

La relevancia de las visiones de sentido común de los maestros en el desarrollo de propuestas innovadoras de enseñanza de las ciencias en primaria

María Alejandra Moreno¹ y Adriana Ferreyra²

¹Agencia Córdoba Ciencia. E-mail: lalemoreno@yahoo.com. ²Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. E-mail: adrianafer2000@yahoo.com

Resumen: Este trabajo tiene como marco a un proyecto de Investigación Educativa en Ciencias que pretende el estudio de las posibilidades de instalación de propuestas innovadoras en las aulas de ciencias de nivel primario coherentes con un modelo didáctico actualizado. Como parte del desarrollo inicial, surge la necesidad de revisar, al momento, los resultados de la investigación didáctica en trabajos similares. Particularmente, aquí se presenta una búsqueda bibliográfica, a modo de actualización en el tema, sobre algunos aspectos relacionados a las visiones de sentido común de los docentes sobre la ciencia y su enseñanza, y posibles relaciones de las mismas con la práctica docente. Se reflexiona, también, sobre la importancia de un conocimiento detallado de estos aspectos, si se pretende avanzar en un proceso de cambio de las prácticas docentes del nivel. El objetivo sería impulsar una aproximación, de las prácticas habituales instaladas en el sistema, a propuestas de enseñanza consensuadas por la investigación educativa en ciencias, considerando como marco las exigencias específicas planteadas, para este nivel, por la normativa de la reciente Transformación Educativa Argentina.

Palabras clave: innovación en enseñanza de las ciencias, visiones docentes de sentido común, maestros de nivel primario.

Title: The relevance of the visions of common sense of teachers in the development of innovative teaching science in primary.

Abstract: This work has as a framework to a project of research in science that aims to study the possibilities of installation of proposals innovative classroom consistent with a model of primary level science didactic updated. As part of the initial development, the need arises of review at the time, the didactic research work results similar. In particular, here is a bibliographic, search mode update on the topic, on some aspects related to visions common sense about science and his teaching, teacher and possible the same relations with the educational practice. It also reflects on the importance of detailed these aspects, if knowledge move forward in a process of change of practices level teachers. The objective would be to promote an approximation of customary practices installed on your system, consensual education proposals by the educational research in science, whereas as framework demands specific to this level, raised by the recent law argentine educational transformation.

Keywords: innovation in science teaching, master teachers in common sense, visions of level primary.

Algunos resultados de la investigación educativa sobre las visiones de sentido común de alumnos y docentes

Durante los últimos 20 años, mucho se ha debatido sobre las concepciones alternativas de los alumnos en temas de ciencia. En el marco de un vasto número de publicaciones sobre esta temática, uno de los aportes fundamentales de los resultados de las investigaciones, es el conocimiento de que los alumnos llegan a las clases de ciencias con un bagaje de ideas, actitudes y comportamientos que son un fruto de su interacción con la sociedad, el mundo natural, y los medios de comunicación, entre otras cosas. Estas visiones, validadas y continuamente reforzadas por algunas prácticas, formas de lenguaje y discursos sociales, están fundadas en el sentido común. Por lo general, no se corresponden ni con las formas de pensamiento, ni de expresión, ni con procedimientos afines a las características del trabajo científico. Entonces, toda esta realidad ha planteado la necesidad de considerar estos saberes iniciales de los alumnos (pensamientos, metodologías de trabajo, capacidades y habilidades), como parte importante de la planificación de propuestas para la enseñanza de las ciencias.

En el marco de contextos constructivistas se han consensuado estrategias didácticas para la enseñanza media (Gil, 1991; Gil, 1993) que, partiendo de situaciones problemáticas de interés para los estudiantes, promueven la explicitación de las visiones de sentido común sobre el tema en estudio, su contrastación – desafío de validez – y en general, su uso en el proceso de respuesta a las cuestiones planteadas. Así, y a partir del aporte del conocimiento que ya se posee, se crean ideas nuevas, a modo de hipótesis, cuya puesta a prueba constituye el núcleo del aprendizaje o reconstrucción significativa del conocimiento científico escolar. Estos resultados de la investigación educativa en ciencias, crean nuevos desafíos para la práctica docente y, por ende, plantean la preocupación de revisar la calidad de la formación profesional de los profesores.

Son nuevos estudios centrados en el docente – años 90 – los que muestran la existencia de un “pensamiento de sentido común” en esta comunidad, sobre la ciencia, su enseñanza y el proceso de aprendizaje. Este pensamiento de los docentes, deja su huella en las características de la enseñanza, ya que se ha mostrado que aparece en las aulas como una imagen deformada –mayoritariamente empirista- de la ciencia transmitida a los alumnos (Gil, 1991; Lederman, 1992; Kouladis y Ogborn, 1995; Martín, 1994, Porlán, 1995; Porlán y Martín, 1996, Gil y Martínez, 1999). Se sabe que tales concepciones (ideas, actitudes y comportamientos) son el fruto de su experiencia como estudiantes, a lo largo de su formación inicial y que en gran medida son inconscientes, razón por la que, generalmente, escapan a la crítica.

