

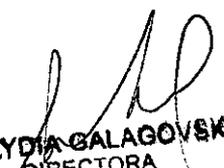


Ref. Expte. 432.622/80

Universidad de Buenos Aires  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
Anexo 1 a Res. CD N° 1217/93

Nuevo modelo de Programa a regir a partir del 2do. cuatrimestre de 1993  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES- U.B.A

- 1.- DEPARTAMENTO/INSTITUTO de **Comisión de Carrera de los Profesorados de Enseñanza Media y Superior (CCPEMS)**
- 2.- CARRERA de:
  - a) Licenciatura en ... Orientación ...
  - b) Doctorado y/o Post-Grado en
  - c) Profesorado Química, Física, Biología, Ciencias de la Atmósfera y Ciencias Geológicas**
  - d) Cursos Técnicos en Meteorología
  - e) Cursos de Idiomas
- 3.- 2º. CUATRIMESTRE Año 2015.
- 4.- NUMERO DE CODIGO DE CARRERA.....
- 5.- MATERIA. **Didáctica Especial y Práctica de la Enseñanza I para el Profesorado de Química, Física, Ciencias Biológicas, Ciencias Geológicas y Ciencias de la Atmósfera**
- 6.- PUNTAJE PROPUESTO (en caso de tratarse de materias optativas para la Licenciatura o de Doctorado y/o Post-Grado).....
- 7.- PLAN DE ESTUDIO Año: .....
- 8.- CARÁCTER DE LA MATERIA (obligatoria y optativa) **Obligatoria.**
- 9.- DURACION **Cuatrimestral**

  
**DR. LYDIA GALAGOVSKY**  
DIRECTORA  
COMISION DE CARRERA  
DE LOS PROFESORADOS  
FCEN

10.- HORAS DE CLASE SEMANAL:

- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| a) Teóricas.....hs.    | d) Seminarios.....hs.        |
| b) Problemas.....hs    | e) Teórico-Problemas.....hs. |
| c) Laboratorio.....hs. | f) Teórico-Prácticas. 6 hs.  |

Totales horas.... 6 .

11.- CARGA HORARIA TOTAL.           **96 hs.**

12.- ASIGNATURAS CORRELATIVAS: 10 materias en común con la  
Licenciatura correspondiente,  
Psicología y Aprendizaje y  
Didáctica General

13.- FORMA DE EVALUACION:           Producción por parte del alumno de varios  
Trabajos Prácticos durante el curso y  
Examen final

14.- PROGRAMA ANALITICO (Adjuntarlo)       **Se adjunta**

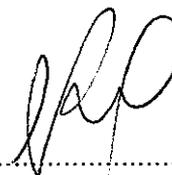
15.- BIBLIOGRAFÍA  
(indicar título del libro, autor, Editorial y año de Publicación)  
**Se adjunta.**

FECHA Buenos Aires, 23 octubre de 2015

FIRMA PROFESOR.....



FIRMA DIRECTOR.....



aclaración de firma:.....



Sello aclaratorio.....

**Dra. LYDIA GALAGOVSKY**  
DIRECTORA  
COMISION DE CARRERA  
**DE LOS PROFESORADOS**  
FCEN

**NOTA:** Para la validez de la información presentada se solicita que todas las páginas estén inicialadas y firmadas al final por el Señor Director del Departamento/Instituto/Carrera o Responsable del Area correspondiente y debidamente selladas y fechadas.

**OTRA:** Se recuerda que los objetivos y los contenidos mínimos están incluidos en el Plan de Estudios respectivo y sólo son modificables por Resolución del Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires.-



**Dra. LYDIA GALAGOVSKY**  
DIRECTORA  
COMISION DE CARRERA  
**DE LOS PROFESORADOS**  
FCEN

**DIDÁCTICA ESPECIAL Y PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA I  
(Química, Ciencias de la Atmósfera, Geología, Física y Biología)  
2015**

**PROPÓSITOS:**

- Acercar a los estudiantes algunos elementos teóricos y prácticos sobre la didáctica de las ciencias naturales.
- Promover la explicitación y el análisis crítico de las representaciones de los estudiantes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.
- \* Promover el trabajo autónomo, reflexivo y metacognitivo de los estudiantes.

**OBJETIVOS:**

- Utilizar elementos de la metodología científica para el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.
- Elaborar criterios para el análisis didáctico de los conceptos científicos.
- Desarrollar actitudes de indagación reflexiva y crítica respecto de la práctica docente.

**MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

La materia se estructura mediante la modalidad de exámenes parciales y final. Los exámenes parciales implican la elaboración de monografías originales sobre los temas desarrollados en los Trabajos Prácticos. Las tareas solicitadas deben ser entregadas en tiempo y forma. Se debe cumplir con el 80 % de asistencia a las clases de trabajos prácticos.

**PROGRAMA DE CONTENIDOS:**

**Unidad 1: El campo de la didáctica de las ciencias naturales.**

La didáctica de las ciencias naturales como disciplina emergente. Principales líneas de investigación. Las demandas y los fines de la educación en ciencias. Enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente.

**Bibliografía obligatoria**

- Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo-Aymerich, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3). [En línea.] <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/Numero3/Art1.pdf>
- Moledo, Leonardo. *La cultura Toba*. Página 12; 2 de enero de 2008.

- Lydia Galagovsky (2008). 2008: el año de la enseñanza de las ciencias naturales en la Argentina. *Revista QuímicaViva- Número 1, año 7, abril.* [www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar](http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar) ISSN 1666-7948.
- Galagovsky, Lydia (2010). *¿Podrá modificarse el currículo de enseñanza de química en la escuela secundaria?* Revista *Industria y Química* (Asociación Química Argentina), 361, pp 45-51
- Bekerman, D, Galagovsky, L, Laborde, S y Odetti, H (2011). Enseñanza de la Química vs. Investigación en enseñanza de la Química: ¿Divorcio, convivencia... o qué? Revista *Industria y Química* (Asociación Química Argentina), No. 364, pp49-55.
- Lydia Galagovsky.(2011). De la academia a la empresa. El caso de William Perkin y el color violeta. Páginas. 45-53; en Lydia Galagovsky (Directora) *Química y Civilización*. Asociación Química Argentina (Ed).
- Galagovsky, L. (2012). Educación en ciencia y tecnología: de la certeza de la excelencia a la incertidumbre de la compleja realidad. *Revista Ciencia e Investigación*, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias. Vol 62(1), pp 6-19. Premio Braun Menéndez, 2010, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.)

### **Bibliografía optativa**

- Fourez, G. (1997). "Alfabetizar" científica y técnicamente. Capítulo 1 de *Alfabetización científica y tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.
- Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.Á. (1998). *¿Por qué los alumnos no aprenden la ciencia que se les enseña?* Capítulo I de *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Gil-Pérez, D., Carrascosa, J. y Martínez-Terrades, F. (2000). La didáctica de las ciencias: Caracterización y fundamentos, en Perales, F.J. y Cañal, P. (comps.). *Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy: Marfil.
- Galagovsky, L (Directora) (2011). *La Química en la Argentina*. Asociación Química Argentina (Ed).
- Galagovsky, L (Directora) (2011). *Química y Civilización*. Asociación Química Argentina (Ed).

### **Unidad 2: Modelos de aprendizaje y su relación con la enseñanza**

Sistema de procesamiento de la información, memorias. Aprendizaje significativo y memorístico. Aprendizaje sustentable y aislado. Ideas previas, nociones alternativas: orígenes, incidencias en los resultados del aprendizaje. El cambio conceptual. Enfoques epistemológicos: problemas de representaciones mentales y de lenguajes. Mapas y redes conceptuales: origen y aplicaciones.

### **Bibliografía obligatoria**

- Novak, Joseph. *Teoría y práctica de la Educación*. Alianza Universitaria, Madrid, 1982.

