19. PRESUPUESTO

Se sugiere contemplar para esta formación de posgrado el cobro de un arancel mínimo para sostener el costo de gestión, desarrollo y coordinación de la diplomatura (prácticas experimentales, secretaria). Se deja a consideración de las autoridades de la Facultad este ítem. Además, se requerirán fondos para cubrir los honorarios y viáticos de los profesores visitantes.

Se contempla la necesidad de contar con el siguiente presupuesto para el desarrollo de la carrera:

	ESPACIOS DE FORMACIÓN	CRÉDITOS	HORAS	MONTO <sup>1</sup>
MODULO I	Curso: Textos y contextos múltiples: caracterización de su valor cognitivo y epistémico. (Profesor extraordinario visitante)	1	20 hs	\$8000
	Seminario Tópico 1: El saber científico y el saber a enseñar (Profesores locales)	½	10 hs	\$500
	Seminario Tópico 2: Las comunidades de prácticas (Profesores locales)	1	20 hs	\$1000

<sup>1</sup>Para calcular el monto se tuvo en cuenta la resolución CS 326/15 que indica el valor del viático, la resolución CS 377/12 del que fija el monto a abonar por el dictado de los créditos y el gasto de pasajes para profesores visitantes.

A los profesores locales se le reconocerá la actividad de acuerdo a lo previsto por secretaria del posgrado de la Facultad de Cs Exactas Fca- Qcas y Nat.



MODULO II	Curso: Imágenes de las prácticas científicas y enfoques didácticos. (dos Profesores extraordinarios visitantes)	1	20 hs	\$ 8000
	Seminario tensión 1: Aportes para superar obstáculos conceptuales (Física, Química y Biología) (Profesores locales)	¾	15 hs	\$750
	Seminario tensión 2: Diseños y simulación de prácticas en campos disciplinares (Biología, Física, Química). Dos seminarios optativos. (dos grupos de profesores locales)	¾	15 hs	\$ 1500 (\$750 x 2)
MODULO III	Curso: Ciencia y pseudociencia. Historia y epistemología de las prácticas científicas. (Profesores locales)	1½	30 hs	\$1500
	Seminario Tópico 1: Recursos y materiales para prácticos de laboratorio (física, química y Biología) Tres seminarios optativos. (Tres grupos de profesores locales)	½	10 hs	\$1500 (\$500 x 3)
	Seminario Tópico2: Recursos y materiales y simulación de prácticas a campo (biología y geología). Dos seminarios optativos. (dos grupos de profesores locales)	½	10 hs	\$1000 (\$500 x 2)
	Trabajo Final (Asesores docentes locales)	2 ½	50 hs	
	Total	10	200 hs	\$23750
	Dirección :			\$ 1500
	Coordinación adjunto:			\$ 1500
Estimación de gastos:				
	Gastos generales (papelería, impresiones, informáticas, etc.)			\$ 5000
	Gastos de insumos (materiales de lab, drogas, reactivos, etc )			\$ 5000

**TOTAL PRESUPUESTADO: \$ 36750**

El arancel total de la carrera por estudiante es de \$3000, siendo la matrícula sin costo.




## 20. REQUERIMIENTO

Se requiere de un secretario administrativo para tareas como: inscripciones, administración de la información y comunicación, atención al público, elaboración de certificaciones, etc.

## 21. EQUIPAMIENTO

Los cursos, seminarios y talleres se dictarán en dependencias de la UNRC, utilizando aulas, laboratorios, salas especiales (Biblioteca, sala de lupas, etc) y equipamiento que cuenta la Facultad.

Teniendo en cuenta que se incluyó en la propuesta de formación la realización de pasantía con grupos docentes-investigadores en diferentes áreas de temáticas, a continuación listamos posibles equipos (que deben confirmar su participación del proyecto):

Área	Posibles grupos de docentes-investigadores
Biodiversidad- Ecología	-Dra. Oggero, A. y equipo; -Dra. Suarez, S y equipo; -Dra. Reinoso, H. -Dra. Travaglia, y equipo; -Dra. Gari, N. y equipo; -Dra. Oberto - Raffaini y equipo; - Dr. Martino, A. Dra. Salas, N y equipo; - Dr. Polop, J. - Dra. Provensal, C. - Dr. Priotto y equipo; -Dr.Alemanno, S. y equipo; - Dra. Correa, A. y equipo.
Biología Molecular y Celular	- Dra. Fabra, A. - Dra. Castro, S. y equipo; - Dra. Nyebilsky y equipo; - Dra. Rivarola, V. y equipo.
Microbiología	- Dra. Odierno y equipo; - Dra. Etcheverry y equipo; - Dra. Greco y equipo.
Química y Física	- Dr. Solterman, A. y equipo; -Mg. Alcoba, M y equipo; - Dra. Santo, M y equipo. - Dr. Montejano, E y equipo. - Dr. Perez, J. y equipo.
Geología	- Dra. Blarasin, M y equipo, -Dr. Bedano y equipo; - Dra. Degiovanni, S. y equipo; - Dr. Campanella y equipo; - Dra. Villegas, M y equipo.

## 22. COORDINACIÓN DE LA CARRERA

Directora: Esp. Graciela Lecumberry,

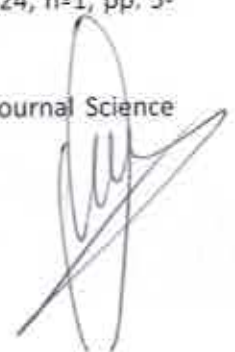
Coordinadora adjunta: Dra. Carola Astudillo

Comité Académico: Dra. Alcira Rivarossa, Mg. Silvia Orlando.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


