

## **PROGRAMA DE CÁTEDRA**

*Ser biólogo no es un trabajo; es elegir un modo de vida.*

Ernst Mayr (1998, p. 59)

En las últimas décadas, varios fueron los especialistas en Didáctica de las ciencias que estudiaron el conocimiento profesional, así como las concepciones y obstáculos epistemológicos de los profesores/as (Porlán, 1997a, 1997b; Porlán y Martín, 1996).

Una de las dimensiones de análisis de este tipo de estudios, fue la concepción de ciencia y de actividad científica de los/as docentes estudiados/as. Estos trabajos de investigación expresan que los/as profesores/as transmiten una imagen del conocimiento y del trabajo científico que poco tiene que ver con los recientes aportes de la epistemología de la ciencia (Porlán et al., 1998).

Los resultados obtenidos por los investigadores anteriormente citados, les permitieron detectar en las respuestas de los/as educadores/as las siguientes concepciones sobre la ciencia y la actividad científica:

- a. El conocimiento es reflejo de la realidad (realismo).
- b. Hay un método único, objetivo y universal para acceder al conocimiento (objetivismo).
- c. A partir de la observación, la elaboración de hipótesis y la experimentación, es posible enunciar teorías generalizables y verdaderas (inductivismo).
- d. Los conocimientos obtenidos empíricamente tienen carácter absoluto y universal.
- e. Las ciencias experimentales son formas superiores de conocimiento.

La concepción que cada docente posee en relación con qué es la Ciencia, cómo trabajan los científicos, de qué manera se fue construyendo el conocimiento a lo largo de la historia de la humanidad y cuál es el impacto de estos saberes en la vida diaria, condicionan los modos de enseñar los contenidos de las Ciencias de la naturaleza en general, y de la Biología en particular.

La noción de Ciencia que subyace en un/a profesor/a que emplea casi exclusivamente el modelo expositivo o de transmisión verbal, es la de un conjunto de verdades inamovibles y definitivas. Aquel/la educador/a que considera que los conocimientos científicos se elaboran a partir de la experimentación objetiva como única fuente, y desconociendo que siempre se parte de un marco teórico que orienta las observaciones, pretenderá que todos sus estudiantes arriben a la misma conclusión luego de haber realizado una determinada actividad experimental. Asimismo, si cree que las Ciencias tienen una única respuesta para cada pregunta, muy posiblemente espere que todos sus estudiantes respondan de la misma manera ante un problema dado.

En este proyecto se acuerda que la Ciencia es una construcción humana de modelos provisionales, sujetos a revisión, que pueden ser modificados y que responden a las características y necesidades de la sociedad en un momento histórico determinado. También acepta que, para aprender y enseñar Biología, es ineludible aprender y enseñar el modo de producción del conocimiento científico.

Desde estos supuestos, en este proyecto también se asume que reflexionar sobre las actuales corrientes epistemológicas, permitirá a los/as estudiantes del profesorado de Biología entender a la ciencia como una construcción dinámica en estrecha relación con el desarrollo social, político y económico, dentro de un determinado contexto cultural, siendo un complemento ineludible de este desarrollo, el análisis histórico de la evolución de las Ciencias de la Naturaleza. De esta manera, se espera que en sus prácticas los futuros educadores eviten la transmisión de una visión estrecha y acrítica de la ciencia.

Enseñar Ciencias implica, entre otros aspectos, establecer puentes entre el conocimiento tal como lo expresan los científicos a través de textos, y el conocimiento que pueden construir los estudiantes de nivel medio. Para conseguirlo, es necesario reelaborar y trasponer didácticamente el conocimiento y la metodología científica incorporando estos contenidos a la Biología escolar.

Con este fin, los futuros/as profesores/as de Biología no sólo deben conocer el corpus teórico-metodológico de una Ciencia de la naturaleza como lo es la Biología. Como potenciales educadores,

deben también conocer y reflexionar críticamente sobre la metodología que le permitirá investigar sobre su futuro objeto de estudio: los estudiantes de nivel medio.

Por lo tanto, la formación de un educador/a en Biología exige una doble aproximación sobre los modelos y la metodología científica: tanto el abordaje teórico y metodológico de las Ciencias experimentales, como el correspondiente a las Ciencias de la Humanidad o Sociales.

A partir de esta doble aproximación, se espera que los futuros/as profesionales de la educación en Biología posean claridad y dominio técnico-práctico de los conceptos generales del conocimiento, la ciencia, la metodología científica y la investigación, para que ellos/as puedan realizar acercamientos más rigurosos a las problemáticas investigativas. Es necesario, entonces, que esta asignatura proporcione los fundamentos epistemológicos, las herramientas metodológicas y las técnicas para introducir y desarrollar de forma pedagógica y didáctica la lógica del proceso investigativo, ya sea desde enfoques cualitativos como cuantitativos, tendiendo a promover una actitud preactiva en el/la estudiante en formación.

Como concreción de dichas competencias, se hace indispensable el desarrollo de capacidades en la preparación de informes de investigación dentro de las normativas vigentes en las revistas especializadas en la enseñanza de las Ciencias de la naturaleza y de la Biología.

Para Mayr, el que elige ser Biólogo/a nunca deja de apasionarse por los descubrimientos científicos, ni pierden la afición por buscar nuevas ideas, nuevos puntos de vista y nuevos organismos. En este proyecto se asume que ser Profesor/a de Biología no significa trabajar de Biólogo/a; pero que, como éste, opta por un modo de vida en el que su espíritu de profesional reflexivo y crítico le permite indagar los aprendizajes de sus estudiantes, cuestionar su práctica pedagógica y crear estrategias de enseñanza innovadoras, coherentes con los resultados que obtenga de en dichas investigaciones.

