

**EXPERIENCIAS MÚLTIPLES DE APROPIACIÓN DEL  
CONOCIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA  
PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE EN LA FORMACIÓN  
DE PROFESORES UNIVERSITARIOS DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES**

**MULTIPLE EXPERIENCES OF APPROPRIATION OF  
KNOWLEDGE FOR THE CONSTRUCTION OF TEACHER'S  
PROFESSIONAL PRACTICE IN THE UNIVERSITY  
TEACHER TRAINING OF EXACT AND NATURAL SCIENCES**

**<sup>1</sup>Leticia Glória Lapasta**

Profesor en Ciencias Biológicas, Docente-Investigador del Área de Didáctica Especifica y Prácticas Docentes de Ciencias Biológicas y Naturales, Directora del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales – Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación – Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

**Contato do autor principal:**

[leticialapasta@hotmail.com](mailto:leticialapasta@hotmail.com)

UNLP, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

## EXPERIENCIAS MÚLTIPLES DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES UNIVERSITARIOS DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

### MULTIPLE EXPERIENCES OF APPROPRIATION OF KNOWLEDGE FOR THE CONSTRUCTION OF TEACHER'S PROFESSIONAL PRACTICE IN THE UNIVERSITY TEACHER TRAINING OF EXACT AND NATURAL SCIENCES

<sup>1</sup>Leticia Glória Lapasta

#### Resumo

La formación de docentes en Ciencias es uno de los desafíos más importantes que presentan en la actualidad las Instituciones Educativas para alcanzar prácticas profesionales acordes a las necesidades de las sociedades que transitan cambios vertiginosos y constantes. Qué aprender y qué tipo de experiencias formativas se requieren para la construcción de un saber profesional capaz de dar respuesta a estos desafíos, es uno de las problemáticas que nos interpelan. Bajo estas consideraciones se han diseñado experiencias curriculares y extracurriculares para que los estudiantes de los Profesorados Universitarios de Biología, de Física, de Química y de Matemática de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata de la República Argentina, transiten escenarios múltiples de apropiación del conocimiento práctico profesional en diversidad de contextos. Pretenden promover una permanente articulación entre teoría y práctica entendida como reflexión sistemática, crítica y situada. El presente trabajo relata los puntos de partida, los propósitos planteados y distintas experiencias implementadas que fueron pensadas para enriquecer la formación de la práctica profesional docente de los estudiantes de los profesorados mencionados.

**Palabras clave:** Formación docente. Ciencias Exactas y Naturales. Enseñanza universitaria. Práctica profesional docente.

#### Abstract

The teaching training in Sciences is one of the most important challenges presented in the current Educational Institutions to reach professional practices in accordance with the needs of the societies that are going through vertiginous and constant changes. What to learn and wich kind of educational experiences are needed for the construction of a professional knowledge is one of the problems that challenge us. Under these considerations curricular and extracurricular experiences have been designed for students of the University Teaching Training Couses of Biology, Physics, Chemistry and Mathematics of the Faculty of Humanities and Educational Sciences of the National University of La Plata, Argentina. The aim of these experiences is that the students go through multiple scenarios of appropriation of practical professional knowledge in a variety of contexts. Also it is pretended a promotion of a permanent articulation between theory and practice comprehended as a systematic, critical and context-related reflection. This paper describe the starting points, the stated purposes and the different experiences implemented which were thought with the aim of enrich the training of the professional practice of the students naimed above.