- Adúriz Bravo, A.; Perafán, G. & Badillo, E. (2002) Una propuesta para estructurar la enseñanza de la filosofía de la ciencia para el profesorado de ciencias en formación. *Enseñanza de las ciencias*, 20(3), 465-476.
- Astudillo, C.; Rivasosa, A. y Ortiz, F. (2009): "La ciencia según futuros profesores: entre la tradición y la novedad", *Revista Enseñanza de las Ciencias*, nº 8, Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 62-65. Disponible en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-62-65.pdf>.
- Burbules, N. y Linn, M. (1991): "Science Education and Philosophy of Science: congruence or contradiction?" *International Journal of Science Education*, vol. 3, nº 13, pp. 227-241.
- Carrascosa, J., Martínez Torregosa, J., Furió, C. y Guisasola, J. (2008). ¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de Ciencias de Secundaria? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5 (2), 118-133. Recuperado de: [http://www.ugr.es/~cudice/documentos/b\\_externa/FormInicProfEureka.pdf](http://www.ugr.es/~cudice/documentos/b_externa/FormInicProfEureka.pdf)
- Copello Levy, M. I. y Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de
- 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, Nº 7, Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Geymonat, L. (2002). (trad.) *Limites actuales de la filosofía de la ciencia*. Barcelona: Edit. Gedisa.
- Hodson, D. (2003): "Time for action: Science education for an alternative future", *International Journal of Science Education*, vol. 25, nº 6, pp. 645-670.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1995). *La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza Editorial.
- Lemke, J. (2006): "Investigar para el futuro de la Educación Científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir", *Revista Enseñanza de las Ciencias*, vol. 24, nº 1, pp. 5-12.
- Matthews, M. (Ed.) (2009). *Science, Worldviews and Education from the Journal Science and Education*. Sydney: Springer Science/Business media. pp 1-25.



- Sacks, O. (1996): "Escotoma: una historia de olvido y desprecio científico", en O.Sacks, D. Kevles, R. Lewontin, J. Gould y J. Millar: *Historias de la Ciencia y del Olvido*, Madrid, Editorial Siruela, pp. 3-21.
- Palma, E. y Wolovelsky, H. (2001). *Imágenes de la racionalidad científica*. Buenos Aires: Eudeba.
- Perrenoud, P. (2007). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Barcelona: Graó.
- Wolovelsky, E. (2008) *El siglo ausente: manifiesto sobre la enseñanza de la ciencia*. Buenos Aires: Editorial Zorzal.
- Vázquez Alonso, A.; Manassero, M. A.; Acevedo Díaz, J. A., Acevedo Romero, P. (2007). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: la ciencia y la tecnología en la sociedad. *Educación Química*, 18(1), pp.3855.



Lic. Teresita María QUINTERO  
Doc. Académica de la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Nat.



Dr. Marcelo Raúl FAGIANO  
Vicedecano Fac. Cs. Exactas Físico-Químicas y Nat.



## ANEXO I

### PROGRAMAS DE LOS CURSOS O SEMINARIOS ORGANIZADOS POR MÓDULOS.

#### MODULO I:

#### ¿Qué es el conocimiento científico?

**Curso:** Textos y contextos múltiples: caracterización de su valor cognitivo y epistémico.

**Profesor responsable:** Dr. Agustín Adúriz-Bravo

**Duración** 20 hs.

#### Contenidos mínimos

1. La configuración de la empresa científica en la segunda mitad del siglo XX: macrociencia y tecnociencia. Su relación con la condición posmoderna. Saber científico y otras formas de saber, incluyendo pseudociencia y mistificación.
2. Abordaje contextualista de la naturaleza de la ciencia: influencia de los contextos social, político, económico, cultural, etc. en la empresa científica.
3. Estudios metacientíficos que ponen en valor la praxis científica: praxiología, sociología de las prácticas científicas, nuevo experimentalismo, retórica de la ciencia
4. Axiología de la ciencia: valores epistémicos y otros valores. Dilemas éticos: debates y controversias, asuntos sociocientíficos, cuestiones socialmente vivas.
5. Modelos de ciencia escolar: un lugar para el pensar, decir y hacer. La praxis científica en las aulas. Naturaleza de la ciencia. Argumentación, inferencia y experimentación científicas escolares. Modelización científica escolar.

#### Objetivos

1. Entender las prácticas científicas recientes y actuales desde los nuevos discursos metacientíficos.
2. Poner en valor la praxis científica para comprender la naturaleza de la ciencia.
3. Examinar consecuencias de estas nuevas visiones para las clases de ciencias naturales en los distintos niveles educativos.

### Bibliografía

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.

Izquierdo-Aymerich, M. y Aliberas, J., con la colaboración de Adúriz-Bravo, A. (2004). *Pensar, actuar i parlar a la classe de ciències: Per un ensenyament de les ciències racional i raonable*. Bellaterra: Servei de Publicacions de la UAB.

Echeverría, J. (1999). *Introducción a la metodología de la ciencia: La filosofía de la ciencia en el siglo XX*. Madrid: Cátedra.

Echeverría, J. (2002). *Ciencia y valores*. Barcelona: Destino.

Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

Heering, P., Klassen, S. y Metz, D. (eds.) (2013). *Enabling scientific understanding through historical instruments and experiments in formal and non-formal learning environments*. Flensburg: Flensburg University Press.

Zuppone, R. (2011). La vida propia del experimento: Un análisis crítico de la autonomía de la experimentación. *Revista Latinoamericana de Filosofía*, 37(2), 213-238.

### Seminario Tópico 1: El saber científico y el saber a enseñar

**Duración:** 10 hs.

**Profesoras responsables:** Dra. Alcira Rivarosa y Dra. Carola Astudillo

#### Contenidos mínimos.

1. Análisis histórico y contextual de nociones estructurantes de las ciencias naturales en el marco de una lectura educativa.
2. Implicancias y proyección socio-cultural, ideológica y ética de la enseñanza de nociones básicas: el modelo ecológico y/o ambiental y el de alimentación.
3. Los abordajes múltiples en nociones científicas: obstáculos epistemológicos y puentes cognitivos para una mejor comprensión.

#### Objetivos

1. Analizar los encuadres epistemológicos e ideológicos que atraviesan los conceptos de la biología en relación a su enseñanza.
2. Caracterizar algunos enfoques educativos y didácticos sobre los contenidos y propuestas innovadoras para su enseñanza.