#### **EXPECTATIVAS DE LOGRO:**

En este proyecto se pretende que los/as estudiantes:

- Interpreten el proceso de producción del conocimiento en el campo de la Biología, a la luz de los enfoques epistemológicos actuales.
- Se apropien de la fundamentación teórica y metodológica que sustenta la investigación en las Ciencias de la naturaleza y en las Ciencias Sociales, y asuman una postura reflexiva y crítica sobre su relevancia en la Enseñanza de la Biología.
- Desarrollen actitudes, conocimientos y destrezas básicas que les permitan elegir estrategias, métodos y técnicas para abordar científicamente una investigación en el campo educativo de las Ciencias sociales.
- Asuman su compromiso con el rol docente de mediadores de la cultura científica.

#### **PROPÓSITOS DEL DOCENTE A CARGO:**

Son compromisos del docente a cargo:

- Presentar a los/as estudiantes los modelos generales que se siguen en el proceso de una investigación científica formal y ejemplos publicados en obras específicas, tanto del campo social como del experimental, como una aproximación propedéutica para que ellos/ellas mismos/as puedan desarrollar esta actividad en su vida profesional y comunicar al colectivo docente los resultados obtenidos.
- Promover el desarrollo de una competencia científica escolar que articule los aspectos conceptual (dominio de modelos teóricos epistemológicos), heurístico (metodología de trabajo) y axiológico (compromiso con la tarea, colaboración con el grupo de trabajo y responsabilidad ética), propios del campo de la investigación educativa.

- Fomentar que el proceso de aprendizaje sea construido de manera crítica y responsable facilitando la participación y la autogestión.
- Impulsar como elemento básico de apoyo a la investigación, el manejo adecuado de la lectura en sus distintos tipos, así como diversos trabajos relacionados con los procesos de investigación.

## **ENCUADRE METODOLÓGICO**

Dada la concepción teórico-práctica de esta asignatura, la misma se desarrollará con la modalidad de un seminario, entendiendo por éste a un grupo de asistentes que con la orientación de un especialista realizan un trabajo conjunto en la investigación o la práctica de una disciplina. Es decir, desde esta modalidad, se entiende que el rol del profesor de la cátedra está más relacionado con el papel de un orientador de los equipos de investigación y de un conocedor de algunas fuentes teóricas que aproximará a los estudiantes oportunamente.

Se entiende también, que en este seminario se desdibujará el verticalismo de los espacios tradicionales, principalmente cuando se presenten los problemas que direccionarán las líneas de investigación que interesen a los/as estudiantes.

El aprendizaje de pares será el modelo que se promoverá fundamentalmente cuando el tratamiento de los contenidos así lo requiera. Algunas de las actividades posibles para desarrollar dicho modelo serán: la lectura comprensiva grupal, la discusión sobre la misma, el armado de esquemas conceptuales, la investigación bibliográfica, etc.

Entre las actividades de enseñanza que la profesora a cargo implementará en el seminario, se encuentran:

- La exposición oral con soportes gráficos como presentaciones power point y material de la literatura específica.
- La elaboración de guías de lectura para el material bibliográfico de lectura obligatoria.
- La propuesta de momentos de exposición oral individual y de discusión grupal en plenarios.
- El seguimiento de la lectura y del desarrollo del proyecto de investigación de manera presencial y/o virtual.
- El asesoramiento en la búsqueda y formulación del problema durante el diseño del proyecto de investigación de los estudiantes.
- La devolución de los informes de avance que den cuenta del diseño y la implementación del proyecto de investigación de los estudiantes.

Entre las actividades de aprendizaje que la docente a cargo propondrá a sus estudiantes, se encuentran:

- El análisis individual del material bibliográfico teórico obligatorio con la orientación de guías de lectura construidas por la docente a cargo.
- El análisis crítico individual y grupal de trabajos de investigación que supongan abordajes metodológicos que permitan caracterizar los diferentes modelos y paradigmas de investigación científica.
- La gestión y desarrollo de un proyecto de investigación en grupos pequeños.
- La exposición oral individual y grupal en plenarios sobre el contenido del material bibliográfico obligatorio y sobre sus avances en el diseño y desarrollo de su propio proyecto de investigación.

Otras actividades de aprendizaje se encuentran descriptas en los cuadros donde se han organizado y secuenciado los contenidos de enseñanza. En dichos cuadros, el apartado que describe la bibliografía de carácter obligatorio supone que la docente a cargo facilitará los fragmentos textuales seleccionados para que todos/as los/as estudiantes dispongan del material de lectura.

Los criterios para definir la bibliografía de carácter complementario han sido los siguientes:

- son libros de fácil adquisición por su bajo costo;
- son libros de fácil adquisición porque se encuentran como e-books en la Internet;
- son obras de reconocidos filósofos, epistemólogos y sociólogos de la ciencia argentinos;
- son libros que todo/a educador/a en ciencias debe tener en su biblioteca profesional.

Se prevé que los estudiantes opten y adquieran por varios de estos materiales con el debido asesoramiento del profesor de la asignatura.

## **CONTENIDOS**

Los contenidos se presentan en cuatro unidades.