Para el nivel medio, existe una abundante bibliografía (Gil Pérez, 1990; Porlán, 1990; Gil Pérez, 1996) que, centrada en la descripción de procesos o formas de abordar un “cambio didáctico” en los profesores de ciencias,

acuerdan que el primer paso de esos trayectos o propuestas de mejoramiento de la enseñanza, debe ser tomar conciencia, explicitar, y reflexionar críticamente sobre este conjunto de concepciones habituales, para que a partir de ello se pueda avanzar en un proceso de re construcción del saber y saber hacer relacionado a la práctica docente en ciencias.

Aunque a primera vista lo anterior puede parecernos una forma bastante natural de abordar procesos de actualización docente, son muy pocas las experiencias que han puesto en práctica este tipo de propuestas formadoras. Reyes et al (2001) también acuerdan con estos conceptos y señalan, particularmente para los maestros, que "hacer explícitas sus creencias en torno a la ciencia, a la enseñanza, y al aprendizaje, reflexionar y cuestionarse en forma continua y sistemática sobre ellas, potencia posibilidades de cambio en el ser y quehacer del maestro en pro del mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina". Con esto queda bastante en claro la relevancia de un análisis en profundidad de estas concepciones docentes.

Cabe destacar que las investigaciones sobre el pensamiento docente centraron su interés, principalmente, en los docentes de nivel medio, y lograron establecer su existencia, realizar algunas clasificaciones del mismo, e incluso plantearon algunos indicadores que ayudan a poner en evidencia la presencia de concepciones de sentido común en la práctica del docente¹ (Hollon y Anderson, 1987; Barquin, 1991; Pérez y Gimeno, 1992; Gallagher, 1993; Marrero, 1994; Porlán, 1995; Gustafson y Rowell, 1995; Hashweh, 1996).

Con respecto a las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias, Mellado (1996) ha sugerido que en las mismas suelen coexistir rasgos de diferentes modelos teóricos, incluso en forma contradictoria. En esta investigación, se establece que existe relación entre las concepciones sobre la enseñanza y sobre el aprendizaje de las ciencias, pero no se encuentran isomorfismos entre las concepciones sobre la ciencia y el proceso de su enseñanza-aprendizaje. Así, Mellado no pudo establecer correspondencias, de manera general, entre las concepciones epistemológicas y la conducta en el aula, situación que se repite en posteriores investigaciones (Mellado y González, 2000). Por su parte, otros autores advierten sobre la imposibilidad de establecer una relación entre la conducta en el aula y las concepciones sobre la naturaleza de las ciencias, debido a lo complejo de esta relación (Solís y Porlán, 2003). Por otra parte, existen trabajos que sugieren la existencia de una relativa coherencia entre las concepciones sobre el proceso de e-a de las ciencias y la práctica (Porlán, Rivero y Martín, 2000).

Como puede advertirse, las investigaciones que hemos revisado nos muestran lo complejo que puede resultar la consideración de nuevas

¹"La estructura de la práctica obedece a múltiples determinantes, tiene su justificación en parámetros institucionales, organizativos, tradiciones metodológicas, posibilidades reales de los docentes, de los medios, etc. Es algo fluido, huidizo, difícil de delimitar con coordenadas simples y además, compleja, ya que en ella se expresan múltiples factores, ideas, valores, hábitos pedagógicos, etc" (Zabala, 1995). "...práctica docente... un conjunto de actividades, interacciones, relaciones que configuran el campo laboral del sujeto maestro o profesor en determinadas condiciones institucionales y socio-históricas. En el caso de la escuela primaria, la práctica docente puede implicar actividades que van desde las "planificaciones" del trabajo áulico a las actividades de asistencias alimenticias, de salud..." (Achilli, 2000).

variables dentro del estudio de propuestas de cambio para el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias del nivel primario. Esto significa no solo la posibilidad de plantearnos nuevas cuestiones que profundizan el tratamiento del problema, sino que ellas nos crean el compromiso de atender con mas detalle y cuidado los posibles caminos de respuestas a las mismas.