### Bibliografía

- Astudillo C. y Rivarosa, A. (2012) Un papel para la epistemología en la enseñanza de las Ciencias. *Revista Ciencia Escolar*, 2(2), 11-34.
- Rivarosa, A. y De Longhi, A. (2006) La noción de alimentación y su representación en alumnos escolarizados *REEC Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 5 N3. Vigo España.
- Rivarosa, A., De Longhi, A. y Astudillo, C. (2011). Dilemas sobre el cambio de teorías: la secuenciación didáctica de una noción de alfabetización científica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10(2), 368-393.
- Rivarosa, A.; Astudillo, M. y Astudillo C. (2012) Aportes a la identidad de la Educación Ambiental: estudios y enfoques para su didáctica. *Revista de Currículo y Formación del profesorado*. Vol 16 N2. ISSN: 1989-639X.

### Taller de pasantía. Tópico 2: Las comunidades de prácticas

**Duración:** 20 hs.

**Profesoras responsables:** Mgter. Mónica Astudillo, Dra. Jimena Clerici, Dra. Carolina Roldan y Esp. Graciela Lecumberry

### Contenidos mínimos.

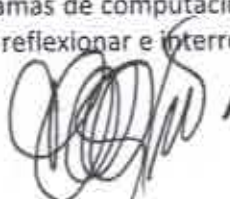
Las comunidades de prácticas. Identidad y características de una comunidad de práctica. Acceso a la cultura científica: organización socio-cultural del espacio de trabajo, circulación de habilidades y saberes. Concepciones sobre quehacer científico. Relación entre docentes e investigadores en ciencias naturales.

### Objetivos.

- Analizar particularidades del ámbito del trabajo científico a partir de la Inmersión de docentes en esa comunidad entendiendo que esta interacción promueve contrastes y cambios en la concepción de la enseñanza de ciencias del profesor.
- Reflexionar sobre avances y características que han favorecido el desarrollo de una comunidad de práctica.
- Interactuar e introducirse en los ámbitos de trabajo de científicos.

### Metodología.

El taller asume una particular modalidad para las actividades, pensadas como pasantía de los docentes en el ámbito de trabajo de investigadores. Entendiendo esta vinculación en termino de inclusión y participación de alguna actividad que estén desarrollando el grupo (seminario interno, programas de computación y diseños de laboratorio, etc.). Actividades que le permita a los docentes reflexionar e interrogarse sobre: las particularidades de los ámbitos de trabajo.



de científicos, modalidades de trabajo en investigación, las temáticas que se investigan, los avances en los últimos años, los cambios y obstáculos que atravesaron esos estudios.

#### Bibliografía.

Jaussi, Ma. L. (2006) "Comunidades de aprendizaje" cap 3 en *Transformando la escuela: comunidades de aprendizaje* de Alcalde, A. y otros. Editorial Laboratorio Educativo. Grao. España. 1ª edición.

Echeverriarza, Ma. P. Y Rivasosa, A. (2006) "Las pasantías del docente de ciencias como estrategias de formación y desarrollo". *Rev. Educacao. Porto Alegre*. Año XXIX nº 3. (60) p 469-487.

López-Bonilla, G. (2013) "*Prácticas Disciplinarias, Prácticas Escolares: Qué son las disciplinas académicas y cómo se relacionan con la educación formal en las ciencias y en las humanidades*" RMIE, VOL. 18, NÚM. 57, PP. 383-412 (ISSN: 14056666) consultada en <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v18n57/v18n57a4.pdf>





## MODULO II

### ¿Ciencia para quiénes? ¿Ciencia para qué?

**Curso:** Imágenes de las prácticas científicas y enfoques didácticos

**Duración** 20 hs.

**Profesores responsables:** Dra. Ana Lía De Longhi y Dr. Gonzalo Bermúdez (UNC)

#### Contenidos mínimos

1. Situaciones didácticas. El triángulo didáctico y la secuenciación de enseñanza y aprendizaje.
2. Enseñanza y aprendizaje de nociones científicas, El saber científico y otros tipos de saberes. Su transposición didáctica. Obstáculos de comprensión sobre nociones científicas.
3. Estrategias para la problematización y construcción del conocimiento científico. El papel cognitivo, emocional y epistémico de las prácticas de campo y de laboratorio en las ciencias naturales.

#### Objetivos

Que los participantes:

1. Comprendan la complejidad y multidimensionalidad de la situación didáctica a través de un modelo teórico.
2. Consideren a la transposición didáctica como una herramienta para planificar y realizar prácticas científicas coherentes con la ciencia objeto de enseñanza.
3. Reconocer las principales dificultades en la planificación y ejecución de las estrategias didácticas de problematización, laboratorio y trabajo de campo, y las vías para su vigilancia epistemológica.

#### Bibliografía

Álvarez, S.M., Carlino, P.C. 2004. La distancia que separa las concepciones Didácticas de lo que se hace en clase: el caso de los trabajos de laboratorio en biología. Enseñanza de las Ciencias 22, 2, 251-262.

Audubon. 2002. Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela EEPE. Nueva York: National Audubon Society.

Arango, N., Chaves, M.E., Feinsinger, P. 2009. Principios y práctica de la enseñanza de ecología en el patio de la escuela. Santiago (Chile): Instituto de Ecología y Biodiversidad.

Bermudez, G. M. A. 2015. Los orígenes de la Biología como ciencia. El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 12(1), 66-90.





Bermudez, G.M.A. 2007. Construyendo comprensiones maestras en Ecología. Resolución de situaciones problemáticas sobre biodiversidad y perturbaciones. En: De Longhi, A.L. y M.P. Echevarriarza (Compiladoras), Diálogo entre diferentes voces. Un proceso de formación docente en Ciencias Naturales en Córdoba-Argentina. UNESCO. UNC. ISBN: 978-987-572-088-7. Ed. Universitas Libros, Córdoba. Pp: 87-110.  
<http://www.unesco.org.uy/educacion/fileadmin/templates/educacion/archivos/DialogoEntreDiferentesVoces.pdf>

Bermudez, G.M.A. y De Longhi, A.L. 2006. Propuesta curricular de hipótesis de progresión para conceptos estructurantes de ecología. Campo Abierto 25(2): 13-38

### Seminario tensión 1: Aportes para superar obstáculos conceptuales (Física, Química y Biología)

Duración 15 hs.

