



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

CÓRDOBA, 16 DIC 2014

VISTO:

El Expte. de la Universidad Nacional de Córdoba N° 0054512/2014 por el cual la Dirección de la Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología solicita autorización para el dictado del Curso de Posgrado "FUNDAMENTOS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y LA TECNOLOGÍA" de 40 (cuarenta) horas de duración, a dictarse desde el 09 al 13 de Febrero de 2015; y

CONSIDERANDO:

Que el perfeccionamiento continuo implica actualizar permanentemente los conocimientos, fundamentando nuevos criterios y requerimientos;

Que cuenta con el Visto Bueno de la Escuela de Cuarto Nivel a fs. 56 vta. y de la Secretaría Académica de Investigación y Posgrado Área Ciencias Naturales a fs. 57;

La autorización conferida por el H. Consejo Directivo, Texto Ordenado Resolución N° 1099-T-2009;

EL DECANO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Autorizar el dictado del Curso de Posgrado "FUNDAMENTOS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y LA TECNOLOGÍA" de 40 (cuarenta) horas de duración, a dictarse desde el 09 al 13 de Febrero de 2015, con evaluación final y autorizar el cobro de los siguientes aranceles:

- Alumnos de la Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología: NO ARANCELADO.
- Alumnos externos a la Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología: PESOS OCHOCIENTOS CINCUENTA C/00/100 (\$ 850,00).

Av. Vélez Sársfield 1600  
5016 CORDOBA – República Argentina



Teléfono: (0351) 4334139/4334140  
Fax: (0351) 4334139



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Art. 2º).- Designar como disertante a la Dra. Carmen PEME.

Art. 3º).- Designar como Tribunal Examinador a:

- Dra. Mónica GALLINO
- Dra. Ana Lia DE LONGHI
- Dr. Gabriel BERNARDELLO

Art. 4º).- Otorgar a este Curso validez para la Carrera de Maestría en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología.

Art. 5º).- Aprobar el Programa de Actividades y Temario a desarrollar, que como ANEXO I forma parte de la presente resolución.

Art. 6º).- Deberá cumplimentarse lo establecido por la Ordenanza 4-HCS-95 y su modificatoria y la Resolución 307-HCD-96.

Art. 7º).- Designar como Responsable Académica y Administradora de los fondos a la Dra. Nora VALEIRAS.

Art. 8º).- La Unidad Ejecutora de los fondos será el Área Económico Financiera de esta Facultad.

Art. 9º).- La Responsable Académica y Administradora de los fondos elevará dentro de los treinta días de finalizado el Curso, el Informe Académico y el Informe Financiero correspondiente.

Art. 10º).- Dese al Registro de Resoluciones, comuníquese, Área Económico Financiera dese cuenta al H. Consejo Directivo y gírense las presentes actuaciones a la Secretaría Académica de Investigación y Posgrado Área Ciencias Naturales.

  
Ing. DANIEL LAGO  
SECRETARIO GENERAL  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



  
Prof. Ing. ROBERTO E. TERZARIAL  
DECANO  
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales  
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION N° 001951

REVISADO



PROGRAMA 2015

FUNDAMENTOS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y LA  
TECNOLOGÍA

*Docente Responsable: Dra. Carmen Peme*  
*Colaboradora: Dra. Carolina Roldán*

OBJETIVOS

- ❖ Conocer los primeros proyectos de Educación en Ciencias desarrollados en los países centrales; sus orígenes, características, fundamentos y la incidencia en otros países, en Latinoamérica y en la Argentina y comprender la influencia que tuvieron en su revisión distintas concepciones psicológicas y epistemológicas.
- ❖ Diferenciar distintas concepciones psicológicas acerca del aprendizaje.
- ❖ Comprender algunos temas actuales de estudio e investigación en Educación en Ciencias: los "marcos o concepciones alternativas" y sus teorías explicativas.
- ❖ Interpretar la transferencia de los resultados de diferentes enfoques teóricos cognitivos e investigaciones en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología a la solución de algunos problemas educativos concretos en esas disciplinas.