El rol de la formación docente en los procesos de cambio didáctico

Si nuestra intención es instalar propuestas innovadoras en las aulas de ciencias de nivel primario, es preciso tomar conciencia que son los docentes los encargados de ponerlas en escena. Por consiguiente, resultaría deseable en casi todos los casos, que fueran ellos mismos los que pudieran planificarlas y diseñarlas. Para ello, y más allá de cual fuera el grado de participación directa en el diseño de los materiales didácticos utilizados en sus clases, parece imprescindible que su formación profesional integre un conjunto de saberes y saber hacer actuales, necesarios para ponerlos en marcha en el aula. Esto es así, ya que, como dijimos, para que los docentes puedan iniciar un proceso de cambio didáctico, desde su modelo de enseñanza habitual, resulta necesario que se realice un proceso de reflexión crítica sobre su práctica, debidamente fundamentada y actualizada, sin lo cual sería difícil la instalación exitosa de dichas propuestas de transformación. Los docentes deberían, entonces, transitar por trayectos de capacitación y actualización que, avizoramos, resultarán complejos, dada la necesidad de romper con sus visiones de sentido común no sólo sobre la ciencia, sino también sobre su proceso de enseñanza-aprendizaje (Aguirre, Haggerty y Linder, 1990). Algunas modalidades adoptadas para estos procesos de capacitación docente son similares, metodológicamente, a las propuestas constructivistas para la enseñanza de las ciencias en la educación obligatoria (Porlán y López, 1993; Gil, 1993; Copello, M. y Sanmartí, N., 2001). Esto es así ya que actualmente existe consenso en que las propuestas de actualización de los docentes, se planteen como una resolución de problemas de interés de los docentes y por lo tanto vinculados estrictamente con su práctica. La intención de estas estrategias de formación continuada es integrar al proceso de respuesta de las problemáticas planteadas por los formadores de formadores (docentes orientadores), tanto las visiones docentes de sentido común como los resultados de la investigación educativa en ciencias.

Profundizando en el análisis del tema de la calidad de la formación profesional de los docentes, una cuestión que plantea debate es la relacionada a las características de su formación inicial. Pareciera que, ni aún en ese estadio formativo, se consiguen crear los necesarios espacios de reflexión (Waissmann, 1997) para el análisis del pensamiento de sentido común de los maestros. Muchos autores señalan que las ideas de los docentes sobre su materia, la enseñanza y el aprendizaje no cambian ni fácil ni rápidamente (Gimeno, 1998; Gil, 1991). En ese sentido, se señala la necesidad de tener en cuenta estas ideas como "materia prima" en las propuestas de formación (Hewson y Hewson, 1987; Gil, 1991; Mellado y González, 2000).

Posiblemente, los diseños curriculares para su formación inicial, no incluyen estrategias que permitan al docente aproximar sus ideas a las de la ciencia, y es probable que los formadores de esos docentes hayan planteado su enseñanza como trasmisión-recepción (Longuini y Nardi, 2001), sin considerar que en los futuros contextos de desarrollo profesional, y particularmente en sus clases, orientarán sus estrategias didácticas guiados más por imitación que por recomendaciones externas, que no resulten significativas para ellos (Mellado y González, 2000).

Los docentes, en general, no se arriesgan a cambiar una práctica afianzada en un conocimiento práctico que ha sido construido a lo largo de toda su vida profesional. Es así, ya que, si bien en contextos reduccionistas, éste conocimiento ha probado ser efectivo en forma satisfactoria, pues no ha sido sometido a análisis críticos externos ni internos. Considerando por una parte que en Argentina, así como en otros países del mundo, no se ha conseguido aún armar verdaderos programas o trayectos de formación continuada para los docentes de ciencias (Furió et al, 1999; Oñorbe et al, 1999; Tricárico, 1996; Tricárico et al, 1996; Furió y Gil Pérez, 1999), y por otra, las características aquí mencionadas sobre los escasos cursos de actualización existentes para el nivel, resulta difícil que los docentes hayan encontrado vías para reflexionar y actualizar de una manera coherente sus prácticas habituales.

En consecuencia, y frente a nuevas propuestas, los docentes integran algunos aspectos de éstas, cuando resultan de su interés, a modo de "parches" a su enseñanza habitual, recogiendo materiales y técnicas de aquí y allá (Thompson y Zeuli, 1999). Este proceso, da como resultado un modelo de enseñanza que no puede definirse en una forma simple, y que no es coherente con los conocimientos teóricos enseñados (Mellado y Gonzalez, 2000). En ese sentido, algunos estudios interpretan que el problema reside en que los docentes no disponen ni de estrategias ni de referentes adecuados que les ayuden a trasladar los planteos teóricos al aula (Trumbull y Kerr, 1993).