**Profesores responsables:** Esp. Graciela Lecumberry, Mgter. Silvia Orlando, Mgter. Marcelo Alcoba y Dra. Carola Astudillo.

#### Contenidos mínimos

1. Didáctica de las Ciencias y obstáculo conceptuales: conceptualización general, ejemplos históricos.
2. Los clásicos obstáculos para la comprensión de nociones básicas en Biología, Química y Física.
3. Las actividades experimentales como estrategias didácticas para problematizar y superar obstáculos conceptuales en el aprendizaje significativo de las ciencias naturales.
4. Abordaje de problemas interdisciplinarios en fenómenos naturales. Obstáculos y alternativas para construir relaciones significativas entre nociones de diversas disciplinas.

#### Objetivos

1. Aportar conocimientos para comprender con mayor profundidad las dificultades propias de aprender nociones complejas de las ciencias naturales.
2. Compartir criterios, estrategias y propuestas didácticas para problematizar las propias prácticas docentes con sentido innovar.
3. Resignificar el sentido y las características de las actividades prácticas experimentales a la luz de estos aportes.

### Bibliografía

- 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.
- Bermúdez, G. y De Longhi, A. L. (2006) Propuesta curricular de hipótesis de progresión para conceptos estructurantes de ecología. *Campo Abierto*, vol. 25, Nº 2, pp. 13-38.
- González Gallí, L. (2009) Aprender evolución, una carrera de obstáculos. *Revista de Educación en Biología*, Vol. 12, Nº 2, pp. 60-62.
- González, L.; Adúriz Bravo, A. y Meinardi, E. (2005) El modelo cognitivo de ciencia y los obstáculos en el aprendizaje de la evolución biológica. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra. VII Congreso, pp. 1-6.
- Lecumberry, G.; Orlando, S.; Ortiz, F. (2007). "Investigación sobre metacognición y niveles de comprensión acerca de las Leyes de Newton en alumnos universitarios". Memorias del "4° Congreso Nacional y 2° Internacional de Investigación Educativa: sociedad, cultura y educación. Una mirada desde la desigualdad educativa" (ISBN: 978-987-604-039-6).
- Wainmaier, C. y Salinas, J. (2005). "Incomprensiones en el aprendizaje de la mecánica clásica básica". *Revista de enseñanza de la Física*, volumen 18 Nº1.

**Seminarios tensión 2:** Diseños y simulación de prácticas en campos disciplinares (Biología, Física, Química)

**Duración** 15 hs. (cada seminario)

### Seminario optativo Biología

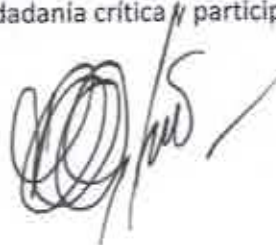
**Profesores Responsables:** Dra. Antonia Oggero, Dr. Marcelo Arana y Dra. Evangelina Natale

### Contenidos mínimos

1. Biodiversidad
2. Interacciones ecológicas
3. Conservación: Áreas protegidas y aulas a cielo abierto
4. Valoración de servicios ecosistémicos

### Objetivo

Actualizar y contextualizar conceptos en campos específicos de las Ciencias Naturales que pueden ser explotadas en las aulas desde una perspectiva de educación ambiental para la construcción de ciudadanía crítica y participativa



### Bibliografía

Oggero, A.; N. De Luca; E. Natale & M. D. Arana. 2014. Caracterización y situación actual de los bosques nativos en el centro sur de la provincia de Córdoba, Argentina. Voces en el Fénix. ISSN 1853-8819.

Natale, E.; Marini, D.; Oggero, A.; Reinoso, H.E. 2014. Restauración de bosque nativo en un área invadida por tamariscos (*Tamarix ramossísima* Ledeb.) en el sur de la provincia de Córdoba, Argentina. Revista Ecosistemas 23:2-17.

Oggero, A.; Natale, E.; Astudillo, C. 2013. Experiencias áulicas a cielo abierto en la Reserva Urbana Bosque Autóctono "El Espinal", Boletín Biológica vol 30: 13-18.

Oggero, A., Natale, E. (ed). Reserva Natural Urbana Bosque Autóctono El Espinal: Explorando su Biodiversidad. formato DVD. (ISBN 978-987-688-051-0)

Oggero, A; Arana, M. y Natale, E. 2014. La diversidad de plantas con flores en la provincia de Córdoba. En: Retos Para La Enseñanza De La Biodiversidad Hoy. Aportes para su enseñanza en la escuela y formación de profesores. UNC. (en prensa)

Oggero, A; Natale, E; Junquera, J . 2007. Córdoba: Sur El Espinal y la pampa. En: ATLAS TOTAL CLARIN DE LA REPUBLICA ARGENTINA. Pp 24-32. Arte Gráfico Editorial. Bs.As.

### Seminario optativo Física y Química

**Profesores Responsables:** Esp. María Amelia Scoppa y Prof. Silvana Brandana

### Contenidos Mínimos

Dimensiones teóricas para pensar las Prácticas docentes en ciencias.

Modelos Didácticos básicos para enseñar Ciencias: Modelo Transmisivo, Modelos por descubrimiento y Modelo por indagación/investigación.

Aportes para el diseño de prácticas experimentales: como alternativas para la enseñanza y el aprendizaje de física y química.

### Objetivos

Reflexionar con los docentes-participantes acerca del posicionamiento de sus propias prácticas a la luz de los modelos presentados.

Aportar elementos y dimensiones de análisis que ayuden a pensar y debatir sobre las propias prácticas.

Diseñar secuencias didácticas que permitan simular propuestas concretas de enseñanza y de aprendizaje



### **Bibliografía**

Garrido Romero, J.; Perales Palacios, F.; Galdón Delgado, M. (2009). Ciencia para Educadores. Universidad de Granada. Editorial Pearson.