**Keywords:** Teaching training. Exact and Natural Sciences. University teaching. Teacher's professional practice.

## INTRODUCCIÓN

La complejidad del contexto sociocultural, los acelerados cambios, la emergencia de problemáticas inéditas en el campo educativo, plantean desafíos renovados a docentes que tienen que estar cada vez más flexibles y abiertos al aprendizaje, como también a desaprender modalidades de trabajo que se tornan inadecuadas. (CORONADO, M., 2009)

Con estas consideraciones hoy más que nunca, el desempeño profesional docente

requiere de una formación integral tendiente a la construcción y apropiación crítica de herramientas conceptuales y metodológicas que le permitan hacer frente a los desafíos de formar ciudadanos críticos, participativos y poseedores de competencias científico-tecnológicas y humanas para comprender y transformar el contexto en el que viven. Tales cuestiones, por lo tanto implican la consideración y reflexión sobre diversas dimensiones: socio-históricas, político-culturales, filosófico-epistemológicas, didácticas y pedagógicas que componen la complejidad de aquel proceso, para el despliegue de prácticas transformadoras de los sujetos participantes y de su realidad situada.

Coincidiendo con RIVAROSA, ASTUDILLO, ROLDÁN. (2009) la agenda educativa actual instala a las Universidades y los Institutos de Formación Docente de la Argentina como espacios promotores de innovación educativa y profesionalización en un marco de articulación de los trayectos inicial y continuo para asumir el desarrollo competente de los docentes y de vinculación con los sectores de destino para insertarse en la comunidad y el entorno.

Es aquí entonces relevante preguntarse: ¿qué y cómo aprender para enseñar en coherencia con los desempeños profesionales que se demandan de un profesor de Ciencias hoy? y ¿cuáles serían los escenarios de formación de formadores que deberíamos construir frente a las demandas y necesidades de la actualidad? Seguramente coincidiremos en que hay que aprender más allá de lo que se va a enseñar, pero también es preciso destacar que “hay que aprender distinto”.

Bajo estas consideraciones, en el ámbito del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, de la Universidad Nacional de La Plata de la República Argentina, se han diseñado experiencias curriculares y extracurriculares para que los estudiantes de los Profesorados Universitarios de Biología, de Física, de Química y de Matemática, transiten escenarios múltiples de apropiación del conocimiento práctico profesional en diversidad de contextos. Pretenden promover una permanente articulación entre teoría y práctica entendida como reflexión sistemática, crítica y situada.

## **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Si centramos la atención en el campo de la educación en ciencias exactas y naturales nos encontramos desde hace tiempo con un gran problema que enfrenta ésta: fracaso escolar, acompañado de un creciente desinterés e incluso rechazo hacia los estudios científicos y actitudes negativas hacia la ciencia (GIORDAN, 1997; MAIZTEGUI, et al, 2000; VILCHES y

GIL 2007). Estos resultados, que afectan a la enseñanza en los diferentes niveles educativos, constituyen una seria preocupación que no admite explicaciones simplistas. Aunque desde el campo de la educación en ciencias se reconocen múltiples variables, se advierte como factor fundamental la forma en que la ciencia es enseñada, lo que dirige la atención hacia la formación del profesorado, que constituye la piedra angular de cualquier renovación de la educación científica (PORLÁN Y MARTÍN 1994; MAIZTEGUI ET AL., 2000).

Diferentes trabajos -que retoman y sintetizan aportes de especialistas de diversos campos sobre variados aspectos de la formación docente en ciencias- reconocen a la formación inicial del profesorado como fundamental para mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje; advierten y analizan diversos problemas en la formación docente, particularmente en la inicial y consideran algunos criterios que deberían orientar dicha formación (MAIZTEGUI ET AL., 2000; COPELLO ET AL. 2001; CARRASCOSAS ET AL., 2008; VILCHES Y GIL PÉREZ, 2007).

Retomando de este modo las preguntas formuladas en la introducción del presente trabajo: ¿qué y cómo aprender para enseñar en coherencia con los desempeños profesionales que se demandan a un profesor del campo de las ciencias exactas y naturales hoy? y ¿cuáles serían los escenarios de formación de formadores que deberíamos construir frente a las demandas y necesidades de la actualidad? podemos destacar que se reconoce la necesidad de una sólida preparación científica específica sobre la materia a enseñar, con todo lo que ello implica (GIL PÉREZ, 1991) así como una preparación profesional docente y un acercamiento a los resultados de la investigación en ciencias. Pero también deberíamos advertir sobre las limitaciones de considerar a la formación inicial como una simple suma de una formación científica por un lado y una formación general y pedagógica por otro. Se destaca la conveniencia de que los docentes construyan un conocimiento práctico profesional que supere disyunciones del tipo: teoría-práctica; conocimiento científico y pedagógico-didáctico (PORLÁN et al. 2010).