CONTENIDOS MÍNIMOS

1. El inicio de la problemática de Educación en Ciencias a nivel internacional: críticas desde lo epistemológico y desde lo psicológico.
2. Teorías del aprendizaje.
3. Teorías asociacionistas y conductistas.
4. Nuevos enfoques teóricos: la teoría psicogenética o epistemología genética; la teoría del aprendizaje significativo o receptivo verbal; la teoría del aprendizaje en espiral o del descubrimiento; la teoría de la actividad, sociohistórica o escuela rusa; la teoría del aprendizaje jerárquico; la teoría del procesamiento de información; la teoría de los constructos personales o alternativismo constructivista.
5. Otras teorías psicológicas del aprendizaje: la teoría de los modelos mentales y sus orígenes
6. Algunos acuerdos actuales acerca de los aportes de las teorías cognitivas.
7. La incidencia de las teorías psicológicas del aprendizaje en la Educación en Ciencias.
8. Una nueva problemática en Educación en Ciencias: los "marcos o concepciones alternativas".
9. Teorías explicativas de los "marcos o concepciones alternativas": teoría del cambio conceptual; teoría del cambio conceptual, metodológico y actitudinal; otras teorías generales del aprendizaje.
10. El constructivismo. Influencia de la Psicología y de la Epistemología en el constructivismo.
11. Aplicaciones del cognitivismo, del constructivismo y de la teoría del cambio conceptual, metodológico y actitudinal al diseño curricular y a las estrategias y recursos didácticos utilizados en la enseñanza de las Ciencias Experimentales y la Tecnología.

METODOLOGÍA GENERAL Y RECURSOS DIDÁCTICOS

La Metodología empleada se asienta en tres criterios básicos:

- **Privilegiar la reflexión por sobre la información:** Dado que no es posible en el tiempo disponible establecer un "estado del arte", ni presentar siquiera un panorama completo de la materia en cuestión, se privilegiará el trabajo de reconstrucción sobre ideas clave, de modo que el docente quede habilitado para posteriores búsquedas personales sobre el tema.
- **Privilegiar la participación:** Por el mismo motivo mencionado y, dado que se contará con material de estudio independiente individual y grupal y bibliografía orientada, los encuentros no consistirán en "clases convencionales", sino que constituirán instancias de intercambio (al tipo de seminarios-talleres).
- **Asumir el carácter profesional de los alumnos:** Más allá de las diferencias individuales, se dará por sentado que se trabaja con colegas, lo cual implica -al menos- dos consecuencias: Por una parte, se entiende que existe un nivel básico de conocimientos disciplinares y pedagógico-didácticos. Para quienes no cuenten con ellos se proveerá a los participantes de material previo (Módulos o Guías auto-suficientes) en las que se tratan los conceptos básicos que se consideran requisitos para el Curso. Por otra parte, se pretende que de cada asunto tratado queden planteados interrogantes a resolver en las clases y en la propia práctica.



70

Se utiliza como **metodología** básica el **estudio** y el **trabajo orientado**.

El **recurso** empleado como material previo consiste en **Módulos o Guías auto suficientes de estudio independiente individual y grupal**<sup>1</sup>, relacionados con los puntos 1 a 9 y elaborados por la docente. Incluyen una secuencia constructivista de actividades que intentan una evolución conceptual y metodológica en el sentido de los objetivos establecidos e implican esencialmente: procesos de síntesis, de análisis, de reflexión, de razonamiento inductivo, deductivo y analógico, de pensamiento crítico, de autonomía de juicio, de confrontación de ideas, de elaboración de aportes de fuentes diversas (la realidad, los textos, los colegas, otros docentes). Cada **Módulo** contiene: los propósitos, las actividades y cuentan con la bibliografía necesaria (parte de la incluida en el punto **BIBLIOGRAFÍA**) para resolver las actividades y que son, en general, publicaciones de revistas españolas ("Alambique", "Bordón", "Electrónica de Enseñanza de las Ciencias", "Enseñanza de las Ciencias" e "Investigación en la Escuela"), de *Actas de Congresos de Educación en Ciencias*, publicaciones personales y algunas lecturas de textos. En las actividades previstas en los **Módulos** se parte de la experiencia concreta y de los conceptos de los participantes. Se intenta que, en forma progresiva, logren resignificar la experiencia y reestructurar los conceptos a través de la recepción de nuevas informaciones, del intercambio crítico de opiniones y de la reflexión acerca de esos procesos ("metaprendizaje").

Las **técnicas grupales** rigen el proceso de estas clases y los **plenarios finales** (coordinados por las docentes del Curso) constituyen reestructuraciones o resignificaciones integradoras del trabajo de todos los grupos.