<b>UNIDAD 1</b>	<b>AQUELLO QUE HACE "CIENTÍFICA" A UNA INVESTIGACIÓN.</b>
<b>OBJETIVOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Caracterizar el conocimiento científico y diferenciarlo del pseudocientífico y del popular.</li><li>- Detectar tipos de razonamiento en explicaciones científicas.</li><li>- Identificar modelos teóricos, paradigmas y metodologías de investigación en trabajos científicos publicados.</li></ul>	
<b>CONTENIDOS</b> <p>Representaciones sociales sobre la ciencia, los científicos y la actividad científica. Naturaleza de la ciencia. Ciencia y pseudociencia. Ciencias de la naturaleza y Ciencias de la humanidad. La investigación en las Ciencias de la naturaleza y en la Biología. Bases filosóficas del conocimiento y de la investigación. Nociones básicas de epistemología. Paradigmas, modelos y teorías. Explicación científica. Razonamientos inductivos, hipotético-deductivos y constructivistas. Paradigmas de investigación: positivista, interpretativo y crítico. Consideraciones ético-epistemológicas y objetivos de la investigación científica. Metodologías de investigación: características principales y distintivas de la metodología científica tradicional, cualitativa y crítica. Observación, descripción y explicación. Estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos; documental y de campo; cualitativa y cuantitativa; sistémicos y hermenéuticos. Objetivismo y subjetivismo.</p>	

#### **BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA PARA EL ESTUDIANTE**

- BOURDIEU, PIERRE; CHAMBOREDON, JEAN-CLAUDE & PASSERON, JEAN-CLAUDE (1999) Introducción: *Epistemología y Metodología*. En *El Oficio del sociólogo. Presupuestos epistemológicos*. Buenos Aires, Siglo XXI Editores. [pp. 11-25]
- DÍAZ, ESTHER & HELER, MARIO (2001) *El conocimiento científico. Hacia una visión crítica de la ciencia*. Editorial Eudeba, séptima edición, Buenos Aires. [Capítulo 9: *Las relaciones lógicas entre proposiciones científicas*]
- DIETERICH, HEINZ (2001) *Nueva guía para la investigación científica*. Editorial Planeta Mexicana, Décima reimpresión, México. [Capítulo 1: *Entender el conocimiento científico*.]
- KLIMOSVSKY, GREGORIO (1999): *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*, Buenos Aires: AZ Editora S.A. [pp. 245-259]
- MAYR, ERNST (1998) *Así es la Biología*. Editorial Debate S.A., Madrid. [Capítulo 2: *Qué es la Ciencia*.]
- MAYR, ERNST (2006) *Por qué es única la Biología*. Katz Editores, Buenos Aires. [Capítulo 4: *¿Análisis o reduccionismo?*]
- PALMA, HÉCTOR (1997) *Inconmensurabilidad y mitos en la enseñanza de la ciencia*. Revista Educación en Ciencias N° 3, pp. 47-56, UNSAM, Buenos Aires.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA PARA EL ESTUDIANTE**

- BUNGE, MARIO (S/D) *La ciencia. Su método y su filosofía*. PsikoLibro: <http://www.esnips.com/doc/bbd4c6cb-857d-458e-a82c-fa821061d6eb/Mario-Bunge---La-Ciencia-Su-metodo-y-su-Filosofia>
- BUNGE, MARIO (2002) *Ser, saber, hacer*. PsikoLibro: <http://www.esnips.com/doc/282f57e3-77e1-46bc-99c3-b4484f0f4165/Mario-Bunge---Ser-Saber-Hacer>
- CHALMERS, ALAN (1988) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI Editores, primera edición argentina, Buenos Aires. [Capítulos: 1, 2, 3 y 10]
- CHALMERS, ALAN (2000) *La ciencia y cómo se elabora*. Siglo XXI Editores, cuarta edición, México. [Capítulos: 4, 5 y 6]
- HABERMAS, JÜRGEN (1986) *Ciencia y técnica como ideología*. PsikoLibro: <http://www.esnips.com/doc/388cbe1d-0026-4432-909d-91f193927b76/jurgen-Habermas---Ciencia-y-tecnica-como-ideologia>
- KUHN, THOMAS (2004) *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, México. PsikoLibro: <http://www.esnips.com/doc/380f3a03-e71d-4de1-8556-babec7da7c10/T.-S.-Kuhn---La-Estructura-de-las-Revoluciones-Cientificas>
- MAYR, ERNST (1998) *Así es la Biología*. Editorial Debate S.A., Madrid. [Capítulos 1, 3, 4, 5 y 6]
- MAYR, ERNST (2006) *Por qué es única la Biología*. Katz Editores, Buenos Aires. [Capítulos 1, 2 y 3]
- PALMA, HÉCTOR & WOLOVELSKY, EDUARDO (2001) *Imágenes de la racionalidad científica*. Editorial Eudeba (La UBA y los profesores. Extensión universitaria), Buenos Aires. [Capítulos: 2, Final y Apéndice]
- POPPER, KARL (1980) *La lógica de la investigación científica*. Editorial Tecnos S.A., Madrid. PsikoLibro: <http://psikolibro.blogspot.com/search/label/Ciencias%20Sociales>

#### **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Lectura, completamiento de guías de lectura.

Elaboración de esquemas conceptuales.

Análisis, discusión en pequeños grupos y en plenarios del material bibliográfico.

Exposición oral sobre el contenido de las lecturas realizadas con soporte técnico visual, como power point, transparencias u otro medio.

Lectura y análisis crítico de trabajos de investigación publicados en revistas especializadas.

