

CONGRESO METROPOLITANO DE FORMACIÓN DOCENTE

Hacia una didáctica de la formación docente continua en ciencias naturales para contextos desfavorecidos: Un análisis del Proyecto Escuelas del Bicentenario

Eje 3: Pedagogías de la formación inicial y continua

Autoras: Melina Furman^{1,2}, María Eugenia de Podestá¹, Mariela Collo¹ y Carolina de la Fuente¹

1: Escuela de educación, Universidad de San Andrés, 2: Posgrado en Enseñanza de las Ciencias, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), emails: melifurman@gmail.com, mepodesta@udesa.edu.ar, marielacollo@yahoo.com.ar, caro6651@hotmail.com

Resumen:

Existe un consenso sobre la necesidad de mejorar la formación de los docentes de ciencias naturales del nivel primario en pos de lograr una enseñanza basada en la metodología de indagación escolar, que ponga el foco en el desarrollo del pensamiento científico por parte de los alumnos y considere a la naturaleza de las ciencias naturales como un elemento central en su enseñanza. El presente trabajo analiza el caso del Área de Ciencias Naturales del programa de mejora escolar Escuelas del Bicentenario (IIPE/Unesco y Universidad de San Andrés). En dicho programa, equipos locales de formadores, coordinados por un equipo central, capacitan a los docentes de 20 escuelas primarias de contextos desfavorecidos de cinco jurisdicciones del país (Chaco, Corrientes, Tucumán, Buenos Aires y Santa Cruz). Nuestros resultados muestran tres tipos de prácticas de formación continua que favorecen que los docentes de dichas escuelas se apropien de la metodología de enseñanza por indagación escolar propuesta desde el programa. En primer lugar, la realización de actividades de indagación escolar con los docentes capacitados, posibilitando que vivencien y analicen el punto de vista de los estudiantes en actividades de las características que se busca que los docentes pongan posteriormente en práctica. Observamos en segundo lugar la importancia de que los capacitadores modelicen actividades de indagación escolar en las aulas de los docentes capacitados. Aquí, nuestro análisis revela que la posibilidad de observar buenos desempeños de sus propios alumnos frente a este tipo de actividades contribuye a que los docentes revisen la mirada deficitaria que tienen sobre algunos de sus estudiantes y comiencen a implementar actividades similares en sus clases. Finalmente, nuestro trabajo muestra el valor de que los docentes reflexionen junto con los capacitadores sobre sus propias producciones concretas (planificaciones de clase, cuadernos de los alumnos, respuestas de los alumnos a las evaluaciones, etc) como insumo para concientizar el grado de avance tanto de su propio proceso de aprendizaje como de los logros esperados en sus alumnos. La presente investigación, por lo tanto, tiene implicancias importantes para el diseño de programas de formación docente continua, en particular para docentes de contextos desfavorecidos, en tanto habla de la necesidad de modificar muchas propuestas de formación que actualmente se ofrecen a los docentes hacia prácticas de formación enmarcadas en situaciones auténticas, que les permitan a los docentes vivenciar el tipo de enseñanza que se espera ellos puedan llevar a cabo posteriormente.

Introducción

Existe un consenso claro sobre la necesidad de mejorar la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario en nuestro país. Los resultados de exámenes nacionales e internacionales como el reciente SERCE (UNESCO, 2008) muestran que los niños y niñas argentinos egresan de la escuela primaria sin alcanzar los saberes que en conjunto se conocen como “alfabetización científica” (Fourez, 1997) que los preparen para el desarrollo del pensamiento crítico y la participación ciudadana (Comisión para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, 2007; UNESCO, 2008). Dando cuenta de esta preocupación compartida, el año 2008 ha sido declarado “Año de la enseñanza de las ciencias naturales” por decreto gubernamental, y diferentes acciones se han puesto en marcha para fomentar la mejora en la calidad de la educación científica de nuestros niños.

Los pobres desempeños de nuestros alumnos en ciencias naturales no resultan sorprendentes si tenemos en cuenta que, si bien los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAPs) establecen una serie de contenidos de enseñanza mínimos que todos los niños deben alcanzar (CFCE, 2005), en la práctica las ciencias naturales no son consideradas áreas prioritarias en la escuela primaria y se les suele destinar un tiempo de enseñanza menor al prescripto por los diseños curriculares jurisdiccionales (CMECNM, 2007).