El Curso se inicia con una **exposición dialogada** de la docente responsable a través de la cual se hace, primero, una presentación del temario en forma general y de sus relaciones con otros temas, empleando para ello un "organizador previo". Posteriormente, con otro "organizador previo" se plantea la evolución que ha tenido la investigación en Didáctica de las Ciencias y el papel de la Psicología en sus fundamentos.

Posteriormente, los participantes, en grupo, responden (a libro abierto) un **Cuestionario de Autoevaluación (1)** acerca del material previo relacionado con los puntos **1 a 6** de los **CONTENIDOS**.

En **plenario**, se van discutiendo sus respuestas.

Se reparten luego distintos materiales bibliográficos complementarios (**BIBLIOGRAFÍA DE PROFUNDIZACIÓN**) sobre las teorías psicológicas del aprendizaje, los que se trabajan primero **grupalmente** y luego en **plenario**.

El mismo procedimiento se utiliza para el tratamiento de los puntos **7 a 10** de los **CONTENIDOS** (respuesta a otro **Cuestionario de Autoevaluación (2)**, **discusión grupal** y en **plenario** del mismo, lecturas complementarias grupales (**BIBLIOGRAFÍA DE PROFUNDIZACIÓN**) acerca de los marcos o concepciones alternativas y del constructivismo.

Empleando **exposición dialogada** se presenta luego la teoría de los modelos mentales (punto **5**), sus fundamentos e incidencia en la investigación en Didáctica de las Ciencias.

Se trabaja grupalmente el **Módulo o Guía auto suficiente de estudio independiente individual y grupal**, relacionados el punto **11**: Aplicaciones del cognitivismo, del constructivismo y de la teoría del cambio conceptual, metodológico y actitudinal al diseño curricular y a las estrategias y recursos didácticos utilizados en la enseñanza de las Ciencias Experimentales y la Tecnología.

Las dificultades de aprendizaje (individuales y grupales) de los participantes percibidas durante el trabajo de los alumnos-docentes y la variable tiempo constituyen indicadores utilizados para reajustar el diseño didáctico.

El Curso finaliza con una síntesis, presentada por la docente responsable, sobre los temas del Curso.

Con posterioridad al mismo los participantes, de forma individual, deben elaborar y fundamentar teóricamente (con los materiales del Curso) una **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PRÁCTICA DOCENTE** (proyecto didáctico: un curso, un conjunto de unidades o dimensiones del mismo -contenidos, actividades, evaluaciones de los aprendizajes, etc.) adecuado a su objeto de conocimiento, a su marco institucional y a su función docente. Para la realización del mismo se sugiere **BIBLIOGRAFÍA DE PROFUNDIZACIÓN** sobre el punto **11**. Se fija un intervalo de tiempo para las producciones.

<sup>1</sup> Adaptados de los siguientes Textos:

- Peme – Aranega, C. 1999. *Problemática de Educación en Ciencias. Guías de actividades y estudio (independiente y grupal)*. ISBN: 987-95617-5-9. Ed. Universitas, 1 - 92.
- Peme – Aranega, C. 1999. *Hacia una fundamentación teórica de la Didáctica de las Ciencias y la Tecnología como área interdisciplinar. Guías de actividades y estudio (independiente y grupal)*. ISBN: 987-95617-6-7. Ed. Universitas, 1 – 88.



Handwritten signature or initials in the bottom left corner of the page.