La realidad educativa argentina como contexto de estudio

La calidad de la educación en ciencias ha sido una de las metas de las profundas transformaciones educativas que se han puesto en marcha. Durante los últimos 10 años, se ha desarrollado un proceso de instalación de un conjunto de reestructuraciones tanto en los niveles del sistema educativo y sus consecuentes diseños curriculares (DC), como de revalidaciones de títulos con nuevos requerimientos profesionales. Todo ello crea una distancia grande entre el estado de formación de partida de los docentes de ciencias, y la imagen objetivo del perfil profesional, que para el caso de las ciencias, plantea exigencias variadas: enseñanza por indagación o investigación orientada en las aulas, participación en los DC de la escuela y del PEI (Proyecto Educativo Institucional) entre las más importantes (De Longhi y Ferreyra, 2002). En particular, y como una novedad del curriculum, se propone para el área de las Ciencias Naturales del nivel primario, la enseñanza de temas específicos de física.

Como ha ocurrido en otros países, las transformaciones educativas vigentes no han incluido al docente en las tomas de decisiones conducentes

a la actual política educativa (leyes, reglamentaciones), y se los ha considerado sólo ejecutores de esa transformación (van Driel, et al., 2001; Maiztegui et al., 2001). Es de sospechar, que una transformación así planteada, esté condenada al fracaso, ya que resulta difícil que las intenciones de los diseñadores de los currículos lleguen al aula. Esto conlleva por un lado, una gran frustración de los innovadores (Gil et al, 1998), y por otro, el hecho de que la transformación puede no resultar significativa para el docente, e incluso, puede generar una actitud negativa hacia los cambios impuestos que, seguramente, se traducirá en su práctica docente.

En Argentina, la Ley Federal de Educación constituyó el marco para la reforma educativa, incluyendo el primer programa federal de formación docente continua. Desde 1970 a 1994, no existían en el país, instituciones responsables de la capacitación de nivel federal. En 1992, con el traspaso de las escuelas a las provincias, algunas de ellas crearon instituciones para la capacitación, lo que generó una amplia heterogeneidad de ofertas, ampliando aún más la distancia entre la formación inicial y la formación continua en distintas regiones.

La Ley Federal de Educación establecía, como ejes, la transformación de las instituciones educativas, del curriculum escolar y de la formación docente, así como también un régimen de revalidación de títulos (De Longhi y Ferreyra, 2002). Todo ello implicó la necesidad de poner en marcha, desde el gobierno nacional, un mecanismo de capacitación y actualización docente que se desarrolló en forma paralela a la implementación de estas transformaciones, denominado Red Federal de Formación Docente Continua (RFFDC). Nuevamente, en el marco de esta realidad, los docentes solo fueron considerados como destinatarios-receptores de las ofertas para su capacitación, ya que los temas y contenidos fueron definidos por especialistas de la cabecera nacional de la RFFDC (Ministerio de Educación de la Nación, 2001).

A pesar de que esta oferta resultó novedosa para muchas provincias, la misma fue receptada en un clima de temor e inseguridad laboral, ya que si bien en la normativa no constaba, los docentes se sintieron obligados a cumplir con una cierta cantidad de créditos para mantener su fuente laboral, razón por la cual eligieron los cursos por el puntaje asociado más que por sus necesidades de formación personal o institucional. Además, cabe destacar la escasa oferta de propuestas de capacitación que surgió de las universidades nacionales (7%), situación que fue en desmedro de la calidad educativa. Todo esto motivó que no en todos los casos, la capacitación haya resultado significativa para los docentes y que, por lo tanto, la transformación no se haya instalado exitosamente en las aulas.

En particular, Pintó y Gutiérrez (2001) nos advierten, teniendo en cuenta el comportamiento de más de un centenar de docentes europeos, sobre las tendencias reduccionistas detectadas en la puesta en acción en el aula de propuestas o materiales didácticos innovadores. Considerando que son los docentes los que reciben y adaptan los nuevos materiales, Gutiérrez y Pintó (2001), señalan que son las concepciones y creencias docentes en diferentes planos –acerca de la naturaleza de su disciplina, de su identidad como profesional, de cómo se enseña y cómo se aprende y de las

restricciones que imponen los contextos –, las que interfieren el proceso de transferencia al aula.

El problema de la enseñanza de las ciencias en Primaria

El interés de nuestra investigación actual es *identificar algunas de las "ideas de sentido común de los docentes de primaria", estudiar posibles relaciones de las mismas con la práctica docente, y formas de abordar su tratamiento para iniciar un proceso de "cambio didáctico" para la enseñanza de las ciencias en este nivel*. Sobre todo, porque estas creencias juegan un rol fundamental, ya que son el filtro a través del cual todo nuevo conocimiento es interpretado y, consecuentemente, integrado a su marco conceptual (Van Driel et al., 2001).