Desde éste punto de vista entonces resulta relevante destacar que si no se promueve al mismo tiempo la reflexión epistemológica y la psicopedagógica con relación al área del saber disciplinar, es difícil que llegue a cambiarse la práctica de enseñar ciencias. Se hace énfasis sobre la necesidad de orientar la formación didáctica, es decir que los profesores en formación se aproximen a un conocimiento del cuerpo teórico construido por las didácticas específicas y tengan una primera toma de contacto con las principales líneas de investigación y los resultados de las mismas que más implicancias tengan para la enseñanza y aprendizaje de la disciplina. Esta aproximación se propone claramente desde una visión constructivista del aprendizaje,

haciendo énfasis en que la formación docente está fuertemente marcada por las experiencias previas como alumno y que no se piensa en una construcción (o reconstrucción) aislada: se trata de promover el trabajo conjunto con pares e ir proporcionando la ayuda necesaria por parte de un experto, a través de la vivencias de propuestas innovadoras que muestren las posibilidades de transformar la docencia y generar en el alumnado actitudes más positivas sobre la ciencia y el aprendizaje así como la reflexión didáctica explícita.

Desde hace algunas décadas numerosas investigaciones han centrado su atención en los modelos de formación docente y en la manera en que sus concepciones y experiencias influyen en su enseñanza. Pero, más allá de los matices que podamos reconocer pueden identificarse algunos acuerdos:

- La formación docente está marcada fuertemente por las propias experiencias como alumno. Más allá de que comienza con el ingreso a la institución formadora y continúa luego de graduado en el proceso de socialización a lo largo de toda la vida profesional, los primeros tránsitos en la formación suelen mantenerse en el tiempo.
- No se trata sólo de transmitir conceptos disciplinares actualizados y una nueva teoría de la enseñanza.
- Se busca la apropiación de concepciones educativas reflexivas que generen otras maneras de enseñar y de actuar en el marco de las instituciones educativas.
- Se pretende formar un docente autónomo, capaz de trabajar en equipo, con dominio disciplinar y un fuerte compromiso ético con los resultados del aprendizaje de sus alumnos

Coincidiendo con POGRE, (2011, p.48) pensar en la formación de los futuros docentes implica que

[...]a partir del proceso formativo, logren apropiarse de las nuevas concepciones de la educación, de generar nuevas realidades institucionales, de que los docentes en formación tengan la posibilidad de vivenciar, en toda su extensión, un nuevo modelo de aprendizaje que pueda constituirse en un referente claro en el momento en que tengan que enfrentar su tarea de enseñar.

### **Los puntos de partida de esta experiencia**

Los Profesorados de Ciencias Biológicas, de Matemática, de Física y de Química nucleados en el Departamento de Ciencias Exactas y Naturales (DCEyN) de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), de la República Argentina tienen planes de estudios que datan del año 2003, aunque estas carreras con otras denominaciones y combinaciones han sido creadas en la década de 1950.

