NIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

PROGRAMA 2018
DIDÁCTICA ESPECIAL Y PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA I
(Química, Ciencias de la Atmósfera, Geología, Física y Biología)

Profesores Lydia Galagovsky y Agustín Adúriz Bravo

PROPÓSITOS:

- Acercar a los estudiantes del Profesorado algunos elementos teóricos, prácticos y de investigación sobre el campo la didáctica de las ciencias naturales.
- Promover el análisis crítico de los estudiantes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y promover sus capacidades de expresión.
* Promover el trabajo autónomo, reflexivo y metacognitivo de los estudiantes del Profesorado.

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 y de sus transposiciones a la ciencia escolar.
- Desarrollar actitudes de indagación reflexiva y crítica respecto de la práctica docente y de los libros de texto utilizados en niveles preuniversitarios.

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 y aprobar todos los 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.
- Izquierdo-Aymerich, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, *23*(1), 111-122.
- Izquierdo-Aymerich, M., Sanmartí, N. y Espinet, M.. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, *17*(1), 45-59.
- Moledo, Leonardo. *La cultura Toba.* Página 12; 2 de enero de 2008.
- 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 (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 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
- 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.)
- Galagovsky, Lydia. (2011). Capítulo 10: ¿Por qué Didáctica de las Ciencias Naturales?; en Didáctica de las Ciencias Naturales. El caso de los modelos científicos. Editorial Lugar. Buenos Aires.
- Galagovsky, Lydia. (2011). Capítulo 10: ¿Por qué Didáctica de las Ciencias Naturales?; en Didáctica de las Ciencias Naturales. El caso de los modelos científicos. Editorial Lugar. Buenos Aires.
- Moeldo, L y Oszlevicki, N (2011). Capítulo 9: Pensamientos de científicos sobre ciencia: fragmentos de entrevistas, en Didáctica de las Ciencias Naturales. El caso de los modelos científicos. Editorial Lugar. Buenos Aires.

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.
- Dana L. Zeidler, DL; Sadler, T.D.; Simmons, M. L.; Howes, E.V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. Science Education**;** Volume 89, Issue 3, pages 357–377

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

- Mayer, Richard E. (1985). *El futuro de la psicología cognitiva.* Alianza, Madrid.
- Novak, Joseph. *Teoría y práctica de la Educación*. Alianza Universitaria, Madrid, 1982.
- 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 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, 2da edición 1999, Buenos Aires. http://www.ccpems.exactas.uba.ar
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *J. Computer Assisted Learning*, 7, pp 75-83.
- Johnstone, A. H. (1997). Chemistry teaching –Science or Alchemy? *Journal of Chemical Education*, 74 Nro. 3, 262-268.
- 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). Didáctica de las Ciencias Naturales. El caso de los modelos científicos. Editorial Lugar. Buenos Aires.

Bibliografía optativa

- 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.
- 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*
- 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.
- 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.
- Moreira, M.A. (1993). La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel. Versión preliminar publicada en *Fascículos del CIEF*, Serie Enseñanza-Aprendizaje, Nº 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.
- 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.
- Hewson, P. (1992). Conceptual change in science teaching and teacher education. June 1992, National Center for Educational Research, Documentation, and Assessment, Madrid, Spain.
- Gafoor, K.A; Akhilesh, P.T. (2007). Strategies for Facilitating Conceptual Change in School Physics. Innovations and Researches in Education, Volume 3(1), 34-42,

Unidad 3: ***Problemas del aprendizaje de las ciencias en diferentes niveles educativos. Modelización y argumentación***

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.