- Mayer, Richard E. (1985). *El futuro de la psicología cognitiva*. Alianza, Madrid.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. y Gertzog, W.A. (1988). Acomodación de un concepto científico: Hacia una teoría del cambio conceptual, en Porlán, R., García, J.E. y Cañal, P. (comps.). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Díada. (Original en inglés de 1982)
- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata. (Original en inglés de 1985.) Capítulo 7
- Galagovsky, L (1993). Redes Conceptuales: su base teórica e implicancias para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 11, 307-311 (1993). Barcelona, España.
- Galagovsky, L y Nora Ciliberti. (1994). Redes conceptuales: su aplicación como instrumento didáctico en temas de Física. *Enseñanza de las Ciencias*; 12 (3), 338-349 (1994). Barcelona, España.
- Galagovsky, Lydia. *Redes conceptuales: Aprendizaje, comunicación y memoria*. Lugar Editorial, Buenos Aires, 1996 (Capítulo 8)
- Ciliberti N y Galagovsky, L (1999). Las redes conceptuales como instrumento para evaluar el nivel de aprendizaje conceptual de los alumnos. Un ejemplo para el tema "Dinámica". *Enseñanza de las Ciencias* 17 (1), 17-19 (1999), Barcelona, España.
- Galagovsky, L, Muñoz J. C. (2002). La distancia entre aprender palabras y aprehender conceptos. El entramado de palabras-concepto (epc) como un nuevo instrumento para la investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, en 20 (1), 29-45. *Barcelona: ICE*
- Galagovsky, Lydia. (2004). Del Aprendizaje Significativo al Aprendizaje Sustentable. Parte 1: el modelo teórico. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2) 230-240, 2004, ICE, Barcelona, España.
- Galagovsky, Lydia (2004). Del Aprendizaje Significativo al Aprendizaje Sustentable. Parte 2: derivaciones comunicacionales y didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 349-364 (2004).
- Ideas previas. UNAM. Disponible en: <http://ideasprevias.cinstrum.unam.mx:2048/preconceptos.htm>
- Galagovsky, Lydia. (2011) *El caso de los modelos científicos*. Editorial Lugar. Buenos Aires.

### Bibliografía optativa

- Driver, R., Guesne, E. y Tiberghien, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata. (Original en inglés de 1985.) Varios Capítulos.
- Gil-Pérez, D. (1992). Concepciones alternativas en mecánica. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(3), 314-328.
- Giordan, A. y de Vecchi, G. (1988). Estado actual de las ideas acerca de la conceptualización, desde el punto de vista didáctico. Capítulo VI de *Los orígenes del saber: De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada.
- Hierrezuelo Moreno, J. y Montero Moreno, A. (1987). *La ciencia de los alumnos: Su utilización en la didáctica de la física y la química*. Madrid: Laia/Ministerio de Educación y Ciencia.
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *J. Computer Assisted Learning*, 7, pp 75-83.
- Moreira, M.A. (1993). *La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel*.

Versión preliminar publicada en *Fascículos del CIEF*, Serie Enseñanza-Aprendizaje, N° 1.

- Moreira, M.A. (1996). Cambio conceptual: Crítica a modelos actuales y una propuesta a la luz de la teoría del aprendizaje significativo, en *Memorias del SIEF* 3, 295-307.
- Johnstone, A. H. (1997). Chemistry teaching –Science or Alchemy? *Journal of Chemical Education*, 74 Nro. 3, 262-268.
- Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.Á. (1998). El aprendizaje de conceptos científicos: Del aprendizaje significativo al cambio conceptual. Capítulo IV de *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I. y Gómez Crespo, M.Á. (1998). Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico: Más allá del cambio conceptual. Capítulo V de *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Bekinschtein, T. A.; Cardozo, L and Manes, F. F. (2008). Strategies of Buenos Aires waiters to enhance memory capacity in a real-life setting. *Behavioural Neurology* 20 (2008) 65–70 65.

### **Unidad 3: Problemas del aprendizaje de las ciencias en diferentes niveles educativos.**

Incidencia de aspectos representacionales y lingüísticos, de los modelos y de la actividad de modelización, como mediadores en la comunicación entre expertos y novatos. Obstáculos de aprendizaje y de enseñanza en las ciencias naturales.

#### **Bibliografía obligatoria**

- Galagovsky, L., Bonan, L. y Adúriz-Bravo, A. (1998). Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis desde la observación de clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 315-321.
- Galagovsky, Lydia y Adúriz Bravo, Agustín (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico *Enseñanza de las Ciencias* 19 (2), 231-242 (2001), ICE, Barcelona, España.
- Galagovsky, L., María Alejandra Rodríguez, Nora Stamatí y Laura F. Morales. (2003) Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Un ejemplo para el aprendizaje del concepto de *Reacción Química* a partir del concepto de *Mezcla*. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 107-121 (2003).
- Galagovsky, L (2007). Enseñanza vs aprendizaje de las Ciencias Naturales: El papel de los lenguajes y su impacto en la comunicación entre estudiantes y docentes. *Tecné, Episteme y Didaxis (Colombia)*.
- Giudice J y Galagovsky L (2008). Modelizar la naturaleza discontinua de la materia: una propuesta para escuela media. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, España, 7(3), 629-658.  
[http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen7/ART8\\_Vol7\\_N3.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen7/ART8_Vol7_N3.pdf)
- Galagovsky L y Bekerman D (2009). La Química y sus lenguajes: un aporte para interpretar errores de los estudiantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, España. Vol 8 (3) 952-975.
- Galagovsky Lydia, Di Giacomo María Angélica y Castelo Verónica (2009). Modelos vs. dibujos: el caso de la enseñanza de fuerzas intermoleculares. *Revista*

*Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 1-22. OU-18/2002. Vigo, España.  
[http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART1\\_Vol8\\_N1.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART1_Vol8_N1.pdf)

- Alí, S.; Di Giacomo, M. A.; Galagovsky, L.; Gemelli, M. E.; Giudice, J.; Lacolla, L.; Pepa, L.; Porcel de Peralta, C. (2010). Libros de texto de Química: ¿fuentes de comunicación o incomunicación? *Revista Industria y Química*. Asociación Química Argentina, número 362, pp 61-64.
- Galagovsky, L.; Bekerman, D. y Di Giacomo, M. A. (2014) Enseñanza de la Química: lenguajes expertos como obstáculos de aprendizaje. En *Avances en didáctica de la química: modelos y lenguajes*, Cristian Merino, Agustín Adúriz-Bravo y Marcela Arellano (Editores), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. (<http://www.ccpe,s.exactas.uba.ar>)

#### **Bibliografía optativa**

- Lemke J.L. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Paidós.

#### **Unidad 4:**

##### **Tipos de pensamiento y metodologías científicas en el aula.**

Inferencia inductiva, deductiva, abductiva. La noción de modelo: modelos en ciencia y modelos en la enseñanza de las ciencias naturales. El papel central del conflicto cognitivo consciente a partir de ideas previas y conceptos sostenidos. El rol del docente, de los estudiantes, de los trabajos prácticos, de las TIC y otros dispositivos didácticos en función de optimizar aprendizajes.

#### **Bibliografía obligatoria**

- Hempel, Karl. *Filosofía de la Ciencia Natural*. Alianza Universitaria, Madrid, 1985.
- Barrón Ruiz, A. Aprendizaje por Descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (1), 3 a 11, 1993.
- Galagovsky, L. *Hacia un nuevo rol docente*. Editorial Troquel, 1993. (<http://www.ccpems.exactas.uba.ar>)
- Adúriz-Bravo, A. (2008). ¿Existirá el "método científico"?, en Galagovsky, L. (coord.). *¿Qué tienen de "naturales" las ciencias naturales?*, 47-59. Buenos Aires: Biblos.
- Galagovsky, L (2007). *¿Qué tienen de "naturales" las Ciencias Naturales*, Editora Biblos, Buenos Aires, Argentina. Capítulo 6

#### **Bibliografía optativa**

- Bachelard Gastón. *La formación del espíritu científico: Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*, Siglo XXI, París, 1991, 17a. edición.

#### **Unidad 5:**

##### **Las analogías en la enseñanza de las ciencias naturales.**

Representaciones pictóricas como analogías: diferenciación entre representaciones instrumentales y representaciones concretas. El Modelo Didáctico Analógico. La función

de los conceptos sostén auxiliares provenientes de la analogía y de las correlaciones entre modelo de la analogía y modelo científico.