Hay razones para suponer que la importancia de estas preconcepciones es mayor aún en el nivel primario que en el secundario. Esto es así ya que a pesar que en los currículos de formación de los docentes de primaria, se contempla una amplia gama de conocimientos a aprender, recientes trabajos de investigación sobre este tema, señalan la construcción de una visión reducida y superficial de los conocimientos adquiridos. Esto puede deberse a los escasos tiempos de formación y a la falta de profundización en las materias disciplinares del área de ciencias. Todo esto, acarrea la persistencia de concepciones simplistas y deformadas (Waissmann, 1997), tanto sobre la ciencia que se estudia, como de su enseñanza y aprendizaje. Incluso, se llega a señalar que en la formación profesional de los maestros, su aprendizaje no necesariamente resulta significativo (Cañal, 2000).

Los Contenidos Básicos Comunes (CBC) para la formación docente para EGB1 y EGB2 en Argentina son una muestra de esta realidad. Específicamente, dentro de los criterios para la organización del sistema de formación docente continua se establece la necesidad de "una formación multidisciplinar que asegure idoneidad en la enseñanza de matemática, lengua, ciencias sociales, ciencias naturales, formación ética y ciudadana, y conocimientos de tecnología, educación artística y educación física" (¡!), que representan un conjunto de pretensiones difíciles de concretar. Mas aún, si consideramos que "las carreras de formación docente para la educación inicial y para el primer y segundo ciclo de EGB, deben tener una extensión mínima de años y medio con una carga horaria de 22 hs. reloj semanales", y que el 50% (como mínimo) es el que se destina al campo de la formación didáctica/disciplinar para el total de las áreas ya mencionadas. El resto del tiempo formativo, está destinado a otros dos campos de formación general pedagógica/psicología propios de cada nivel (CBC de la FDG del MCyE, 1997).

Es decir, se pretende para los docentes primarios un cuerpo de conocimientos y fundamentos para su práctica profesional muy amplio, del cual deben apropiarse en un tiempo sumamente breve. Como contraste, los mismos CBC proponen para la carrera de profesorado para la EGB3 (el siguiente nivel de enseñanza) una duración de 4 años, y un mínimo del 60% para la formación orientada a una sola disciplina (¡!!).

Por otro lado, no existe una verdadera tradición en la Enseñanza de las Ciencias en el nivel (Bahamonde et al, 2001), de modo que puede suceder

que el proceso de enseñanza/aprendizaje de estas disciplinas se realice apelando a los formatos más habituales y reduccionistas. Particularmente, al analizar los CBC de formación orientada en Ciencias Naturales para maestros primarios en Argentina, la formación inicial de éstos, especialmente en física, es insuficiente para hacer frente a los desafíos que implica su enseñanza en niveles tan elementales. Esto es así ya que los contenidos específicos de esta disciplina se encuentran diluidos dentro de una compleja estructura de bloques del área de ciencias naturales.

En este marco, si bien algunos docentes reconocen estas carencias en su formación, no necesariamente toman conciencia del esfuerzo que implica replantear su práctica por medio del análisis crítico de sus ideas. Posiblemente, es por eso que recurren a los cursos de capacitación, buscando solamente las *recetas* para poder llevar los temas del curso a sus clases (González y De Longhi, 2001). Esta realidad llega hoy a un punto crítico, ya que como consecuencia de las actuales transformaciones curriculares para el nivel, se han incorporado a los contenidos básicos comunes (CBC para la escuela), algunos contenidos disciplinares específicos tales como electricidad y magnetismo, luz y sonido, etc., cuya enseñanza generan gran incertidumbre entre los docentes.

La pregunta clave aquí es *¿cómo logran los docentes de primaria enseñar estos temas?, o, ¿es que a la hora de realizar sus planificaciones no los incluyen, o lo hacen en las últimas unidades, que por razones de tiempo no necesariamente se dictan?* Frente al panorama descrito, la mayoría de los maestros ajustan las planificaciones de sus clases de ciencias a las propuestas que realizan los "nuevos libros de texto" que han aparecido, porque éstos les "brindan la información que los CBC no les dan" (Porlán et al., 2000). De esta manera, serían las editoriales las que decidirían los criterios de selección y secuenciación de los contenidos, limitando así el planteo y desarrollo de alternativas para la construcción del conocimiento científico escolar. Por lo tanto, se desaprovecha el potencial creativo de todo docente, reduciendo su tarea a la de un mero reproductor de conocimiento terminado.

Algunas consideraciones finales

En síntesis, algunas investigaciones que han centrado su interés en el pensamiento docente de primaria, han logrado evidenciar la presencia de estas concepciones de sentido común. Algunos autores (Van Driel, et al., 2001; Gustafson y Rowell, 1995, Smith y Neale, 1991) presentan estas ideas como un conjunto estructurado de concepciones, como un *núcleo duro* (Astolfi, 1993), debido a su demostrada persistencia al cambio. Este núcleo, se hace cada vez más duro debido a su comprobada "eficacia" en el aula y a un sistema de evaluación coherente con él, es decir, se ha validado o justificado por medio de la práctica docente. Se compone de ideas sobre la ciencia y su enseñanza, sobre las habilidades de los alumnos y sus capacidades cognitivas, y sobre la efectividad de ciertos tipos de actividades para lograr determinados aprendizajes (Van Driel, et al., 2001; Mumby y Rusell, 1998; Roth, 1998).