Dichos planes de estudio están conformados por una matriz de espacios curriculares que contemplan: la *formación disciplinar específica* (Ciencias Biológicas, Matemática, Química o Física) que son contempladas en distintas asignaturas dependientes en algunos casos del DCEyN/FaHCE y en gran proporción en otras Unidades Académicas (UUA) del ámbito de la misma Universidad, como las Facultades de Ciencias Naturales, de Ciencias Exactas, de Ciencias Agronómicas, de Ciencias Médicas y Ciencias Astronómicas –dependiendo de cada profesorado- y la *formación de la prácticas profesional docente* centrada en asignaturas propias del DCEyN y de la FaHCE, que son compartidas en este último caso con distintas carreras. Esta característica de los planes de estudio presentan una dualidad fortaleza/debilidad: por una lado brindan una interesante riqueza académica al transitar diversos ámbitos de formación e interactuar con distintos estilos docentes y lógicas institucionales y especialistas en los distintos campos del conocimiento; pero por otro lado, reducen los espacios genuinos para orientar la formación hacia el perfil profesional deseable y específico ya que muchos de los espacios curriculares están orientados hacia otros perfiles: Médicos; Licenciados en Matemática, Biología, Química, Física, Astrónomos, etc.

Es aquí donde surge la necesidad de establecer estrategias complementarias y superadoras de esta dualidad y que a la vez permitan incorporar otras aspiraciones que se han ido presentando en estos últimos años, como la necesidad de pensar más allá del desempeño en un ámbito escolar y ofrecer oportunidades de aprendizaje para la actuación en espacios de educación no formal; la producción de materiales didácticos; la investigación y la extensión universitaria; la gestión educativa, entre otros y al mismo tiempo dar respuesta a las distintas problemáticas que han sido explicitadas precedentemente.

De este modo se han establecido los siguientes pilares que pretenden la formación de profesionales docentes en el área de las Ciencias Exactas y Naturales:

- Comprometidos y sensibles a las problemáticas de la sociedad.
- Impulsores de la democratización del conocimiento.
- Conscientes de que la ciencia es parte de la cultura de los pueblos.
- Impulsores de una educación científica que contribuya a la formación de una ciudadanía crítica, participativa y transformadora.
- Promotores y alentadores de vocaciones científicas tempranas en las jóvenes generaciones.

A partir de estos pilares se intenta a lo largo de toda la carrera promover el fomento de la investigación y la extensión como actividades íntimamente relacionadas con la docencia y no

percibirla como aisladas, sino entendiendo que cada área de actuación retroalimenta a la otra. Asimismo, se intenta promover una visión articuladora entre distintos niveles del sistema educativo (inicial, primario, secundario, terciario y universitario) como prácticas superadoras de la fragmentación y el aislamiento que habitualmente tiene cada estructura. Pensar en que como docentes formamos parte de un sistema integral, permite comprometerse con el trayecto de formación continua que cada estudiante tiene y no limitarse a asignar responsabilidades al sistema precedente por las competencias que pudieron no haber alcanzado los niños o jóvenes en formación. Esta cuestión en nuestro país es todo un desafío en la actualidad.

En este mismo sentido, se fomenta además que los futuros docentes puedan percibirse como productores del conocimiento y con capacidad de intervenir en los problemas detectados en el área específica, superando la visión reduccionista del docente como simple transmisor y reproductor del contenido a enseñar.

Aquí cabe preguntarse entonces: **¿Qué aprender para enseñar frente a los desafíos actuales?**

**Ilustración 1:** Algunas de las problemáticas que interpelan al docente de hoy en sus propuestas de enseñanza. Fuente propia



La ilustración nos muestra algunas de las problemáticas en que los docentes deben intervenir para formar ciudadanos críticos con capacidad de comprenderlas y actuar en torno a ellas. Sin embargo deberíamos preguntarnos ¿han tenido oportunidad a lo largo de la formación en la carrera de construir comprensiones sobre estas cuestiones que emerjan del sólo análisis

conceptual y academicista?; ¿pudieron abordarlas desde un enfoque multidisciplinar que integre los aportes sociales, históricos, ideológicos y culturales por mencionar solo algunos de los que en la vida real intervienen?; ¿han tenido oportunidad de analizar, comprender y reflexionar sobre problemas reales y concretos que conviven cotidianamente con los estudiantes a quienes están destinadas sus prácticas profesionales? La realidad de las aulas universitarias nos indican que estas cuestiones suelen estar escasamente presentes en los debates académicos, sino que muchas veces por el contrario estos espacios de aprendizaje están marcados por el desarrollo de temas desde la óptica puramente disciplinar.