- Driver, R. 1988. Un enfoque constructivista para el desarrollo de un currículo en Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 109 - 120.
- Driver, R y Oldham, V. 1988. Un enfoque constructivista del desarrollo curricular en Ciencias. En Porlán, R., García, J. E. y P. Cañal (Compil.) *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*. Diada. Sevilla, 115 - 136.
- Fernández, J. E. Principales corrientes en el campo de la Psicología. [http://scholar.google.com.ar/scholar?cluster=4754586934766078373&hl=es&as\\_sdt=0,5](http://scholar.google.com.ar/scholar?cluster=4754586934766078373&hl=es&as_sdt=0,5)
- Galagovsky, L. R. 1993. Redes conceptuales: Base teórica e implicaciones para el proceso de enseñanza - aprendizaje de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (3), 301 - 307.
- Galagovsky, I. 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*, 19 (2), 231-242.
- Galagovsky, L. R. y Ciliberti, N. 1994. Redes conceptuales: Su aplicación como instrumento didáctico en temas de Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 338 - 349.
- Gaonac'h, D. y Passerault, J. M. 2005. La psicología cognoscitiva. En Gaonac'h, D. y Passerault, J. M. *Manual de Psicología de la enseñanza*. Siglo 21, México, 53 - 95.
- García Madruga, J. A. 1990. Aprendizaje por descubrimiento frente a aprendizaje por recepción: la teoría del aprendizaje verbal significativo. En Coll, C. *Desarrollo psicológico y educación*. II. *Psicología de la Educación*. Alianza. Madrid, 82 - 88.
- Gil Pérez, D. 1986. La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: Unas relaciones controvertidas. *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (2), 111 - 121.
- Gil Pérez, D. 1987. Los errores conceptuales como origen de un nuevo modelo didáctico: de la búsqueda a la investigación. *Investigación en la Escuela*, 1, 35 - 41.
- Gil Pérez, D., Dumas - Carré, A., Caillot, M.; Martínez Torregrosa, J. y Ramírez Castro, L. 1988. La resolución de problemas de lápiz y papel como actividad de investigación. *Investigación en la Escuela*, 6, 3 - 20.
- Gil Pérez, D. y Martínez Torregrosa, J. 1987. Los programas - guía de actividades: una concreción del modelo constructivista del aprendizaje de las Ciencias. *Investigación en la Escuela*, 3, 3 - 12.
- Gómez, F. y Mejía Arauz, R. 1999. Vygotsky: La perspectiva vygotskyana. *Correo pedagógico*, 4, 3 - 6
- Guilar, M. E. 2009. Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural". *Educere, Ideas y personajes*, 13 (44), 235 - 241.
- Greca, I. M. y Moreira, M. A. 1998. Modelos mentales y aprendizaje de física en electricidad y magnetismo. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 289-303.
- Gutiérrez, R. 1987. La investigación en Didáctica de las Ciencias: elementos para su comprensión. *Bordón*, 268, 339 - 362.
- Gutiérrez, R. 1989 a. Modelos de aprendizaje en la Didáctica de las Ciencias. *Investigación en la Escuela*, 9, 17 - 24.
- Gutiérrez, R. 1989 b. Psicología y aprendizaje de las Ciencias. El modelo de Gagné. *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (2), 147 - 157.
- Gutiérrez, R. 2005. Polisemia actual del concepto "modelo mental". Consecuencias para la investigación didáctica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 10 (2), 209 - 226. En <http://www.if.ufrgs.br/ienci/>
- Izquierdo, M. 1994. La V de Gowin, un instrumento para aprender a aprender (y a pensar). *Alambique*, 1, 114 - 124.
- Justi, R. 2006. La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias*, 24(2), 173-184
- Leiva, C. 2005. Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. *Tecnología en marcha*, 18 (1), 66 - 73
- Mergel, B. Diseño instruccional y teoría del aprendizaje <http://www.educadis.uson.mx/pagina/ftp/Dise%C3%B1o-Instruc-RPA-B-Mergel-2.doc>.
- Moreira, M. A. 1996. Modelos mentais. *Investigações em Ensino de Ciências*, 1 (3), 193 - 232. En <http://www.if.ufrgs.br/ienci/>
- Moreira, M. A.; I. Greca y M<sup>a</sup> L. Rodríguez Palmero. Modelos mentales y modelos conceptuales en la Enseñanza/aprendizaje de las Ciencias. <http://webpages.ull.es/users/apice/pdf/conf2.pdf>
- Mota de Cabrera, C. y Villalobos, J. 2007. El aspecto socio-cultural del pensamiento y del lenguaje: visión vygotskyana. *Educere*, 11 (38), 411 - 418.
- Nortes Checa, A. y Martínez Artero, R. 1994. Psicología piagetiana y educación matemática. *Rev. Interuniversitaria del profesorado*, 21, 59 - 70.
- Novak, J. D. 1988. Constructivismo humano: Un consenso emergente. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3), 213 - 223.
- Otero, M. R. 1999. Psicología cognitiva, representaciones mentales e investigación en enseñanza de las ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4 (2), pag. 93-119.
- Pautassi, R. M., y Godoy, J. C. 2009. Conductismo: orígenes y principales postulados. *Godoy, JC (Coord.) Investigaciones históricas en psicología*. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Pellón, R. 2013. Watson, Skinner y algunas disputas dentro del conductismo. *Revista Colombiana de Psicología*, 22(2), 389-399.