Este problema se acentúa en tanto gran parte de los docentes de nuestro país continúan enseñando ciencias naturales desde un modelo didáctico transmisivo, en el que las ciencias naturales se presentan como un conjunto de conocimientos acabados, descontextualizados del proceso por el cual fueron producidos (Gellon y col., 2005). Este enfoque posiciona a los alumnos como recipientes de un saber que proviene primordialmente del docente o de los libros de texto (Porlán, 1999). En particular, en las escuelas de contextos desfavorecidos, el modelo transmisivo de la enseñanza se asocia a una mirada deficitaria sobre los alumnos, que constituye la base de una pedagogía basada en expectativas de logro muy bajas conocida como la “pedagogía de la pobreza” (Calabrese Barton, 2003; Haberman, 1991).

En contraposición al modelo didáctico transmisivo, los NAPs proponen un modelo de enseñanza que posiciona a los alumnos en un rol intelectualmente activo, con oportunidades de analizar fenómenos, de debatir puntos de vista con sus compañeros y de buscar e interpretar información de diferentes fuentes (CFCE, 2005). Esta línea pedagógica, conocida como enseñanza por indagación (Rutherford y Ahlgren, 1990), asume que la ciencia no es solamente un cuerpo de conocimientos sino, fundamentalmente, un proceso por el cual se genera dicho conocimiento, y por lo tanto sostiene que el aprendizaje conceptual debe estar integrado al desarrollo de competencias científicas (Gellon et al, 2005; Porlán, 1999).

A pesar de lo propuesto por los los NAPs y por muchos diseños curriculares provinciales, se observa que la metodología de enseñanza por indagación rara vez está presente en las aulas. Esto no resulta sorprendente, en tanto enseñar a partir de este modelo implica para los docentes profundos cambios conceptuales en relación a las ciencias naturales como objeto de enseñanza y a la metodología del trabajo científico. También implica una transformación fundamental en las situaciones de enseñanza que los docentes ponen en juego en sus clases de ciencias.

En este sentido, se ha recomendado que una parte sustancial de la mejora en la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria debe centrarse en el fortalecimiento de la formación docente, tanto inicial como continua (CMECNM, 2007).

Sin embargo, no se han explorado con detalle cuáles son las prácticas de formación docente que favorecen que los docentes se apropien de esta metodología de enseñanza, que para muchos de ellos implica “desandar” un camino de muchos años de práctica, incluyendo su formación inicial. Particularmente, poco se conoce sobre cuáles son las estrategias más efectivas de formación para aquellos docentes que trabajan en escuelas de contextos desfavorecidos, en los que los desempeños de los alumnos son significativamente más bajos que en contextos con menor grado de exclusión social (OCDE, 2006).

En este marco, nuestro trabajo analiza el caso del área de ciencias naturales del programa de mejora escolar Escuelas del Bicentenario (IPE/UNESCO y Universidad de San Andrés). Este área tiene como objetivo fundamental mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias naturales en las veinte escuelas participantes –todas ellas de contextos sociales desfavorecidos- a partir de la formación de sus docentes en un modelo didáctico por indagación escolar (Rutherford y Ahlgren, 1990). Dentro del programa, los docentes participan en encuentros de formación continua -tanto en servicio como fuera de servicio- a lo largo de un año lectivo, a cargo de capacitadores de su jurisdicción.

La presente investigación busca responder a la siguiente pregunta:

- ¿Qué prácticas de formación continua favorecen que los docentes de escuelas primarias de contextos desfavorecidos implementen una enseñanza de las ciencias naturales basada en un modelo didáctico por indagación escolar?

Metodología

Nuestro objetivo de comprender en profundidad la relación entre los aprendizajes logrados por los docentes y su relación con las experiencias de formación que recorren en el marco del programa nos guía a la elección de una metodología cualitativa (Creswell, 1998). En particular, realizamos un estudio de caso (Yin, 2003) del Programa Escuelas del Bicentenario, tomando como unidad de análisis el área de Ciencias Naturales.