Sin duda, insisto en que es imprescindible conocer aquello que se va a enseñar, escuchamos permanentemente la frase “no se puede enseñar lo que no se sabe”. Pero, por sobre todo resulta prioritario “aprender *más allá y diferente* de lo que se va a enseñar”. Esto implica transitar experiencias múltiples de apropiación del conocimiento en diversidad de contextos de aprendizaje, afrontarlos conjuntamente con la permanente articulación entre teoría y práctica entendida como reflexión sistemática, crítica y situada; implica además poner en juego competencias metodológicas y comunicacionales que nos permitan problematizar la realidad y traspasarla. Es bajo este escenario y aspiraciones que se han planificado diversas experiencias que fueron pensadas para generar espacios curriculares y extracurriculares que impliquen un desempeño de los estudiantes –futuros docentes- en contextos diversos.

Al mismo tiempo, estas experiencias intentan abarcar los diferentes ámbitos de construcción del conocimiento profesional, para lo cual se han definido los siguientes ejes de actuación:

**Ilustración 2:** Ejes de actuación sobre los que se planifican acciones en la formación de profesores de Ciencias Exactas y Naturales. FaHCE/UNLP. Fuente propia.





En este sentido se considera pertinente que si bien es conocido el reconocimiento de las acciones de docencia, investigación y extensión como pilares del ámbito universitario, se ha incorporado el eje de “gestión”, en virtud de considerar de suma importancia la formación en este aspecto para los futuros profesores. Al referirnos a éste eje se está considerando la *gestión pedagógica*, que para BATISTA (2001) es el “*quehacer coordinado de acciones y recursos para potenciar el proceso pedagógico y didáctico que realizan los profesores en colectivo, para direccionar su práctica al cumplimiento de los propósitos educativos*”. Pero además, se pretende atender, al menos inicialmente, las nociones de gestión escolar en un sentido amplio considerando las diversas dimensiones que la constituyen: pedagógica curricular, organizativa, administrativa y de participación social comunitaria.

## METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta las consideraciones detalladas anteriormente se relata a continuación algunas experiencias de enseñanza y de aprendizaje en diversidad de contextos que se vienen implementando en los Profesorados de Ciencias Biológicas, de Matemática, de Química y de Física, dependientes de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Se destaca que algunas de estas acciones están organizadas por el Departamento de Ciencias Exactas y Naturales – que nuclea a dichas carreras- y otras son planificadas e implementadas por las cátedras, en los que participan sus docentes y sus estudiantes.

- ***Participación en la Semana de la Ciencias Exactas y Naturales:*** Todos los años desde el Departamento de Ciencias Exactas y Naturales se organiza esta semana en la que las cátedras abren sus puertas a estudiantes de escuelas secundarias para que las visiten. Los estudiantes de los profesorados elaboran actividades con diversos formatos (talleres, actividades interactivas y de reflexión, lúdico-recreativas), elaboran materiales didácticos y organizan la recepción de los visitantes.
- ***Participación en diversos eventos con la comunidad.*** Los estudiantes se suman a la organización y participación de actividades vinculándose con diferentes sectores de la comunidad (escuelas primarias, secundarias, público en general). Han participado de una Feria Ambiental en la localidad; de la Expo-Universidad; en la Semana de Promoción de carreras de la Facultad.
- ***Participación en Proyectos de Articulación con otros niveles educativos:*** los estudiantes han formado parte de los proyectos de articulación con el Nivel Secundario

y Terciario (Formación de Maestros) elaborando e implementando talleres participativos para el abordaje de distintas temáticas de interés de estos niveles.