@ 7



- Peme - Aranega, C. 1989. Un marco teórico referencial para la Didáctica: Teorías psicológicas contemporáneas y actuales del aprendizaje. *Trabajos de Educación en Ciencias*. Fac. de Matemática, Astronomía y Física. U.N.C. N° 2.
- Pérez Gómez, A. I. 1992. Los procesos de enseñanza aprendizaje: Análisis didáctico de las principales teorías del aprendizaje. En Gimeno Sacristán, J. y A. I. Pérez Gómez, *Comprender y transformar la enseñanza*. Morata. Madrid, Cap. II, 2 a 20.
- Pope, M. 1980. La Psicología de los constructos personales de Kelly. *Actas de la IV Jornadas de Estudio sobre Investigación en la Escuela*. Sevilla, 30 – 38.
- Posner, G. J.; Strike, K. A.; Hewson, W. A. y Gertzog, W. 1988. Acomodación de un concepto científico: hacia una teoría del cambio conceptual. En Porlán, R., García, J. E. Y Cañal, P. (Compil.) *Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias*. Diada. Sevilla, 91 - 113.
- Pozo, J. I. 1989. *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Morata. Madrid.
- Rodrigo, M. J. y Arnay, J. (Compil.) 1997. *La construcción del conocimiento escolar*. Paidós. Barcelona.
- Rodríguez Palmero, M<sup>a</sup> L.; Marrero Acosta, J.; Moreira, M. A. 2001. La teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird y sus principios: Una aplicación con modelos mentales de célula en estudiantes del curso de orientación universitaria. *Investigações em Ensino de Ciências*, 6 (3), pág. 243 – 268.
- Rodríguez Arocho, W. 2001. La valoración de las funciones cognoscitivas en la zona de desarrollo próximo. *Educere*, 5(15), 261-269.
- Romero Ramírez, C. Reminiscencias y actualidades del conductismo. CIIDET. [http://www.geocities.ws/javi\\_her/lec\\_2.pdf](http://www.geocities.ws/javi_her/lec_2.pdf)
- Ruiz De Mieira, A y Rosado, L. 1988. Los diagramas conceptuales en la Didáctica de las Ciencias. Su construcción y uso. En Cañal, P. y Porlán, R. (Compil.) *El profesor y la experimentación curricular*. *Actas VI Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela*. Diada. Sevilla, 46 - 52.
- Saltiel, E. y Viennot, L. 1985. ¿Que aprendemos de las semejanzas entre las ideas históricas y el razonamiento espontáneo de los estudiantes? *Enseñanza de las Ciencias*, 3 (2), 137 - 144.
- Sánchez, L. 2003. Una mirada al conocimiento científico y lego a la luz de cuatro enfoques sobre construcción del conocimiento. *Anales de Psicología*, 19 (1), 1 – 14.
- Santiesteban Cimarro, A. 1990. El uso de los juegos de simulación en Ciencias Naturales como técnicas de conocimiento del entorno. *Investigación en la Escuela*. 10, 71 - 75.
- Sebastiá, J. M. 1984. Fuerza y movimiento: la interpretación de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 2 (3), 161 - 169.
- Serrano, T. 1987 a. Representaciones de los alumnos en Biología: estado de la cuestión y problemas para su investigación en el aula. *Enseñanza de las Ciencias*, 5 (3), 181 - 188.
- Serrano, T. 1987 b. Los marcos alternativos de los alumnos: un nuevo enfoque de la investigación sobre enseñanza de las Ciencias. *Bordón*, 268, 363 - 386.
- Serrano, T. 1988. Reconstruir las ideas de los alumnos. Representaciones sobre el sistema nervioso al finalizar el EGB. *Investigación en la Escuela*, 6, 95 - 107.
- Serrano Gisbert 1987. Los marcos alternativos de los alumnos: un nuevo enfoque de la investigación sobre el aprendizaje de las Ciencias. *Bordón*, 268, 363 - 386.
- Solaz-Portolés, J. J. y Sanjosé López, V. 2007. Resolución de problemas, modelos mentales e instrucción. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 6 (1), pág. 70 – 89.
- Vázquez Alonso, A. (1990). Concepciones alternativas en Física y Química del Bachillerato: una metodología diagnóstica. *Enseñanza de las Ciencias*, 8 (3), 251.
- Vielma Vielma, E. y Salas, M. L. 2000. Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere, Artículos*, 3 (9), 30 – 37



Prof. Ing. DANIEL LAGO  
SECRETARIO GENERAL  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Prof. Ing. ROBERTO E. TERZARIOL  
SECRETARIO  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
Universidad Nacional de Córdoba