Todas estas consideraciones, nos llevan a pensar que es posible que los intentos de transformación–innovación curricular, incluyendo capacitaciones

en servicio, en algunos casos, solo alcanzan a producir un cambio superficial (Bahamonde et al, 2001; Reyes Herrera et al., 2001), que afecte apenas al vocabulario de los docentes y a algunos aspectos puntuales de su práctica. Es decir, que luego de estas experiencias formativas, los docentes apenas logran incorporar un nuevo lenguaje, propio de la transformación, pero sin llegar a atribuirle el concepto correcto asociado a éste, particularmente en lo que respecta a la comprensión de las características propias del trabajo científico.

Ante este panorama de actores no motivados para el cambio y de un curriculum *impuesto*, se evidencia con claridad la dificultad para sortear la *brecha* grande que existe entre la enseñanza habitual -fundada en el pensamiento docente de sentido común-, y las propuestas innovadoras -basadas tanto en los perfiles de la política educativa como en los resultados de la investigación educativa en ciencias-. Más aún, preocupa la posibilidad de que, a raíz de esta situación, las propuestas de cursos o trayectos de capacitación-actualización propuestos no alcancen las metas esperadas (Bahamonde et al, 2001).

Esto último no escapa a la realidad argentina donde, como se expresa en un documento de investigación oficial (Ministerio de Educación de la Nación, 2001), " ... podría afirmarse que las acciones emprendidas por la RFFDC, si bien habrían permitido la circulación de conocimiento actualizado entre los docentes, difícilmente cumplieron el objetivo propuesto de lograr *su actualización curricular*. Esta imposibilidad se debió a que, por un lado, los cursos no alcanzaron a cubrir a la totalidad de los docentes como estaba previsto y, por otro, los docentes que accedieron a las acciones de capacitación de la red realizaron en promedio una baja cantidad de cursos Objetivos como el de *dignificar y jerarquizar la profesión docente, mejorar la calidad de la educación y asegurar la transformación del sistema educativo* se encuentran muy alejados de las posibilidades de esta política. En cambio, es posible que haya cumplido un papel de sensibilización de los docentes respecto de la reforma, cierta incorporación simbólica al lenguaje del cambio".

Parece que plantear una renovación de los diseños curriculares de la formación inicial docente, puede ser una idea tentadora y obviamente necesaria. En cuanto a los docentes en ejercicio, es necesario llevar adelante propuestas más específicas, que consideren su realidad, sus carencias y sus expectativas.

Si tomamos el *núcleo duro* del que hablábamos, tan bien protegido por estos cambios de terminología o por adquisiciones parciales (Gunstone y Northfield, 1994), creemos que la mejor manera de comenzar un proceso de análisis crítico, *es capacitando al docente en su contexto*. Es decir, dentro de su institución, con sus características particulares, junto a sus colegas, considerando los problemas propios de la práctica docente (Porlán y Rivero, 1998; Bahamonde et al., 2001). Además, creemos indispensable crear en el docente *la necesidad de revisar* sus estrategias habituales, para lograr iniciar un proceso profundo de cambio de sus concepciones, y así poder reconstruir, de a poco, una nueva versión de su práctica (Mellado y González, 2000).

Tomando lo analizado hasta aquí como base para un desarrollo futuro, coincidimos con lo propuesto por González y Ferreyra (2001) en la necesidad de integrar, para la formación docente continua, un programa de formación y actualización donde se promueva un trabajo en equipo, donde participen docentes noveles y experimentados, que guiados por asesores, puedan desarrollar estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en las aulas, tendientes a lograr una no tan lejana utopía, la de la autonomía profesional, como alternativa a las políticas educativas actuales que habrían obturado el desarrollo de dicha profesionalidad docente.

Referencias bibliográficas

Achili, E.L. (2000). *Investigación y formación docente*. Rosario: Laborde Editor.

Aguirre, J.M.; Haggerty, S.M. y C.J. Linder (1990). Student-teachers' conceptions of science, teaching, and learning: a case study in preservice science education. *International Journal of Science Education*, 12(4), 381-390.

Astolfi, J.P. (1993). Los obstáculos para el aprendizaje de conceptos en Ciencias: la forma de franquearlos didácticamente. En *Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las ciencias*, 289-306. Madrid: CIDE.

Bahamonde, N.; Baraldo, L.; Bocalandro, N.; Labate, H. y H. Tignanelli (2001). Estrategias de capacitación docente para potenciar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela. *Revista de enseñanza de las ciencias – Edición especial*, tomo I, 449-450.