- **Participación en Proyectos de Investigación, de Extensión y de Voluntariado Universitarios:** docentes investigadores y extensionistas promueven la incorporación de los estudiantes de los profesorados a este tipo de proyectos, los que sin duda permiten abordar problemáticas concretas poniéndolos en contacto con los objetos de investigación propios del área o bien con la comunidad.
- **Participación en el Programa de Ingreso y Permanencia y de Tutoría de los estudiantes de Profesorado.** Los alumnos avanzados tienen la oportunidad de integrar el equipo de ingreso en calidad de Alumno Colaborador y de constituirse en Tutores pares para el acompañamiento y seguimiento en la trayectoria de los estudiantes de su carrera. De este modo transitan por diversos aprendizajes vinculados con la gestión institucional y de articulación entre diversas instituciones, atendiendo y gestionando la resolución de dificultades de diversa índole que puedan presentarse (gestión académica; gestión curricular y aspectos psico-socio-culturales).
- **Integración de Comisiones de Análisis de Planes de Estudio.** Desde el Departamento de Ciencias Exactas y Naturales se promueve la participación de los estudiantes en la detección de fortalezas y debilidades de las trayectorias de formación con la posibilidad de proponer innovaciones a los Planes de estudio que tiendan a la mejora de las carreras.
- **Colaboración en la organización e implementación de Viajes de Campaña y Visitas Educativas.** De este modo no solo participan de diversos contextos de aprendizaje como Museos interactivos, Hangares de la Ciencia, aulas a cielo abierto, entre otros, sino que a la vez desarrollan el emprendimiento y la gestión vivenciando los aspectos organizativos y legales.
- **Participación de la organización y presentación de trabajos en Congresos, Jornadas y Simposios de Enseñanza en el área específica.** Los estudiantes no solo presentan producciones (comunicaciones orales o posters), sino que a la vez forman parte de las Comisiones Organizadoras de tales eventos.
- **Producción de materiales didácticos y de difusión para otras instituciones,** a través de la participación en acuerdos de colaboración recíproca con distintas Instituciones como por ejemplo la contribución en la organización de una muestra en el Museo de Ciencias Naturales con su correspondiente material didáctico destinado a los docentes.

Por último, se ha implementado un “Trayecto Complementario de Grado”<sup>1.1.</sup> LAPASTA, et.al. (2016), El mismo apunta a sistematizar la formación complementaria – fundamentalmente en áreas de vacancia de los planes de estudio- que implican la asistencia voluntaria de los estudiantes a actividades en diversos formatos y contextos que incluyen tres áreas de formación: Docencia (incorporando tanto los aspectos disciplinares específicos como la práctica profesional docente), Investigación y Extensión. En las tres dimensiones se aspira a que los estudiantes articulen aspectos teóricos, prácticos y de gestión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del análisis realizado luego de la implementación de este tipo de acciones se evidencian resultados muy favorables dado que se ha detectado un avance en la formación de los estudiantes que se traduce en desempeños e intervenciones didácticas superadoras en los alumnos que han transitado por estas instancias de aprendizaje.

Al respecto pueden mencionarse las siguientes apreciaciones que los alumnos en formación han dado como resultado de una breve encuesta de opinión que se les ha solicitado:

- Permite la participación activa de los estudiantes en diversas actividades formativas.
- Amplía la perspectiva tanto del campo laboral, como de nuevos campos de interés al expandir horizontes, dado que incluye líneas de abordaje que quizá no están presentes en los planes de estudio (educación no formal; popularización de ciencia, extensión universitaria, investigación educativa, entre otros).
- Atiende requerimientos de los estudiantes (entendidos como limitaciones o aspectos a mejorar de las carreras), evitando la deserción dado que permite fortalecer la motivación y el interés.
- Introduce desde la formación de grado, la concepción de “formación continua”.
- Permite cubrir áreas de vacancia de los planes de estudio, incorporando temáticas no previstas en los mismos y que se presentan como desafío y problemáticas actuales.