<b>UNIDAD 2</b>	<b>Método científico Vs. metodología científica.</b>
<b>OBJETIVOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la función e importancia de las hipótesis, de las variables y sus indicadores en una investigación social.</li> <li>- Identificar, seleccionar y formular problemas y campos de estudio en el marco de las Ciencias experimentales y Sociales.</li> <li>- Determinar preguntas, objetivos e/o hipótesis de trabajo en la investigación a desarrollar.</li> <li>- Generar una idea de investigación desde una perspectiva científica.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender que actividades debe realizar para revisar la literatura pertinente a un problema de investigación científica.</li> <li>- Desarrollar habilidades en la búsqueda y revisión de la literatura.</li> <li>- Definir un cronograma de trabajo para la investigación a desarrollar.</li> </ul>	
<b>SUBUNIDAD 2.1.</b>	<b>MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO</b>
<p><b>2.1.1. Componentes del proceso de investigación.</b>  El problema de investigación. Origen y planteamiento del problema.  La revisión de la literatura científica.  La formulación de hipótesis. Tipos y necesidad de hipótesis.  Reglas básicas para la redacción de hipótesis.  La recolección de datos.  Las variables.  Estudio de las variables principales en una investigación y su medición.  Tipos de variables.  Definición conceptual y operacional de los términos de las variables.  Dimensiones, conductas indicadoras e índices.  Delimitación del universo de estudio. Tipos de muestreo, tamaño y selección de la muestra.  El análisis de los datos.  Las conclusiones.  Validez interna, externa y ecológica.</p> <p><b>2.1.2. Metodología cuantitativa.</b>  Tipología de diseños experimentales: preexperimentales, cuasiexperimentales, experimentales y de un solo sujeto.  Los métodos descriptivos. Características y modalidades.</p> <p><b>2.1.3. Metodología cualitativa.</b>  Características y proceso de la investigación cualitativa.  Metodología educativa.  Principales características teórico-metodológicas y campo de aplicación de la investigación-acción y la etnometodología.</p>	
<b>SUBUNIDAD 2.2.</b>	<b>DISEÑO, DESARROLLO Y COMUNICACIÓN DE UNA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA.</b>
<p>Selección del tema y planteamiento del problema.  Definición de los objetivos y justificación.  Marco teórico o concepción teórica del problema. Aspectos constitutivos del marco teórico de una investigación.  Revisión de la bibliografía sobre el tema.  Bibliotecas: hemeroteca, mapoteca, videoteca, cómputo, internet, etc.  Bibliotecas y fuentes de información nacionales e internacionales. Libros, revistas, papers, memorias, periódicos, boletines.  Sistema de referencias y de comunicación de la bibliografía.  Fichaje de material bibliográfico. Tipos de fichas.  Fichaje de documentos: gráficos, videográficos y audiográficos.  Marco teórico.  Formulación de la hipótesis.</p>	
<b>Bibliografía obligatoria para el estudiante</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADÚRIZ-BRAVO, AGUSTÍN (2005) <i>Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales</i>. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires. [Libro completo]</li> <li>• DIETERICH, HEINZ (2001) <i>Nueva guía para la investigación científica</i>. Editorial Planeta Mexicana, Décima reimpresión, México. [Páginas 57 a 77; 110 a 135]</li> <li>• ECHEVERRÍA, JAVIER (1995) <i>Filosofía de la Ciencia</i>. Akal Ediciones, Madrid. [Capítulo 3: <i>Ciencia y valores</i> (pp. 67-113)]</li> <li>• ECO, HUMBERTO (1998) <i>Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura</i>. Editorial Gedisa, 22ª edición, Barcelona. [Capítulo III: <i>La búsqueda del material</i> (pp. 69-109). Capítulo IV: <i>El plan de trabajo y las fichas</i> (pp. 146-173). Capítulo V: <i>La redacción</i> (pp. 188-220)] <a href="http://www.esnips.com/doc/f168bfad-5e3c-483c-935e-a9a8ccffd046/Umberto-Eco---Como-Se-Hace-Una-Tesis">http://www.esnips.com/doc/f168bfad-5e3c-483c-935e-a9a8ccffd046/Umberto-Eco---Como-Se-Hace-Una-Tesis</a></li> <li>• PÉREZ TAMAYO, RUY (1993) <i>¿Existe el método científico? Historia y realidad</i>. Fondo de Cultura Económica, México. [Capítulo II <i>Los científicos de la Revolución científica: Vesalio, Galileo, Harvey,</i></li> </ul>	

<p><i>Newton, Hooke y Leibniz</i> (pp. 31-56). Capítulo IX <i>Resumen general y conclusiones</i> (pp. 196-212)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VALLES, MIGUEL (1999) <i>Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional</i>. Editorial Síntesis S.A., Madrid.</li> </ul>	
<b>Bibliografía complementaria para el estudiante</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- BIJARRO HERNÁNDEZ, FRANCISCO (S/D) Desarrollo estratégico para la investigación científica. Eumed.net, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. <a href="http://www.eumed.net/libros/2007c/306/index.htm">http://www.eumed.net/libros/2007c/306/index.htm</a></li> <li>- DE ASÚA, MIGUEL (1996) <i>El árbol de las ciencias. Una historia del pensamiento científico</i>. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.</li> <li>- DÍAZ, ESTHER &amp; HELER, MARIO (2001) <i>El conocimiento científico. Hacia una visión crítica de la ciencia</i>. Volúmenes I y II. Editorial Eudeba, séptima edición, Buenos Aires.</li> <li>- DÍAZ, ESTHER [Ed.] (2000) <i>La posciencia. El conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad</i>. Editorial Biblos, Buenos Aires.</li> <li>- DÍAZ, ESTHER [Ed.] (1998) <i>La ciencia y el imaginario social</i>. Editorial Biblos, Buenos Aires.</li> <li>- DÍAZ, ESTHER [Ed.] (1997) <i>Metodología en Ciencias Sociales</i>. Buenos Aires, Ed. Biblos.</li> <li>- HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO; FERNÁNDEZ COLLADO, CARLOS Y BAPTISTA LUCIO, PILAR (2001) <i>Metodología de la Investigación</i>, México: McGraw Hill.</li> </ul>	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	
<p>Lectura, completamiento de guías de lectura. Elaboración de esquemas conceptuales. Análisis, discusión en pequeños grupos y en plenarios del material bibliográfico. Exposición oral sobre el contenido de las lecturas realizadas y sobre los avances en el trabajo de investigación con soporte técnico visual, como power point, transparencias u otro medio de comunicación. Ejercitación en el fichaje de material bibliográfico y en el sistema de referenciación y de citación de autores y documentos. Lectura y análisis crítico de trabajos de investigación publicados en revistas especializadas. Elaboración del Informe de avance I de la investigación a desarrollar.</p>	