Rassetto, M.; Massa, M. (2009). Ciencias Naturales. Aportes desde la Investigación educativa. Editorial de la Universidad Nacional del Comahue.

Edelstein, G. (2013). Formar y Formarse en la enseñanza. Editorial Paidós

Aduriz Bravo, A; Dibarboure, M; Ithurrealde, S. (2013). El quehacer del científico al aula. Pistas para pensar. Fondo Editorial Queduca.

Galagovsky, L. Coordinadora. (2010). Didáctica de las Ciencias Naturales. El caso de los Modelos Científicos. Lugar editorial S.A.



### MODULO III

## Materiales y lenguajes para mejorar la educación científica: desafío del oficio docente

Curso: Ciencia y pseudociencia. Historia y epistemología de las prácticas científicas.

Duración: 30 hs

Enfoque Cultura y lenguaje audiovisual (10 hs)

Profesor Responsable: Lic. Marcos Altamirano

#### Contenidos Mínimos

Imaginar una formación de las ciencias es imaginar una forma de vida. Imaginar una forma de vida es imaginar una forma de sensibilización integral, holística abarcadora de todas las dimensiones del ser: corporal, intelectual, emocional y espiritual. Es decir, es interesante apostar por una disciplina verdaderamente interdisciplinaria que pueda superar esa ausencia de relación entre lo que se enseña y la vida cotidiana de los estudiantes.

#### *El sentido de la cultura.*

El concepto de cultura en los debates clásicos y contemporáneos. Subjetividades juveniles. Diferencias y desigualdades culturales. Cultura y Ciencias. El retorno científico de las políticas culturales. Efectos de las políticas culturales en las ciencias (Salud, educación, ambiente). El valor público de la cultura.

#### *Aproximaciones al lenguaje audiovisual.*

Tendencias actuales de los lenguajes audiovisuales. Nociones de realidad, percepción y representación. La Imagen visual. La Noción de Plano, Toma y Fotograma. La significación construida; tamaño del plano, angulación, campo y fuera de campo, profundidad.

El valor de la iluminación. El uso del color. Los movimientos de cámara. La construcción de sentidos a partir del audiovisual.

*Es llamativa la idea de promover un pensamiento crítico y práctico respecto del saber y el saber hacer que implica el oficio de un profesor de ciencias, y que a partir de la reflexión y la aproximación al lenguaje audiovisual puedan construir sentidos y manifestarse en contra del modelo hegemónico impuesto por la lógica del mercado. De esa manera, se favorecerá a otras formas de entender las distintas realidades.*

*Los medios de comunicación han influido de manera enorme en el ámbito de las culturas, la política, la salud, la ciencia y la educación; es justamente por esto que se hace cada vez más importante y necesario entender sobre la gramática de los medios audiovisuales, y actualizar contenidos y prácticas científicas culturales.*



### Objetivos

Generar una instancia de sensibilización cultural y de comunicación audiovisual sostenido mediante dispositivos que faciliten la emergencia de nuevas expresiones artístico-culturales y comunicacionales sobre las distintas subjetividades juveniles.

Problematizar y re-crear representaciones naturalizadas respecto de las juventudes a través del reconocimiento y reflexión en torno a las potencialidades del audiovisual para resignificar y transformar los discursos hegemónicos. Conocer y pensar conjuntamente la cotidianidad de las juventudes en torno a dimensiones significativas, predeterminadas y emergentes: problemas y deseos, la escuela, el trabajo, la familia, los amigos, violencia, la moda, entre otros.; comunicación y culturas; trabajo en grupo; principales características del lenguaje sonoro y visual; entre otros tópicos.

### Bibliografía

Butler, Judith. *Cuerpos que importan*. Editorial: PAIDÓS. 2002.

Lipovetsky, Gilles; Serroy, Jean. *La pantalla global: Cultura mediática y cine en la era hipermoderna*, por Gilles Lipovetsky y Jean Serroy, Editorial Anagrama (Colección Argumentos), Barcelona, 2009, 352 páginas.

BOLETÍN N° 0, MARZO DE 2015 C@NTAR CULTURA EL BOLETÍN INFORMATIVO DEL ICP (INSTITUTO DE CULTURA PÚBLICA) MINISTERIO DE CULTURA DE LA NACIÓN.

CARMONA, Ramón. "Cómo se comenta un texto filmico" Ed. Cátedra, Madrid 1993. Capítulo III. Los componentes fílmicos. Pág. 81 - 115.

FERNÁNDEZ DÍEZ, Federico, MARTÍNEZ ABADÍA, José. "Manual Básico de Lenguaje y Narrativa Audiovisual". Ed. PAIDOS, Barcelona, 1999. Pág 28 - 43 Capítulo 2 Plano, Toma, Escena, Secuencia.

### Bibliografía web

<http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/soy/1-742-2009-05-09.html>

<http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/las12/index.html>

<http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-274995-2015-06-16.html>

<http://www.pagina12.com.ar/diario/contratapa/13-272615-2015-05-14.html>

### Enfoque Tecnologías Educativas (Tic) (10 hs.)

Profesor Responsable: Esp. Ernesto Cerdá y LicMoyetta, A.



### Contenidos Mínimos

1. Análisis crítico de las TIC y la producción práctica de contenidos.
2. Perspectiva del "aprender haciendo" desde y con las TIC en contextos vitales y situaciones de producción cultural.
3. Estudiantes como lectores y escritores, consumidores y productores en los diferentes lenguajes y narrativas digitales.

### Objetivos

Favorecer estrategias para la construcción de espacios colaborativos mediados por TIC.

Investigar (experimentar con) herramientas TIC que posibiliten la búsqueda, adecuación y/o producción de contenidos digitales.

Analizar propuestas didácticas con y sin TIC, para rever la propia práctica y diseñar propuestas superadoras.