## CONSIDERACIONES FINALES

---

<sup>1</sup> Trayecto Complementario de Grado (TCG) es una propuesta de formación complementaria y de carácter voluntaria para los estudiantes de los Profesorados de Ciencias Exactas y Naturales de la FAHCE-UNLP.

Como ya se mencionó el desafío de hoy de las instituciones formadoras de docentes radica entre otras cuestiones en la capacidad de generar espacios para la formación profesional que hace a la especificidad de su desempeño en contextos diversos, que promueva una permanente articulación entre teoría y práctica, que considere particularmente los aportes de la investigación educativa en ciencias y que favorezca la posibilidad real y concreta de actuar frente a las demandas de la sociedad en general y de las jóvenes generaciones en particular.

Sin duda, la meta del cambio en las prácticas educativas es modificar las prácticas formativas. Para “hacer” diferente no alcanza sólo con saber más, necesitamos caminos para construir ese conocimiento de una manera diferente. El apropiarse de estas prácticas docentes contextualizadas adquiere mayor significado si están integradas a la trama curricular de las carreras. Estamos en ese camino.

## REFERENCIAS

BATISTA (2001). Citado por Rodríguez, C.L. (Coord.) **Gestión pedagógica de instituciones educativas**. México. Astra Ediciones, 2009.

CARRASCOSA, J.; MARTÍNEZ, J., FURIÓ, C. Y GUIASOLA, J. **¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria?** Revista Eureka Enseñ. Divul. Cien. 5, pp.118-133, 2008.

COPELLO, M.I. Y SANMARTI, N. **Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y prácticas**. Enseñanza de las Ciencias, 19(2), pp. 269-283, 2001.

CORONADO, M. **Competencias Docentes. Ampliación, enriquecimiento y consolidación de la práctica profesional**. Noveduc. Buenos Aires, Argentina, 2009.

GIL PÉREZ, D. **¿Qué han de saber y saber hacer los profesores de ciencias?** Enseñanza de las Ciencias, 9 (1), pp. 69-77, 1991.

GIORDAN, A. **¿Las ciencias y las técnicas en la cultura de los años 2000?** Kikirikí, Cooperación Educativa N° 44-45, pp. 33-34, 1997.

LAPASTA, L. Y OTROS. **Trayecto Complementario de Grado**. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata. Argentina, 2016.

MAIZTEGUI, A., GONZÁLEZ, E., TRICÁRICO, H. R., SALINAS, J., PESSOA DE CARVALHO, A. Y GIL PÉREZ, D. **La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica**. Revista Iberoamericana de Educación, 24, pp. 163-187, 2000.

POGRÈ, P. **Formar docentes hoy, ¿qué deben comprender los futuros docentes?** Revista

Perspectiva Educacional. Vol.51.nº1 Pp. 45-56. Buenos Aires, Argentina, 2011.

PORLÁN, R. MARTÍN DEL POZO, R., RIVERO, A., HARRES, J., AZCÁRATE, P., PIZZATO, M. **El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo.** Enseñanza de las Ciencias, 28 (1), pp. 31-46, 2010.

PORLÁN, R. Y MARTÍN, R.). **El saber práctico de los profesores especialistas. Aportaciones desde las didácticas específicas.** *Investigación en la Escuela*, 24, pp. 49-59, 1994.

RIVAROSA, A.; ASTUDILLO, C. y ROLDÁN, C. **Formando (nos): Historias y Diálogos de Educadores.** Cuadernos de Prácticas Educativas. Universidad Nacional de Rio Cuarto, 2009.

VILCHES A Y GIL PÉREZ, D. **La necesaria renovación de la formación el profesorado para una educación científica de calidad.** *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, 67-85. (Número extraordinario), 2007.

**Submetido em: 28.01.2018**

**Aceito em: 19.03.2018**

**Publicado em: 30.04.2018**

Avaliado pelo sistema *double blind review*