Características del Programa

‘Escuelas del Bicentenario’ es un proyecto del Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación (IPE/UNESCO) en asociación con la Escuela de Educación de la Universidad de San Andrés que propone mejorar la oferta educativa en escuelas de gestión pública de nivel primario que reciben a niños de sectores desfavorecidos y sistematizar estas experiencias en un modelo de mejora escolar que pueda contribuir con políticas públicas a mayor escala. Para ello, define cuatro líneas de acción: mejora de las condiciones de salud básicas para el aprendizaje; mejora de la gestión institucional; mejora en las principales áreas académicas y mejora de los Institutos de Formación Docente (IFD) locales. Las diferentes áreas trabajan simultáneamente durante cuatro años en cada escuela, capacitando docentes y directivos.

El programa se inició en el año 2006 y dentro de las áreas académicas incluye las de Matemática, Prácticas del Lenguaje y Ciencias Naturales, que se sumó en el año 2007. Actualmente, el área de Ciencias Naturales trabaja en veinte escuelas ubicadas en cinco provincias argentinas (Chaco, Corrientes, Tucumán, Santa Cruz y Buenos Aires),

específicamente con los docentes de quinto y sexto grado (aproximadamente 80 docentes en total).

Cada una de las áreas académicas está conformada por un equipo central, que selecciona y forma a equipos de capacitadores locales a cargo de trabajar con los docentes de las escuelas. Los encuentros entre capacitadores y referentes del equipo central son mensuales, y tienen una componente de formación (en la que se trabaja sobre contenidos didácticos y disciplinares) y una de planificación y análisis del trabajo que los capacitadores realizan con los docentes en las escuelas. Actualmente el área cuenta con trece capacitadores, la mayoría de ellos profesores del nivel secundario o terciario.

Los capacitadores, a su vez, se reúnen con los docentes quincenalmente, dentro del horario escolar. Cada capacitador tiene a su cargo dos escuelas. En dichos encuentros –de aproximadamente una hora de duración- se planifican actividades, se analizan producciones de los alumnos, se discuten conceptos disciplinares y didácticos y se diseñan instrumentos de evaluación, entre otras actividades. En algunas ocasiones, los capacitadores acompañan a los docentes en el aula, modelizando algunas actividades o simplemente como observadores participantes. Mensualmente, los capacitadores dictan un taller fuera de servicio de cuatro horas en el que los docentes trabajan con mayor profundidad sobre la metodología de enseñanza por indagación en el marco de los temas que están trabajando en el aula. Una vez al mes, también, los capacitadores envían informes escritos al equipo central sobre sus avances con los docentes con quienes trabajan.

Las autoras del trabajo integramos el equipo central del área de Ciencias Naturales del programa.

.Recolección y análisis de información:

Se recolectaron datos cualitativos de las siguientes fuentes:

- Informes mensuales de los capacitadores
- Entrevistas informales a los capacitadores
- Informes de observaciones de clase realizadas por los capacitadores
- Planificaciones de los docentes
- Producciones de los alumnos (cuadernos de clase, evaluaciones, etc).

Los datos fueron triangulados y evaluados a la luz de las hipótesis de trabajo que fueron surgiendo durante el proceso de análisis, que llevó a su vez a la recolección de nuevos datos. El análisis y la recolección de información fueron, de este modo, partes integradas de un mismo proceso (Strauss y Corbin, 1994).

Resultados

Si bien el proceso de apropiación de una metodología de enseñanza diametralmente opuesto a lo que la gran mayoría de los docentes capacitados venía realizando resulta lento y complejo, de nuestro análisis surgen tres tipos de prácticas de capacitación que favorecieron que los docentes avancen hacia la apropiación del modelo de enseñanza por indagación y puedan ponerlo en práctica en sus clases:

1. El desarrollo de actividades de indagación escolar con los docentes

2. La modelización de actividades de indagación con los alumnos de los docentes capacitados
3. El trabajo conjunto de reflexión pedagógica sobre producciones concretas (planificaciones y cuadernos de sus alumnos)

A continuación, discutimos en detalle las evidencias que dan sustento a estas tres afirmaciones:

1. El desarrollo de actividades de indagación escolar con los docentes

La posibilidad de que los docentes participen por sí mismos en actividades de indagación escolar, adoptando el punto de vista de sus alumnos y reflexionando posteriormente sobre los modos de trabajar con sus propios estudiantes fue clave para que los docentes comenzaran a apropiarse de este modelo didáctico.