### Bibliografía

Osicka, R. M., Giménez, M. C., Benítez, M. – y otros (2002). La investigación en el aula. La construcción del conocimiento en y desde la práctica pedagógica. Disponible en:  
<http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/09-Educacion/D-024.pdf>

Cabero Almenara, Julio (2009). Educación 2.0. ¿Marca, moda o nueva visión de la educación? En Castaño, C. (coord.): Web 2.0. El uso de la Web en la Sociedad del conocimiento. Disponible en:

<http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca34.pdf>

Dussel, Ines (2009). "Los Nuevos Alfabetismos en el Siglo XXI: Desafíos para la escuela." Disponible en:

<http://www.virtualeduca.info/Documentos/veBA09%20 confDussel.pdf>

Schwartzman, Gisela. (2009) **Aprendizaje Colaborativo en Intervenciones Educativas en Línea: ¿Juntos o Amontonados?** en Pérez, S. e Imperatore, A. Comunicación y Educación en entornos virtuales de aprendizaje: perspectivas teóricas y metodológicas, Universidad Nacional de Quilmes Ediciones.

**Odetti, Valeria (2010).** *Las prácticas comunicacionales como mediadoras en la escritura colaborativa de un texto.* Disponible en:

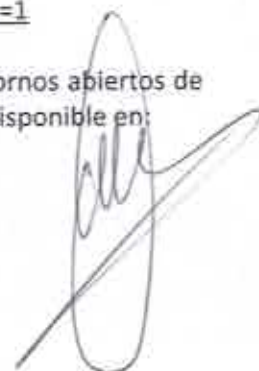
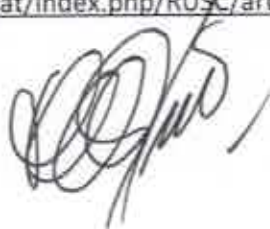
<http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/practicas-comunicacionales-como-mediadoras-escritura-colaborativa-un-tex>

Gergich, M., Imperatore, A. y Schneider, D. (2011). *Hacia una redefinición del hipermedia educativo en los tiempos de la web 2.0.* Disponible en:

<http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/20423/2997.pdf?sequence=1>

El proyecto Facebook y la posuniversidad. Sistemas operativos sociales y entornos abiertos de aprendizaje (2011). Compiladores: Piscitelli, Adaime y Binder (2010). Reseña disponible en:

<http://www.raco.cat/index.php/RUSC/article/viewFile/254147/340991>





Maggio, Mariana (2012). "Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad".

Odetti, Valeria (2013). El diseño de materiales didácticos hipermediales para los niveles medio y superior: experiencias incipientes en Argentina. Disponible en: <http://www.pent.org.ar/Institucional/publicaciones/disenio-materiales-didacticos-hipermediales-para-niveles-medio-superior-e>

Tourón, J, Santiago, R., Díez, A (2014). TheFlippedClassroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje.

Acaso, M. (2015). rEDUvolution. Hacer la REVOLUCIÓN en la EDUCACIÓN. 1a ed. Paidós. Contextos. Buenos Aires.

### **Enfoque Metáforas y Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología (10 hs.)**

**Profesora Responsable:** Dra. Rita Amieva

#### **Contenidos Mínimos**

Ciencia, lenguaje y pensamiento: formas de concebir, de ver, de nombrar y de explicar.

Las metáforas en la ciencia. El papel de las metáforas en la creación, la articulación y el desarrollo de teorías científicas.

Las metáforas en la tecnología. La función de las metáforas en la creación y el cambio tecnológico.

Las metáforas en la enseñanza de las ciencias. El valor heurístico, cognitivo y pedagógico de las metáforas en la enseñanza de las ciencias.

#### **Objetivos**

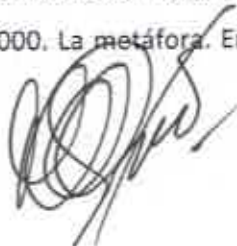
- Incursionar en la exploración crítica de la presencia y uso de metáforas en dominios específicos del conocimiento.
- Someter a examen las principales metáforas que configuran en la actualidad, la experiencia personal y social con relación al conocimiento, la ciencia y la tecnología.
- Discutir y analizar el valor cognitivo de las metáforas en la ciencia y en la enseñanza de las ciencias.

#### **Bibliografía**

Rita Lilian Amieva. 2006. "Metáforas y tecnología: algunas relaciones posibles". En *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*, Año 7, Nº 12, pp. 55-61.

Rita Lilian Amieva. 2007. "Metáforas en la enseñanza de la tecnología". En A. Rivarosa (Comp.) *Estaciones para el debate. Un mapa de diálogo con la cultura universitaria*. Río Cuarto: Editorial de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Eduardo de Bustos. 2000. *La metáfora. Ensayo transdisciplinario*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.



- Jacques Bouveresse. 2001. *Prodigios y vértigos de la analogía. Sobre el abuso de la literatura en el pensamiento*. Buenos Aires: Libros del zorzal.
- Evelyn Fox Keller. 2000. *Lenguaje y vida. Metáforas de la biología en el siglo XX*. Buenos Aires: Ediciones Manantiales SRL.
- George Lakoff y Mark Johnson. 2004. *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra.
- Emmánuel Lizcano. 2009. *Metáforas que nos piensan. Sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones*. Buenos Aires: Editorial Biblos.
- Héctor A. Palma. 2004. *Metáforas en la evolución de las ciencias*. Buenos Aires: Jorge Baudino Ediciones.
- Héctor A. Palma. 2008. *Metáforas y modelos científicos. El lenguaje en la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

**Seminarios tópicos 1 Recursos y materiales para prácticos de laboratorio (física, química y Biología)**

**Duración:** 10 hs. (cada seminario)

**Seminario optativo Biología**

**Profesoras responsables:** Esp. Graciela Raffaini y Esp. Isabel Pastorino

**Contenidos mínimos**

1. Actividades experimentales en el aula de Ciencias ¿De qué estamos hablando? Procedimientos, estrategias, destrezas, procesos, técnicas, modelos, demostraciones, experimentos.
2. Las competencias científicas en actividades experimentales. La programación de protocolos abiertos y cerrados.
3. Las actividades experimentales en la formación inicial del profesorado: las micro-enseñanzas y residencias como espacios para la innovación y reflexión.