Barquin, J. (1991). La evolución del pensamiento del profesor. *Revista de Educación*, 294, 245-274.

Cañal, P. (2000). El conocimiento profesional sobre las ciencias y la alfabetización científica en primaria. *Alambique*, 24, 46-56.

Contenidos básicos comunes para la Formación Docente de Grado. (1997). Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Buenos Aires.

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

De Longhi, A.L., y A. Ferreyra (2002). La formación de docentes de ciencias en Argentina. Problemáticas asociadas a su transformación. *Revista de Educación en Ciencias*, 3(2), 95-98.

Furió Más, C.J.; Macedo, B. y J.M. Sánchez Jiménez (1999). Análisis de proyectos en la formación permanente de profesores de Ciencias. *Educación Científica*. Servicio publicaciones de la Universidad de Alcalá.

Furió Más, C.J. y Gil Pérez, D. (1999). Hacia la formulación de programas eficaces en la formación continuada del profesorado de Ciencias. *Educación Científica*. Servicio publicaciones de la Universidad de Alcalá.

Gallagher, J.J. (1993). *Six views of teaching science. An invitation to reflection and discussion*. Michigan State University. Documento Multicopiado.

Gil Pérez, D. (1990). ¡Por una autoformación permanente efectiva! *Formación de Formadores en Didáctica de las Ciencias*. NAU Llibvres. Valencia.

Gil, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? (Intento de síntesis de las aportaciones de la investigación didáctica). *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1), 69-77.

Gil, D. (1993). Aportaciones de la investigación en didáctica de las ciencias a la formación y actividad del profesorado. *Currículum*, 6-7, 45-66.

Gil Pérez, D. (1996). Orientaciones didácticas para la formación continuada del profesorado de Ciencias. *La formación continuada del profesorado de Ciencias en Iberoamérica*. Ibercima. OEI. Madrid.

Gil, D.; Furió, C. y V. Gaviria (1998). El profesorado y la reforma educativa en España. *Investigación en la Escuela*, 36, 49-64.

Gil, D. y J. Martínez (1999) ¿Cómo evaluar si se "hace" ciencia en la escuela? *Alambique*, 20, 17-27. Barcelona.

Gimeno, J. (1988). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata

González, E. y A. De Longhi (2000). Informe final: Curso de Capacitación en Ciencias Naturales, destinado a docentes de enseñanza primaria de escuelas municipales. La Casa de las Ciencias. Secretaría de Extensión Universitaria. Universidad Nacional de Córdoba.

Gunstone, R.F. y J.R. Northfield (1994). Metacognition and learning to teach. *International Journal of Science Education*, 16(5), 523-537.

Gustafson, B y P. Rowell (1995). Elementary preservice teachers: constructing conceptions about learning science, teaching science and the nature of science. *International Journal of Science Education*, 17 (5), 589-605.

Gutiérrez, R. y R. Pintó (2001). Marcos interpretativos de las tendencias transformadoras detectadas en los profesores al enfrentarse a materiales curriculares innovadores. *Revista de enseñanza de las ciencias – Edición especial*, tomo II, 105-106.

Hashweh, M.Z. (1996). Effects of science teachers epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (1), 47-63.

Hewson, P.W. y M.G. Hewson (1987). Science teachers' conceptions of teaching: implications for teacher education. *International Journal of Science Education*, 9 (4), 425-440.

Hollon, R. y CH. Anderson (1987). Teacher's beliefs about student's learning processes in science: self-reinforcing beliefs systems. Artículo presentado en The Annual Meeting of A.E.R.A. Washington D.C.

Kouladis, V y J. Ogborn (1995) Science teacher's philosophical assumption: how well do we understand them?. *International Journal of Science Education*, 17 (3), 273-283.

Ledermann, N. (1992). Student's and Teacher's conceptions of the nature of science. A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.

Longuini, M.D. y R. Nardi (2001). Formación inicial de profesores de física; en busca de una transformación de postura a partir de un abordaje constructivista. *Revista de enseñanza de las ciencias – Edición especial*, tomo I, 393-394.

Maiztegui, A.; González, E.; Tricárico, H.R.; Salinas, J.; Pessoa de Carvalho, A. y D. Gil (2001). La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica. Cuestiones para un debate. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra. VI Congreso, 335-336.

Marrero, J. (1994) Las teorías implícitas del profesorado: vínculo entre la cultura y la práctica de la enseñanza. En Rodrigo, M.J.; Rodríguez, J. y Marrero, J. (eds.) *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Visor.

Martín del Pozo, R. (1994). El conocimiento del cambio químico en la formación inicial del profesorado. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de los estudiantes de magisterio. Tesis Doctoral Inédita. Universidad de Sevilla.