Al respecto, relata una de las capacitadoras: *“Lo que dio resultado es hacer las actividades concretas con las maestras. El hecho de hacer las actividades primero con ellas les da mayor seguridad y confianza. Van incorporando de una manera práctica la metodología por indagación. Es como transformar el momento de capacitación en servicio en un espacio donde ellas pueden incorporar este proceso.”*

En este sentido, observamos que la participación en el taller fuera de servicio mensual, en el que los docentes tienen la oportunidad de realizar con tiempo y mayor profundidad actividades similares a las que se propone que ellos organicen para sus alumnos, resultó un factor de cambio importante para muchos docentes: *“Estamos haciendo las experiencias antes con las docentes, ya que se muestran muy inseguras conceptual y metodológicamente. Lo pudimos comprobar en el taller de mezclas. Después del taller varias se animan a hacerlo con sus alumnos”,* sostiene otra capacitadora.

Observamos que luego de participar por sí mismos en actividades de indagación muchos de los docentes comenzaron a comprender mejor la propuesta didáctica que se les proponía desde el área de ciencias naturales del programa –que no terminaban de apropiarse a partir de discusiones sobre didáctica específica- y comenzaron a realizar actividades con sus alumnos basadas en esta metodología de trabajo. En palabras de una capacitadora: *“Creo que la capacitación fuera de servicio es lo que les hacía falta a los docentes que no lograban captar lo que hablábamos o escribíamos en los papeles.”*

Otra capacitadora explica que la posibilidad de que los docentes realicen la experiencia poniéndose en el lugar de alumnos fue motivadora en tanto lograron desarrollar el gusto por explorar los fenómenos naturales: *“El taller fuera de servicio las motivó mucho, están muy entusiasmadas para hacer la experiencia del espirómetro con sus alumnos. Se sintieron con más confianza ya que ellas lo hicieron primero y experimentaron el gusto por hacerlo. Además estas maestras participan todas de los talleres fuera de servicio, así que trasladan lo realizado en cada uno de ellos a las aulas muy entusiasmadas.”*

Estos resultados no resultan sorprendentes en tanto, como sostuvimos en la introducción, la metodología de enseñanza por indagación requiere que los docentes pongan en juego una serie de estrategias didácticas para las cuales, por lo general, no han sido formados previamente. Los testimonios de los docentes que participan en el programa nos revelan que la mayor parte de ellos no han participado de este tipo de

actividades ni en sus años como estudiantes de escuela primaria y secundaria, ni en su formación terciaria. El testimonio de esta capacitadora es representativo de lo que ocurre con muchos los docentes del programa:

“Les cuento un poco más como fue el encuentro: antes de hacer la actividad con los chicos les llevé los microscopios a las maestras y dialogamos sobre cómo realizaríamos la clase. Les propuse que se pusieran “manos a la obra” y realizáramos una observación, a lo que respondieron que nunca lo habían hecho. Esto me hizo reflexionar mucho sobre ese temor o resistencia que ponían de antemano ante la capacitación.”

Al respecto, coincidimos con el físico Alan Cromer (2005) cuando sostiene que lograr que los docentes pongan en práctica este tipo de trabajo requiere, para empezar, que ellos mismos tengan la oportunidad de aprender de esta manera. Este resultado es coherente con una serie de investigaciones didácticas que revelan que aprender nuevos saberes (en este caso, aprender a enseñar desde una metodología por indagación) requiere que los aprendices participen como novicios en actividades auténticas (en este caso, similares a las que ellos van a desarrollar después) bajo la guía de otros más experimentados que los introduzcan en las reglas y estrategias necesarias para llevar a cabo la actividad (Lave y Wenger, 1991).

2. La modelización de actividades de indagación con los alumnos de los docentes capacitados

Observamos también que el hecho de que los capacitadores modelizaran actividades de indagación en las aulas de los docentes favoreció que los docentes comenzaran a apropiarse de la metodología por indagación. En una primera etapa, este trabajo implicó que los docentes asumieran un rol secundario en la clase, como observadores o colaboradores. Aproximadamente en la segunda o tercera clase, los docentes comenzaron a tomar un papel protagónico y los capacitadores pasaron a segundo plano.