**Objetivos**

1. Caracterizar las diferentes modalidades de "actividades experimentales" presentes en las clases de ciencias.
2. Diseñar secuencias didácticas de actividades experimentales con distintos tipos de protocolos





### Bibliografía

Fernández, N et.al.. 2010. Algo más que locos experimentos para hacer en clase: manual de trabajos de laboratorio. 1a ed. - Ushuaia : Utopías.

Meinardi, E. 2010. Educar en ciencias. 1 edición. Paidós, Buenos Aires.

Pastorino, I. y G. Raffaini. 2013. "Análisis de actividades experimentales propuestas por profesores de Biología en formación". Memorias del CUARTO ENCUENTRO DE INNOVADORES CRITICOS. A. D. B. A. – Filial 7. ISBN 978-987-3647-00-0

Rivarosa, A. y C. Astudillo .2013. Las prácticas científicas y la cultura: una reflexión necesaria para un educador de ciencias Revista CTS, nº 23, vol. 8

### Seminario optativo Química

**Profesoras responsables:** Dra. Viviana Grosso

### Contenidos mínimos

Funciones didácticas del trabajo práctico experimental. Relación entre las actividades experimentales propuestas y las competencias a desarrollar.

Análisis de propuestas de experimentación en contexto.

Perspectivas actuales en el trabajo experimental en la investigación en química.

### Objetivos

- Promover la reflexión sobre la práctica docente en el laboratorio de ciencias orientada a recuperar el valor didáctico de la experimentación en química como instrumento para el aprendizaje.

- Presentar una visión actualizada general del trabajo experimental en el laboratorio de química.

### Bibliografía

-Caamaño, A. "Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones: ¿una clasificación útil de los trabajos prácticos? Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales nº39, 8-19, enero 2004.

-Flores, J; Caballero Sahelices, M y Moreira, M.A. "El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje". Revista de investigación nº68. Vol33., 75-111, Sep-dic 2009

-Caamaño, A. "trabajos prácticos investigativos en química en relación con el modelo atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes". Educación química: 16(1), 10-19, 2005

-Didáctica de la química y la vida cotidiana. 2003 Madrid. Editor: Gabriel Pinto Cañon.  
<http://quim.lqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/LibroDQVC.htm>.

-Didáctica de la física y la química en los distintos niveles educativos. 2005 Madrid Editor:  
Gabriel Pinto Cañon. <http://quim.lqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/LibroDFQ.htm>

### Seminario optativo Física

Profesoras responsables: Dra. Marisa Santo

#### Contenidos mínimos

1. Entramados en nuevas prácticas para una enseñanza de física con significados. Análisis en diferentes temáticas (energía- Líquidos- óptica- magnetismo, etc)
2. Diversificación de prácticas experimentales para contribuir a la formación científica: análisis de distintos casos. por ej. la nanotecnología y el concepto de fuerza
3. Materiales curriculares para comprender problemas medio ambientales relacionados con la contaminación sonora y lumínica.

#### Objetivos

1. Analizar prácticas experimentales que aborden la dimensión social del conocimiento físico para facilitar la construcción de conceptos y favorecer la formación socio-crítica de los estudiantes
2. Reflexionar y analizar propuestas y materiales educativos en el marco de un trabajo colaborativo sobre problemáticas científicas de interés ambiental destacando aspectos teóricos y procedimentales referidos a la experimentación en la enseñanza de física

#### Bibliografía

- María Luisa Crispín Bernardo (Coord.). Aprendizaje autónomo: orientaciones para la docencia ISBN: 978-607-417-137-2 Dirección de Publicaciones de la Universidad Iberoamericana, AC. México, (2011)
- Perales Palacios, F. Javier. Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias, Investigación didáctica, 24(1), 13-30 13(2006).
- El desafío de orientar la enseñanza de Física para carreras de Química: en busca de saberes con significados Santo M, Lecumberry G, Orlando S, Sigal E. XII Reunión de la SUF y 96° Reunión Nacional de la AFA. Montevideo-Uruguay. Septiembre de 2011
- Diversificar actividades para aprender saberes con significado: una innovación en física básica universitaria. Graciela Lecumberry, Silvia Orlando y Marisa Santo 97° Reunión Nacional de la AFA. Carlos Paz-Córdoba. Septiembre 2012.





- Diagnóstico ambiental de contaminación acústica: construcción de conocimientos y experiencias con futuros formadores. L. Dalerba, M. Santo .97° Reunión Nacional de la Asociación de Física Argentina, Carlos Paz-Cordoba.Septiembre2012 .

### Seminarios Tópico 2: Recursos y materiales y simulación de prácticas a campo (biología y geología).

Duración: 10 hs. (cada seminario)

### Seminario optativo Biología

#### Contenidos mínimos

1. Biodiversidad: Técnicas de muestreo a campo (huellas, fecas, sonidos, área mínima, censos, transectas)
2. Medio físico: registro de variables. (temperatura, velocidad de corriente, turbidez, pH, exposición solar)

#### Objetivos

1. Reconocer señas para identificación de organismos
2. Estimar tamaños poblacionales
3. Relacionar variables del medio físico como condicionantes de la diversidad

#### Bibliografía

Arango, N.; Chaves, M.E.; Feinsinger, P. 2009. Principios y Práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela. Instituto de Ecología y Biodiversidad. Fundación Senda Darwin, Santiago, Chile. 136 pp.

Bermúdez, G. De Longhi, A. 2015. Retos para la enseñanza de la biodiversidad hoy : aportes para la formación docente. Primera edición. 390 pp. Editorial UNC.

Oggero, A. & E. Natale (Dir.). 2013. Reserva natural urbana Bosque Autóctono El Espinal, explorando su Biodiversidad. E-book. Universidad Nacional de Río Cuarto. ISBN 978-987-688-051-0.

Ortiz Rivera, M.C. (Dir.) 2008. Guía de actividades ambientales para maestros de ciencia. Programa de Integración Curricular de Ciencias Ambientales. Sistem Universitario Ana G. Méndez. 138 pp.