<b>UNIDAD 3</b>	<b>Recopilación, tratamiento e interpretación de datos.</b>
<b>OBJETIVOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar diversas herramientas en el proceso de recopilación de información.</li> <li>- Definir las necesidades y características para realizar el trabajo de campo.</li> <li>- Procesar la información recabada a través de medios electrónicos o manuales para realizar los análisis requeridos.</li> <li>- Desarrollar habilidades para la aplicación de instrumentos para la recolección de datos.</li> <li>- Conocer y aplicar distintos métodos para llevar a cabo la etapa de análisis de la información procesada.</li> <li>- Determinar cuáles son los problemas, jerarquizarlos y proponer posibles soluciones para corregirlos.</li> </ul>	
<b>SUBUNIDAD 3.1.</b>	<b>MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO</b>
<p><b>3.1.1. Naturaleza de los datos.</b> Objetividad, intersubjetividad e interpretación de datos. Métodos de obtención de datos: técnicas cualitativas y cuantitativas. Observación: ordinaria y participante. Descripciones e inferencias. Registro anecdótico. Lista de control. Escalas de estimación. Técnicas de encuesta. Diseño del cuestionario: tipos de pregunta. Clases de entrevista: estructurada y dirigida. Proceso de cierre y codificación de preguntas abiertas. Escalas de actitud. Consideraciones del trabajo de campo. Complementariedad de los datos de distinto origen (triangulación de datos). Análisis e interpretación de los datos. Características técnicas de los instrumentos de medición: validez y fiabilidad.</p> <p><b>3.1.2. Técnicas cualitativas de recolección de datos.</b></p>	

<p>Técnicas directas: observación participante, entrevista cualitativa e historias de vida. Técnicas indirectas: documentos oficiales y personales. El análisis de los datos. Proceso de teorización, técnicas generadoras y procedimientos analíticos. Criterios y procedimientos de credibilidad, transferibilidad y consistencia o dependencia. Triangulación: de fuentes, interna, metodológica, temporal, espacial y teórica.</p>	
<p><b>3.1.3. Procesamiento y análisis de los datos. Interpretación de los resultados.</b> Sistemas de procesamiento de la información. Procesamiento electrónico. Cuadros y gráficas. Tabulación manual. Cuadros de correlación. Métodos estadísticos: prueba de hipótesis, análisis de varianza, diferencia de medias y proporciones. Tipos de análisis. Descriptivo: individual de preguntas y de preguntas abiertas. Dinámico. Identificación y jerarquización de problemas; elaboración de sugerencias.</p>	
<b>SUBUNIDAD 3.2.</b>	<b>DISEÑO, DESARROLLO Y COMUNICACIÓN DE UNA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA.</b>
<p>Definición de la metodología a utilizar: documental o de campo. Definición del tipo de observación. Selección de la población o muestra a investigar. Muestreo probabilístico y no probabilístico. Diseño y aplicación de los instrumentos de recolección de datos: encuesta, entrevista, cuestionario, etc. Formulación de resultados y conclusiones.</p>	
<b>Bibliografía obligatoria para el estudiante</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIETERICH, HEINZ (2001) <i>Nueva guía para la investigación científica</i>. Editorial Planeta Mexicana, Décima reimpresión, México. [Páginas 137 a 192]</li> <li>• CALSAMIGLIA BLANCAFORT, HELENA &amp; TUSÓN VALS, AMPARO (2004) <i>Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso</i>. Editorial Ariel, 3º reimpresión, Barcelona. [Apéndice: <i>La obtención y tratamiento de los datos</i> (pp. 353-369)]</li> <li>• SAUTU, RUTH; BONIOLO, PAULA; DALLE, PABLO &amp; ELBERT, RODOLFO (2006) <i>Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología</i>. CLACSO Libros, Buenos Aires.</li> <li>• PALMA, HÉCTOR (2008) <i>Metáforas y modelos científicos. El lenguaje en la enseñanza de las ciencias</i>. Libros del Zorzal, Buenos Aires.</li> </ul>	
<b>Bibliografía complementaria para el estudiante</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- SANDOVAL CASILIMAS, CARLOS (1996) <i>Investigación cualitativa</i>. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, Bogotá. <a href="http://www.esnips.com/doc/5e4f2880-7264-4277-af14-476bfb417c1c/Sandoval.-C.-Investigación-cualitativa">http://www.esnips.com/doc/5e4f2880-7264-4277-af14-476bfb417c1c/Sandoval.-C.-Investigación-cualitativa</a></li> <li>- FLICHMAN, E. H.; MIGUEL, H.; PARUELO, J. &amp; PISSINIS, G. [Eds.] <i>Las raíces y los frutos. Temas de filosofía de la ciencia</i>. Eudeba, Buenos Aires.</li> </ul>	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	
<p>Lectura, completamiento de guías de lectura. Elaboración de esquemas conceptuales. Análisis, discusión en pequeños grupos y en plenarios del material bibliográfico. Exposición oral sobre el contenido de las lecturas realizadas y sobre los avances en el trabajo de investigación con soporte técnico visual, como power point, transparencias u otro medio de comunicación. Lectura y análisis crítico de trabajos de investigación publicados en revistas especializadas. Elaboración del Informe de avance II de la investigación a desarrollar.</p>	