Bibliografía obligatoria

- 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 Rodriguez, Nora Stamati 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).
- 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.
- 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
- 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. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART11_Vol8_N3.pdf
- 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
- 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.ccpems.exactas.uba.ar.
- Galagovsky, LR; Bekerman, DC; Di Giacomo, MA; Alí, S. (2014). Algunas reflexiones sobre la distancia entre "hablar química" y "comprender química" *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 4, p. 785-799. http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000400002
- Judith Garófalo, Lydia Galagovsky, Manuel Alonso (2014). Nueva propuesta teórica sobreobstáculos epistemológicos de aprendizaje. El caso del metabolismo de los carbohidratos**.** Revista *Enseñanza de las Ciencias* 32 (3). pp:155-171. https://sites.google.com/a/ccpems.exactas.uba.ar/giadicieng/

- Galagovsky, L y Giúdice, J (2015). Estequiometría y ley de conservación de la masa: una relación a analizar desde la perspectiva de los lenguajes químicos. Revista Ciência & Educação
(http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313&lng=es&nrm=iso)
- Galagovsky, L y Giúdice, J (2015). Estequiometría y ley de conservación de la masa: una relación a analizar desde la perspectiva de los lenguajes químicos. Revista Ciência & Educação.
(http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1516-7313&lng=es&nrm=iso)
- Natalia Ospina Quintero y Lydia Galagovsky (2017). La célula modelizada: una reflexión necesaria en el ámbito de la enseñanza. *Revista QuímicaViva - Número 2, año 16 . http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v16n2/E0071.html*
- Galagovsky L y Edelsztein V (2017). Obstáculos de aprendizaje en niños de 10-12 años sobre el tema sistema circulatorio humano. Una propuesta teórica en base a evidencias. Revista Ciência & Educação, Bauru, Brasil.
http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n2/1516-7313-ciedu-24-02-0283.pdf

Bibliografía optativa

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

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 sostén. 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

- Adúriz-Bravo, A. (2008). ¿Existirá el "método científico"?, en Galagovsky, L. (coord.). *¿Qué tienen de "naturales" las ciencias naturales?*, 47-59. Buenos Aires: Biblos.
- 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
- Galagovsky, L (2007). *¿Qué tienen de "naturales" las Ciencias Naturales*, Editora Biblos, Buenos Aires, Argentina. Capítulo 6.
- Galagovsky, L (Directora) (2011). *Didáctica de las ciencias naturales. El caso de los modelos científicos*. Lugar Editorial, Buenos Aires.

- Hempel, Karl. *Filosofía de la Ciencia Natural.* Alianza Universitaria, Madrid, 1985.

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. https://sites.google.com/a/ccpems.exactas.uba.ar/giadicienq/
- 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
- 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/
- 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/

Bibliografía optativa

- De Lorenzo, R. (1995). A dating analogy for acid-base titration problems. *Journal of Chemical Education*, 72 Nº. 11, 1011.
- 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

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. Propuestas y análisis crítico de clases.

Bibliografía obligatoria

- 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
- 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.
- Herron, D. Piaget para químicos: Explicación de lo que los buenos estudiantes no pueden entender. *Journal of Chemical Education*, 52 Nro. 3, 146, 1975.
- 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.
- Ommusden P. (2001). Problem-based Learning in Biology. With 20 Case Examples. http://capewest.ca/pbl.html
- 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
- 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.
- Pérgola., Martín; Galagovsky, Lydia (2014) Puesta a prueba de una unidad didáctica dentro del enfoque de química en contexto. Revisa Educación en la Química. ADEQRA, Buenos Aires. Aceptado para su publicación en Vol. 20, nº 2. https://sites.google.com/a/ccpems.exactas.uba.ar/giadicienq/
- Garófalo, SJ; Galagovsky, L R. Alonso, M. (2014) Dificultades en el aprendizaje del metabolismo de los carbohidratos. Un estudio transversal. *Revista QuímicaViva - Número 1, año 13, pp 31-55 .* http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar

Bibliografía optativa

- Dibar Ure, M.C. (1984). A study of Brazilian university freshmen answers to a problem in mechanics.
- 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.
- Vasco, C. 7 retos para la educación colombiana para el período 2006 2019. Disponible en http://eduteka.org/retoseducativos.php

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DISPONIBLE PARA CONSULTA

- 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). Fondemants 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.
- 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.

- Galagovsky, L (Directora) (2011).*La Química en la Argentina*. Asociación Química Argentina (Ed).
- Galagovsky, L (Directora) (2011). *Química y Civilización*. Asociación Química Argentina (Ed).
- 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.