### Seminario optativo Geología

**Profesoras responsables:** Dra. Mónica Blarasin y Dra. Adriana Cabrera

#### Contenidos mínimos

Dinámica hídrica: Introducción a conceptos del ciclo hidrológico, distribución de agua en el planeta y renovabilidad del agua. Sistemas hidrológicos superficiales (ríos, arroyos, lagos, lagunas) y subterráneos (acuíferos libres, confinados). Conceptos de dinámica hidrológica superficial y subterránea y formas de estudio. Relaciones agua subterránea con fase superficial y atmosférica del ciclo hidrológico. Ejemplos regionales y locales.

Calidad de aguas: Principales propiedades físico químicas y Procesos que modifican la calidad del agua (hidrólisis, óxido reducción, disolución-precipitación, sorción-desorción, etc.). Evolución de la composición química de aguas naturales. Ejemplos regionales y locales.

Contaminación de aguas: Actividades del hombre y fuentes contaminantes de aguas. El rol de la zona no saturada y de la zona saturada. Los nitratos como indicadores. Ejemplos de casos regionales y locales.

#### Objetivos

1. Facilitar la adquisición de conocimientos que les permitan a los participantes comprender y aplicar en una situación concreta local (campus universitario):

1.a) el funcionamiento hidrodinámico de los sistemas hidrológicos (superficiales y subterráneos) y sus relaciones con las restantes fases del ciclo hidrológico,

1.b) los aspectos más relevantes de la composición química de aguas, los factores naturales y antrópicos que condicionan y la evolución en espacio y tiempo.

2. Favorecer un marco reflexivo para que los participantes comprendan la necesidad de estudios sistémicos e interdisciplinarios y desde la ética ambiental, tanto en etapas preventivas de la contaminación cuanto en aquellas concretas de diagnóstico ante acciones impactantes.

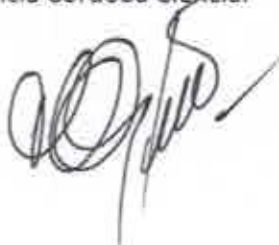
#### Bibliografía

Appelo C. y D. Postma, 1996. Geochemistry, groundwater and pollution. Ed Balkema. ISBN 905410105-9.

Aswathanarayana, U. 1995. Geoenvironment, An Introduction. A. A. Balkema – Rotterdam-Brookfield.

Berger, A. & W. Iams. 1996. Geoindicators, assessing rapid environmental changes in earth systems. Balkema. Rotterdam. Brookfield. ISBN 90 5410 631.

Blarasin M. y A. Cabrera, 2005. Agua subterránea y ambiente, 30 páginas. ISBN 987-98379-9. Edición Agencia Córdoba Ciencia.





Blarasin, M., A. Cabrera y E. Matteoda, 2003. Groundwater geoindicators for the assessment of environmental changes-planning and policy implications, Río Cuarto City, Argentina". Journal of Environmental Hydrology. ISSN: 1058-3912. Paper 16. Vol. 11. 12 pág.

Blarasin M., A. Cabrera, E. Matteoda, M. Aguirre, H. Frontera, L. Maldonado, F., BecherQuinodoz, J. Giuliano Albo, J. Felizzia y D. Palacio. 2014. Aspectos litológicos, hidráulicos, cambios de régimen y reservas de los principales acuíferos. Capítulo 1. Libro Aguas subterráneas de la Provincia de Córdoba. Blarasin, Cabrera y Matteoda (Compiladoras). - Río Cuarto. UniRío Editora, E-Book. ISBN 978-987-688091-6. Pág.11-80.

Blarasin M., A. Cabrera, E. Matteoda, M. Aguirre, J. Giuliano Albo, F. BecherQuinodoz, L. Maldonado, J. Felizzia, D. Palacio, K. Echevarría y H. Frontera. 2014. Aspectos geoquímicos, isotópicos, contaminación y aptitudes de uso. Capítulo 2. Libro Aguas subterráneas de la Provincia de Córdoba. Blarasin, Cabrera y Matteoda (Compiladoras). - Río Cuarto. UniRío Editora, E-Book. ISBN 978-987-688-091-6. Pág.83-148.-Canter, L. W. 1997. Nitrates in Groundwater. Lewis Publishers. ISBN 0-87371-569-1. 263 p.

Deutsch W., 1997. Groundwater geochemistry. Fundamentals and Applications to contamination. Ed. Lewis.

Drever, J., 2002. The Geochemistry of natural waters, surface and groundwater environments. 3rd. edition. Prentice Hall.

Escuder et al, 2009. Hidrogeología. Publicado por el Centro Internacional de Hidrología Subterránea. España

Feitosa y Filho, 2000. Hidrogeología, conceptos y aplicaciones. Serv Geol. Brasileiro.

Fetter, C.W., 1993. Contaminant Hydrogeology. Prentice Hall.

Fetter, C. W. 1994. Applied Hydrogeology. Third Edition. Prentice Hall, New Jersey 07458. ISBN 0-02-336490-4. 691 p.

Langmuir D., 1997. Aqueous environmental geochemistry. Prentice Hall. ISBN 0-02-367412-1

Levine, M. J., 2007. Pesticides, A Toxic Time Bomb in Our Midst- ISBN 978-0-275-99127- Praeger Publishers, 88 Post Road West, Westport, CT 06881. An imprint of Greenwood Publishing Group, Inc

Morell I. Y L. Candela., 1998- Plaguicidas, aspectos ambientales, analíticos y toxicológicos. Ed. Universitat Jaume.

Mosier A., Syers K. and Freney J., 2004. Agriculture and the Nitrogen cycle, Assessing the Impacts of fertilizer use on food production and the environment. Scopes series nº 65. ISBN 1-55963-708-0. Island Press.

Razowska L. and Sadurski A., 2005. Nitrates in groundwater Ed Balkema.

Ritter W. and A. Shirmohammadi, 2001. Agricultural nonpoint source pollution. Watershed Management and Hydrology. LEWIS PUBLISHERS. Boca Raton London New York Washington, D.C. ISBN 1-56670-222-4

Sracek O and J Zeman, 2004. Introduction to environmental hydrogeochemistry. Masaryk University in Brno. Faculty of Science.