<b>UNIDAD 4</b>	<b>Comunicación del informe de una investigación.</b>
<b>OBJETIVOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar el reporte final de la investigación con la finalidad de dar difusión a los resultados obtenidos.</li> </ul>	
<b>SUBUNIDAD 4.1.</b>	<b>MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO</b>
<p>El reporte formal de una investigación.  Finalidad y organización general de un informe de investigación cuantitativa, interpretativa y de investigación-acción.  Exposición oral y escrita de los resultados de una investigación.  Estructura del discurso y del texto descriptivo y argumentativo.  Ponencias, presentaciones, exposiciones, mesas redondas y de debate, pósters, seminarios, etc.  Informes, artículos, ensayos y monografías.  El formato de comunicación en las Ciencias de la naturaleza.  El formato de comunicación en las Ciencias Sociales.  El discurso y el texto científico.  Reglas de presentación: título, autoría, objetivos, materiales y métodos, análisis y síntesis de los resultados, resumen, palabras clave, discusión, conclusiones, agradecimientos y bibliografía.  Guía para la evaluación de informes de investigación cuantitativa, cualitativa y crítica.  Curriculum vitae: normas generales y formatos para el diseño y presentación de un currículum personal.</p>	
<b>SUBUNIDAD 4.2.</b>	<b>DISEÑO, DESARROLLO Y COMUNICACIÓN DE UNA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA.</b>
Elaboración del informe final de una investigación.	
<b>Bibliografía obligatoria para el estudiante</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CALSAMIGLIA BLANCAFORT, HELENA &amp; TUSÓN VALS, AMPARO (2004) <i>Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso</i>. Editorial Ariel, 3º reimpresión, Barcelona. [Apéndice: La obtención y tratamiento de los datos (pp. 353-369)]</li> <li>• GARCÍA, EDUARDO &amp; GARCÍA FRANCISCO (1997) <i>Aprender investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación</i>. Díada Editora, Sevilla.</li> <li>• LEMKE, JAY (1997) <i>Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores</i>. Ediciones Paidós, Barcelona. [Capítulo 5: <i>Enseñar en contra de la mística de la ciencia</i>. Capítulo 7: <i>Cambiar la manera en que enseñamos</i>.]</li> </ul>	
<b>Bibliografía complementaria para el estudiante</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- DAY, ROBERT (2005) <i>Cómo escribir y publicar trabajos científicos</i>. Publicación Científica y Técnica N° 598, The Oryx Press, Washington.</li> <li>- CAIVANO, JOSÉ LUIS (1995) <i>Guía para realizar, escribir y publicar trabajos de investigación</i>. Arquim, Buenos Aires. <a href="http://www.esnips.com/doc/5e54b13d-5fe7-452b-88ee-72f4adb64a2b/Manual-Métodos-Investigación">http://www.esnips.com/doc/5e54b13d-5fe7-452b-88ee-72f4adb64a2b/Manual-Métodos-Investigación</a></li> <li>- WITKOWSKI, NICOLAS (2007) <i>Una historia sentimental de las ciencias</i>. Siglo XXI Editores, Buenos Aires.</li> </ul>	
<b>Actividades de aprendizaje</b>	
<p>Lectura, completamiento de guías de lectura.  Elaboración de esquemas conceptuales.  Análisis, discusión en pequeños grupos y en plenarios del material bibliográfico.  Exposición oral sobre el contenido de las lecturas realizadas con soporte técnico visual, como power point, transparencias u otro medio de comunicación.  Comunicación y defensa pública del trabajo de investigación desarrollado.</p>	

## RECURSOS

Pizarrón y tizas, proyector de computadora, proyector de transparencias, artículos y revistas de investigaciones científicas de los campos de las Ciencias de la naturaleza, de las Ciencias Sociales y de la Enseñanza de la Biología, material bibliográfico, papeles afiche, fibrones, guías de lectura.

## EVALUACIÓN

Dado que el objetivo final de este seminario es el logro de un trabajo de investigación genuino, el proceso evaluativo es de tipo acumulativo, en el que los estudiantes tendrán múltiples oportunidades de dar cuenta de sus aprendizajes. Por esta razón, y porque este proyecto concibe a la asignatura con el formato académico de un seminario, este espacio curricular no proyecta un examen final.

Con respecto a la acreditación para la promoción sin examen final, se requerirá:

- Asistencia mínima obligatoria del 75%.
- Aprobación de los trabajos prácticos, o de las tareas remediales.
- Aprobación del parcial teórico, o de su recuperatorio.
- Aprobación de los dos Informes del estado de avance de la investigación, o de las tareas remediales.
- Aprobación del trabajo de investigación desarrollado.