Mellado, V (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencia, en formación inicial, de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 398-402.

Mellado, V. y T. González (2000). La formación inicial del profesorado de ciencias. En Perales, F. y Cañal, P. (dir). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil.

Ministerio de Educación (2001). Informe de Investigación/8. *La Política de capacitación docente en la Argentina*. Buenos Aires.

Mumby, H. y T. Rusell (1998). Epistemology and context in research on learning to teach. En B.J. Fraser y K. Tobin (Eds.) *International Handbook of Science Education*. Dordrecht: Kluwer A. Publishers.

Oñorbe, A.; Davis, E.; Mestre, U.; Favieres, A. y M. Lufti (1999). Formación permanente del profesorado de Ciencias Experimentales. *Educación Científica*. Servicio publicaciones de la Universidad de Alcalá.

Pérez Gómez, A. y Gimeno, J. (1992). El pensamiento pedagógico de los profesores: un estudio empírico sobre la incidencia de los cursos de aptitud pedagógica (CAP) y de la experiencia profesional en el pensamiento de los profesores. *Investigación en la Escuela*, 17, 51-73.

Pintó, R y R. Gutiérrez (2001). Tendencias detectadas ante la implantación de innovaciones en los cursos de ciencias. Algunos resultados del proyecto europeo de investigación STTIS. *Revista de enseñanza de las ciencias – Edición especial*, tomo II, 103-104.

Porlán, R (1990). Esquema para una alternativa a la formación del profesorado de Ciencias. *Formación de Formadores en Didáctica de las Ciencias*. NAU Llibvres. Valencia.

Porlán, R (1995). Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 3 (1), 7-13.

Porlán, R y J.I. López (1993). Constructivismo en ciencias: pensamiento del alumnado versus pensamiento del profesorado. *Curriculum*, 6-7, 91-107.

Porlán, R y R. Martín (1996). Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. *Alambique*, 8, 23-32.

Porlán, R. y A. Rivero (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Diada.

Porlán, R.; Rivero, A y R. Martín (2000). El conocimiento del profesorado sobre la ciencia, su enseñanza y aprendizaje. En F. PERALES y P. CAÑAL (dir) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil.

Reyes Herrera, L.; Salcedo, L.E. y G.A. Perafán (2001). Creencias acerca del cambio en la enseñanza de las ciencias. *Revista de enseñanza de las Ciencias – Edición especial*, tomo I, pág 369-370.

Reyes Herrera, L.; Perafán Echeverri, G. y L. Salcedo Torres (2001). Explorando creencias acerca de la naturaleza de la enseñanza en maestros de ciencias naturales del grado sexto en Bogotá DC. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional N° 10*, pp. 22-33. Bogotá, DC.

Roth, W.M. (1998). Science teaching as knowledgability: a case study of knowing and learning during coteaching. *Science Education*, 82(3), 357-377.

Smith, D. y D. Neale, (1991). The construction of Subject-Matter Knowledge in Primary Science Teaching. En j. Brophy (Ed.) *Advances in Research on Teaching*. Vol. 2. JAI Press.

Solís, E. y R. Porlán, (2003). Las concepciones del profesorado de ciencias del secundario en formación inicial ¿obstáculo o punto de partida?. *Investigación en la Escuela*, 49, 5-18.

Thompson, C.L. y J.S. Zeuli (1999). The frame and the tapestry: Standards-based reforms and professional development. En L. Darling Hammond y G. Sykes (Eds.), *Teaching as the learning profession*. Handbook of policy and practice. San Francisco: Jossey-Bass. 341-375.

Tricárico, H. (1996). Algunas reflexiones sobre el contenido y la temática en la formación continuada y permanente del profesorado de Ciencias. *La formación continuada del profesorado de Ciencias en Iberoamérica*. Ibercima. OEI. Madrid.

Tricárico, H.; Hosome, Almeida Pereira, M. J.; Salazar, L.; Brasil Scala, S.; Ávalos, B.; Busto, J. L. y N. Ferreira (1996). Estrategias de la formación permanente del profesorado de Ciencias. *La formación continuada del profesorado de Ciencias en Iberoamérica*. Ibercima. OEI. Madrid.

Trumbull, D.J. y P. Kerr, (1993). University researchers' inchoate critiques of science teaching: implications for the pre service science teacher education. *Science Education*, 77 (3), 301-317.

Vanan Driel, J.; Beijaard, D. y N. Verloop (2001). Desarrollo profesional y reforma en educación en ciencias: El rol del conocimiento práctico docente. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (2), 137-158.

Waissmann, H (1997). *Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes y Reflexiones*. Buenos Aires: Paidós Educador.

Zabala, A. (1995). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona: Grao.