### Bibliografía obligatoria

- Galagovsky, L., y Adúriz-Bravo, A (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 231-242. Barcelona: ICE.
- Galagovsky, Lydia R. (2005). Modelo de Aprendizaje Cognitivo Sustentable como marco teórico para el Modelo Didáctico Analógico. *VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias*, 7-11 de Setiembre de 2005, Granada, España. Simposio sobre Procesos comunicativos en la enseñanza y difusión de las ciencias.
- Adúriz Bravo, Agustín; Garófalo, Judith; Greco, Marcela y Galagovsky, Lydia (2005). Modelo didáctico analógico. marco teórico y ejemplos. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra (2005). *VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias*, 7-11 de Setiembre de 2005, Granada, España.
- Haim, Liliana, Cortón, Eduardo; Kocmur, Santiago y Galagovsky, Lydia (2003) Learning stoichiometry with hamburger sandwiches. *Journal of Chemical Education* 80 (9) 1021-1022.  
<https://sites.google.com/a/ccpems.exactas.uba.ar/giadicienq/publicaciones>
- Galagovsky, Lydia R. y Greco, Marcela (2009). Uso de analogías para el "aprendizaje sustentable": El caso de la enseñanza de los niveles de organización en sistemas biológicos y sus propiedades emergentes. *Revista Electrónica de Investigación en Enseñanza de las Ciencias*, año 4, número especial 1, pp 10-33. ISSN 1850 - 6666 / NIECYT - UNICEN.  
[http://www.exa.unicen.edu.ar/reiec/files/num\\_esp/2009/REIEC\\_esp\\_2009\\_art2.pdf](http://www.exa.unicen.edu.ar/reiec/files/num_esp/2009/REIEC_esp_2009_art2.pdf)
- Galagovsky, LR; Szwarcberg, M; Garófalo, SJ y Steven S (2011). 2do Premio en el Concurso Conectar-Igualdad 2011, del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Título: "Enseñar biología molecular jugando", Videojuego KOKORI + WebQuest, , presentado a través del ISFD 174, Provincia de Buenos Aires. (<https://sites.google.com/a/ccpems.exactas.uba.ar/giadicienq/publicaciones>).
- Garófalo, S.J y Galagovsky, L.(2011).Tercer Premio Asociación de Bancos de Argentina 2010/11- "Formación y desarrollo profesional docente - La aplicación de las nuevas tecnologías en el aula". Título: Síntesis de proteínas, expresión de genes y enfermedades humanas. Una propuesta de enseñanza con tics empleando una analogía. (<https://sites.google.com/a/ccpems.exactas.uba.ar/giadicienq/publicaciones>).

### Bibliografía optativa

- Fortman, J. (1994) Pictorial Analogies I: States of Matter. *Journal of Chemical Education*, 70 (1), pp57.
- Fortman, J. (1994) Pictorial Analogies X: Solutions of Electrolytes. *Journal of Chemical Education*, 71 (1), pp 27
- De Lorenzo, R. (1995). A dating analogy for acid-base titration problems. *Journal of Chemical Education*, 72 N°. 11, 1011.
- Galagovsky, Lydia; Garófalo, Judith; Greco, Marcela y Adúriz Bravo, Agustín (2005). Modelo Didáctico Analógico: marco teórico y ejemplos. *VII Congreso*

*Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias (VII-CI IDC)*, 7-11 de Setiembre de 2005, Granada, España. Simposio sobre Relación entre la investigación, la innovación y la práctica (<https://sites.google.com/a/ccpems.exactas.uba.ar/giadiciencia/publicaciones>).

## **Unidad 6: Actividades de enseñanza en clases de ciencias naturales.**

Resolución de problemas y trabajos prácticos en la enseñanza de las ciencias naturales. La enseñanza por competencias. Análisis crítico de clases de ciencias naturales. Análisis de tópicos específicos de la enseñanza de Química.

### **Bibliografía obligatoria**

- Herron, D. Piaget para químicos: Explicación de lo que los buenos estudiantes no pueden entender. *Journal of Chemical Education*, 52 Nro. 3, 146, 1975.
- Gil-Pérez, D. y Valdés Castro, P. (1997). La resolución de problemas de física: De los ejercicios de aplicación al tratamiento de situaciones problemáticas. *Revista de Enseñanza de la Física*, 10(2), 5-20.
- Perales Palacios, F.J. (2000). La resolución de problemas, en Perales, F.J. y Cañal, P. (comps.). *Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Alcoy: Marfil.
- Ommundsen P. (2001). Problem-based Learning in Biology. With 20 Case Examples. <http://capewest.ca/pbl.html>
- Adúriz-Bravo, A. (2012). Competencias metacientíficas escolares dentro de la formación del profesorado de ciencias, en Badillo, E., García, L., Marbà, A. y Briceño, M. (coords.). *El desarrollo de competencias en la clase de ciencias y matemáticas*, 43-67. Mérida: Universidad de Los Andes.

### **Bibliografía optativa**

- Dibar Ure, M.C. (1984). A study of Brazilian university freshmen answers to a problem in mechanics.
- Nakhleh, M. B. *J. Chem. Educ.*, **1992**, 69, 191-196.
- Nakhleh, M. B.; Samarapungavan, A. *J. Res. Sci. Teach.*, **1999**, 36, 777-805
- Nurrenbern, S.; Pickering, M. *J. Chem. Educ.*, **1987**, 64, 508-510.
- Sawrey, B. A. *J. Chem. Educ.*, **1990**, 67, 253-254.
- Pickering, M. *J. Chem. Educ.*, **1990**, 67, 254-255.
- Nakhleh, M. B. *J. Chem. Educ.*, **1993**, 70, 52-55.
- Zoller, U.; Lubezky, A.; Nakhleh, M. B.; Tessler, B.; Dori, Y. *J. Chem. Educ.*, **1995**, 72, 987-989.
- Sanger, M. J. *J. Chem. Educ.*, **2005**, 82 131-134
- Blythe, T. *Enseñanza para la Comprensión*. Paidós: Buenos Aires. 1999
- Sigüenza y Sáez. La resolución de problemas en Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 8 (3), 1990.
- Gallego Badillo, R. (2004). Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3). [En línea.] [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/Numero3/ART4\\_VOL3\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/Numero3/ART4_VOL3_N3.pdf)