## BIBLIOGRAFÍA DEL DOCENTE A CARGO

- ADÚRIZ-BRAVO, AGUSTÍN (2005) *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Fondo de Cultura Económica, Bs As.
- BAKER, JEFFREY & ALLEN, GARLAND (1970) *Biología e investigación científica*. Fondo Educativo Interamericano S.A., USA.
- BELTRÁN, ANTONIO (1995) *Revolución científica, renacimiento e historia de la ciencia*. Siglo XXI Editores, Madrid.
- BIJARRO HERNÁNDEZ, FRANCISCO (S/D) *Desarrollo estratégico para la investigación científica*. Eumed.net, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. <http://www.eumed.net/libros/2007c/306/index.htm>
- BOURDIEU, PIERRE; CHAMBOREDON, JEAN-CLAUDE & PASSERON, JEAN-CLAUDE (1999) *El Oficio del sociólogo. Presupuestos epistemológicos*. Buenos Aires, Siglo XXI Editores.
- BUNGE, M. *La Investigación Científica*. Barcelona: Ariel. 1972.
- BUNGE, MARIO (1986) *La ciencia. Su método y su filosofía*. Editorial Ariel, México.
- BUNGE, MARIO (2002) *Ser, saber, hacer*. PsikoLibro: <http://www.esnips.com/doc/282f57e3-77e1-46bc-99c3-b4484f0f4165/Mario-Bunge---Ser-Saber-Hacer>
- CAIVANO, JOSÉ LUIS (1995) *Guía para realizar, escribir y publicar trabajos de investigación*. Arquim, Buenos Aires. <http://www.esnips.com/doc/5e54b13d-5fe7-452b-88ee-72f4adb64a2b/Manual-Métodos-Investigación>
- CALSAMIGLIA BLANCAFORT, HELENA & TUSÓN VALS, AMPARO (2004) *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. Editorial Ariel, 3º reimpresión, Barcelona.
- CANGUILHEM, GEORGES (2005) *Ideología y racionalidad en la historia de las ciencias de la vida*. Amorrortu Editores, Buenos Aires.
- CAZDEN, COURTNEY (1991) *El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y del aprendizaje*. Ediciones Paidós, Barcelona.
- CHALMERS, ALAN (1988) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI Editores, primera edición argentina, Buenos Aires.
- CHALMERS, ALAN (2000) *La ciencia y cómo se elabora*. Siglo XXI Editores, cuarta edición, México.

- COLÁS BRAVO, MARÍA PILAR & BUENDÍA EISMAN, LEONOR (1994) *Investigación educativa*. Ediciones Alfar, Segunda edición, Sevilla.
- COULON, ALAIN (1995) *Etnometodología y educación*. Ediciones Paidós, Barcelona.
- CROMBIE, A. C. (1996) *Historia de la Ciencia: de San Agustín a Galileo 1. Siglos V-XIII*. Alianza Editorial, Séptima reimpresión, Madrid.
- CROMBIE, A. C. (1996) *Historia de la Ciencia: de San Agustín a Galileo 1. Siglos XIII-XVIII*. Alianza Editorial, Séptima reimpresión, Madrid.
- DAY, ROBERT (2005) *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Publicación Científica y Técnica N° 598, The Oryx Press, Washington DC, USA.
- DE ASÚA, MIGUEL (1996) *El árbol de las ciencias. Una historia del pensamiento científico*. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.
- DÍAZ, ESTHER & HELER, MARIO (2001) *El conocimiento científico. Hacia una visión crítica de la ciencia*. Volúmenes I y II. Editorial Eudeba, séptima edición, Buenos Aires.
- DÍAZ, ESTHER [Ed.] (2000) *La posciencia. El conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad*. Editorial Biblos, Buenos Aires.
- DÍAZ, ESTHER [Ed.] (1998) *La ciencia y el imaginario social*. Editorial Biblos, Buenos Aires.
- DÍAZ, ESTHER [Ed.] (1997) *Metodología en Ciencias Sociales*. Editorial Biblos, Bs. As.
- DIETERICH, HEINZ (2001) *Nueva guía para la investigación científica*. Editorial Planeta Mexicana, Décima reimpresión, México.
- ECHEVERRÍA, JAVIER (1995) *Filosofía de la Ciencia*. Akal Ediciones, Madrid.
- ECO, HUMBERTO (1998) *Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. Editorial Gedisa, 22ª edición, Barcelona.
- FLICHMAN, E. H.; MIGUEL, H.; PARUELO, J. & PISSINIS, G. [Eds.] *Las raíces y los frutos. Temas de filosofía de la ciencia*. Eudeba, Buenos Aires.
- FOUCAULT, MICHEL (2006) *Glosario epistemológico*. Editorial Quadrata, Buenos Aires.
- FOUCAULT, MICHEL (1997) *Las palabras y las cosas*. Siglo XXI Editores, Madrid.
- FOUCAULT, MICHEL (2008) *La arqueología del saber*. Siglo XXI Editores, 2da. Edición, Bs. As.
- FOX KELLER, EVELYN (2000) *Metáforas de la biología en el siglo XX*. Ediciones Manantial, Bs. As.
- GARCÍA, EDUARDO & GARCÍA FRANCISCO (1997) *Aprender investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación*. Díada Editora, Sevilla.
- GRIBBIN, JOHN (2005) *Historia de la ciencia (1543-2001)*. Editorial Crítica, Barcelona.
- HABERMAS, JÜRGEN (1986) *Ciencia y técnica como ideología*. Editorial Tecnos, Madrid.  
<http://www.librosggratisweb.com/html/habermas-jurgen/ciencia-y-tecnica-como-ideologia/index.htm>
- HARRE, R. (1973) *Introducción a la lógica de las ciencias*. Editorial Labor, Madrid.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO; FERNÁNDEZ COLLADO, CARLOS Y BAPTISTA LUCIO, PILAR (2001) *Metodología de la Investigación*, México: McGraw Hill.
- HURTADO DE MENDOZA, DIEGO & DREWES, ALEJANDRO (2003) *Tradiciones y rupturas. La historia de la ciencia en la enseñanza*. UNSAM, Jorge Baudino Ediciones, Buenos Aires.
- KLIMOSVSKY, GREGORIO (1999): *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*, Buenos Aires: A. Z Editora S.A. [pp. 245-259]
- KUHN, THOMAS (2004) *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- LAKATOS, I. *La metodología de los programas de Investigación Científica*. Madrid: Alianza. 1983.
- LEMKE, JAY (1997) *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Ediciones Paidós, Barcelona.
- MAINGUENEAU, DOMINIQUE (1989) *Introducción a los métodos de análisis del discurso*. Librería Hachette S.A., Buenos aires.
- MAINGUENEAU, DOMINIQUE (1999) *Términos claves del análisis del discurso*. Ediciones Nueva Visión, Buenos aires.
- MARTÍNEZ, MARÍA CRISTINA (2001) *Análisis del discurso y práctica pedagógica. Una propuesta para leer, escribir y aprender mejor*. Homo Sapiens Ediciones, Tercera edición ampliada y mejorada, Argentina.
- MAYR, ERNST (1998) *Así es la Biología*. Editorial Debate S.A., Madrid.
- MAYR, ERNST (2006) *Por qué es única la Biología*. Katz Editores, Buenos Aires.
- PALMA, HÉCTOR (1997) *Inconmensurabilidad y mitos en la enseñanza de la ciencia*. Revista Educación en Ciencias N° 3, pp. 47-56, UNSAM, Buenos Aires.

- PALMA, HÉCTOR & WOLOVELSKY, EDUARDO (2001) *Imágenes de la racionalidad científica*. Editorial Eudeba (La UBA y los profesores. Extensión universitaria), Buenos Aires.
- PALMA, HÉCTOR (2004) *Metáforas en la evolución de las ciencias*. Jorge Baudino Ed., Bs. As.
- PALMA, HÉCTOR (2008) *Metáforas y modelos científicos. El lenguaje en la enseñanza de las ciencias*. Libros del Zorzal, Buenos Aires.
- PÉREZ TAMAYO, RUY (1993) *¿Existe el método científico? Historia y realidad*. Fondo de Cultura Económica, México.
- PINTO, MARÍA & GÁLVEZ, CARMEN (1996) *Análisis documental de contenido*. Editorial Síntesis S.A., Madrid.
- PIZARRO, NARCISO (1998) *Tratado de metodología de las Ciencias sociales*. Siglo XXI Editores S.A., Madrid.
- POPPER, KARL (1980) *La lógica de la investigación científica*. Editorial Tecnos S.A., Madrid.
- PORLÁN, RAFAEL (1997a) *El pensamiento científico y pedagógico de maestros en formación*. En: PORLÁN, R.; GARCÍA, J. E. & CAÑAL, P. [Comp.] *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Díada Editora, Tercera edición, Sevilla.
- PORLÁN, RAFAEL (1997b) *Constructivismo y escuela*. Díada Editora, Tercera edición, Sevilla.
- PORLÁN, RAFAEL & MARTÍN DEL POZO, R. (1996). *Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas*. Alambique, 8, pp. 23-32.
- PORLÁN ARIZA, R.; RIVERO GARCÍA, A. & MARTÍN DEL POZO, R. (1998) *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones*. Revista Enseñanza de las Ciencias, 16 (2), pp. 271-288.
- PRETA, LORENA [Comp.] (1992) *Imágenes y metáforas de la ciencia*. Alianza Editorial, Madrid.
- RÁDL, EMANUEL (1988) *Historia de las teorías biológicas I. Hasta el siglo XIX*. Alianza Editorial, Madrid.
- RODRÍGUEZ IBÁÑEZ, JOSÉ (1998) *La perspectiva sociológica. Historia, teoría y método*. Taurus, España.
- SAMAJA, JUAN (1994) *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Eudeba, Buenos Aires.
- SÁNCHEZ RON, JOSÉ MANUEL (2006) *Diccionario de la ciencia*. Drakontos Bolsillo, Editorial Crítica, Barcelona.
- SANDOVAL CASILIMAS, CARLOS (1996) *Investigación cualitativa*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, Bogotá.
- SAUTU, RUTH; BONIOLO, PAULA; DALLE, PABLO & ELBERT, RODOLFO (2006) *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. CLACSO Libros, Buenos Aires.
- THUILLIER, PIERRE (1992) *Las pasiones del conocimiento*. Alianza Editorial, Madrid.
- VALLES, MIGUEL (1999) *Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional*. Editorial Síntesis S.A., Madrid.
- VERA, FRANCISCO (2000) *Historia de la ciencia*. Volúmenes I y II. Editora Regional de Extremadura, España.
- WITKOWSKI, NICOLAS (2007) *Una historia sentimental de las ciencias*. Siglo XXI Editores, Bs. As.
- WITTROCK, MERLIN [Comp.] (1989) *La investigación de la enseñanza, I. Enfoques teorías y métodos*. Ediciones Paidós, Barcelona.
- WITTROCK, MERLIN [Comp.] (1997) *La investigación de la enseñanza, II. Métodos cualitativos y de observación*. Ediciones Paidós, Barcelona.
- WITTROCK, MERLIN [Comp.] (1997) *La investigación de la enseñanza, III. Profesores y alumnos*. Ediciones Paidós, Barcelona.

Abril de 2010