- Vasco, C. 7 retos para la educación colombiana para el período 2006 2019. Disponible en <http://eduteka.org/retoseducativos.php>
- El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. <http://www.ub.edu/mercanti/abp>

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DISPONIBLE PARA CONSULTA (orden alfabético)**

- 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.
- Alonso, M., Gil-Pérez, D. y Martínez Torregrosa, J. (1992). Los exámenes de física en la enseñanza por transmisión y en la enseñanza por investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 127-138.
- Barberà, O. y Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: Una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14, 365-379.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115. Traducción realizada en 1993 por Fregona, D. (FaMAF-UNC) y Ortega, F. (Centro de Estudios Avanzados-UNC).
- Brousseau, G. (1990). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? (Primera Parte). *Enseñanza de las Ciencias*, 8, 259-267.
- Brousseau, G. (1991). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? (Segunda Parte). *Enseñanza de las Ciencias*, 9, 10-21.
- Carretero, M. (1994). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Aique.
- Chevallard, Y., Bosch, M., Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas: El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: ICE/Horsori.
- Contreras, L. C. (1997): El uso de mapas conceptuales como herramienta educativa en el ámbito de los números racionales. *Enseñanza de las Ciencias* 15, pp.111-122.
- Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica*. Buenos Aires: Aique.
- Chi, M.T.H., Slotta, J.D. y de Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and Instruction*, 4, 27-43.
- Galagovsky, L. (1993). Hacia un nuevo rol docente. Una propuesta diferente para el trabajo en el aula. Editorial Troquel, Buenos Aires.
- Galagovsky, L. (1999). *Redes Conceptuales: Memoria, Comunicación y Aprendizaje*. (2da ed.) Editorial Lugar, Buenos Aires.
- Pérez, S.M. y Dibar Ure, M.C. (2006). De los números al álgebra en cinemática elemental: Análisis de un cuestionario, en *Actas del X EPEF*. Londrina, Brasil.
- Galagovsky, L (Directora) (2008). ¿Qué tienen de "naturales" las Ciencias Naturales?, colección Las Ciencias Naturales y su Enseñanza. Editorial Biblos, Buenos Aires.
- Galagovsky, L (Directora) (2011). *Didáctica de las ciencias naturales. El caso de*

los modelos científicos. Lugar Editorial, Buenos Aires.

- Gil-Pérez, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 69-77.
- Gil-Pérez, D. y Valdés Castro, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: Un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 14, 155-163.
- Hodson, D. (1988). Filosofía de la ciencia y educación científica, en Porlán, R., García, J.E. y Cañal, P. (comps.). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Díada.
- Lemke J.L. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Paidós.
- Millar, R. (ed.) (1989). *Doing science: Images of science in science education*. Londres: The Falmer Press.
- Osborne, R. y Freyberg, P. (1991). *El aprendizaje de las ciencias: Implicaciones de la ciencia de los alumnos*. Madrid: Narcea.
- Pope, M. y Gilbert, J.K. (1988). La experimentación personal y la construcción del conocimiento en ciencias, en Porlán, R., García, J.E. y Cañal, P. (comps.). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Díada.
- Pope, M. y Scott, M.E. (1988). La epistemología y la práctica de los profesores, en Porlán, R., García, J.E. y Cañal, P. (comps.). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Díada.
- Pozo, J.I. (1996). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Rodríguez Barreiro, L.M., Gutiérrez Muzquiz, F.A. y Molledo Cea, J. (1992). Una propuesta integral de evaluación en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 254-267.
- Rodríguez Moneo, M. y Carretero, M. (1996). Adquisición de conocimientos y cambio conceptual: Implicaciones para la enseñanza de la ciencia. Capítulo 2 de *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Buenos Aires: Aique.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.



Dra. LYDIA GALAGOVSKY  
DIRECTORA  
COMISION DE CARRERA  
DE LOS PROFESORADOS  
FCEN