En un ejemplo representativo de lo que observamos en las experiencias de muchos capacitadores, una de ellas explica que:

“Fue fundamental el hecho de haber entrado al aula y acompañado a las maestras en este proceso de cambio. Veo que cada vez son más autónomas porque veo tanto lo que planifican, cómo lo planifican y también los trabajos de los chicos. Por ejemplo, que la maestra de sexto grado se haya animado a desarrollar la unidad de reproducción abordando la reproducción humana con los chicos fue altamente positivo, al igual que las maestras de sexto de la otra escuela que capacitó. Digo esto porque era demasiado evidente la inseguridad que mostraban en febrero cuando se les presentó la propuesta sabiendo que tenían que enseñar el área de Ciencias Naturales.”

En todos los casos, nuestros resultados muestran que la modelización de actividades de indagación en las aulas de los propios docentes fue importante por dos razones. Primero, porque les permitió observar en acción a un “experto” realizando las estrategias de enseñanza que se esperaba que ellos pusieran en práctica. Esto se complementa con la posibilidad de realizar actividades de indagación por sí mismos que mencionamos en el punto anterior. En ambos casos, los capacitadores van introduciendo paulatinamente a los docentes en una nueva metodología de trabajo, desde un rol más periférico a un rol cada vez más central (Lave y Wegner, 1991).

Segundo, porque observar la respuesta de sus propios alumnos a las propuestas modelizadas por los capacitadores permitió a muchos docentes modificar la mirada deficitaria que tenían sobre muchos de ellos. Vemos esto, por ejemplo, en el relato de esta capacitadora:

“Los chicos habían estado viendo sistema circulatorio. Son chicos de una zona bastante complicada, con muchos problemas de indisciplina. La realidad es que fue muy difícil que los chicos pudieran seguir el hilo de lo que les proponíamos, así que hicimos la actividad en forma general, guiada por nosotras. La docente tuvo que ayudar mucho en cuanto a la disciplina. Pero de a poco fueron captando la idea de la actividad, aunque en forma desordenada y casi llegando al caos por momentos, pudieron hacer una hipótesis, predicciones, hacer mediciones (guiadas), y analizar los resultados de la experiencia. Cuando terminó la actividad la maestra estaba muy contenta, porque había notado un gran cambio (no en la indisciplina) sino en cómo estaban captando cada vez más las actividades.”

El testimonio de muchos docentes nos revela que la apropiación de una metodología de enseñanza por indagación requiere la posibilidad de reconsiderar la capacidad de aprender de sus alumnos y revisar una mirada deficitaria sobre el tipo de aprendizajes que los alumnos de contextos desfavorecidos son capaces de alcanzar. Al respecto, una de las capacitadoras nos cuenta cómo una docente pudo reconsiderar su mirada sobre los alumnos luego de una actividad modelizada en su clase:

“Dimos una clase experimental con indagación muy marcada, los chicos elaboraron hipótesis, registraron en cuadros los datos, mencionaron lo aprendido, sacaron conclusiones. La docente está feliz porque los alumnos que normalmente están con el estigma sobre ellos de que “son pesados”, “son malos”, “se portan muy mal”, cuando entramos al aula y trabajamos con indagación los que más se destacaron fueron esos chicos y parece que cambiaron de actitud y ahora llevan hasta el diccionario y son OTROS. El resto del plantel docente no le cree a la docente que pase eso: La metodología aplicada y el trato indistinto hacia esos alumnos pudo con todo lo otro ¿no?”

3. El trabajo conjunto de reflexión pedagógica sobre producciones concretas (planificaciones y cuadernos de sus alumnos)

Finalmente, la reflexión conjunta de los capacitadores con los docentes sobre planificaciones de clase, cuadernos de los alumnos, respuestas de los alumnos a las evaluaciones escritas y otras producciones concretas constituyeron en conjunto una práctica de capacitación fundamental a la hora de fomentar que los docentes modifiquen sus prácticas hacia una enseñanza por indagación.

Al consultarles por las prácticas de capacitación que “dieron buen resultado”, los capacitadores destacan la reflexión sobre producciones concretas como una práctica clave para generar cambios en las prácticas de sus docentes capacitados, en contraposición a la discusión sobre ideas teóricas de didáctica provenientes de la bibliografía, descontextualizadas de lo ocurrido en sus propias aulas (esto último fue una estrategia de capacitación al inicio del año lectivo que no demostró buenos resultados, según el análisis de los capacitadores).

Por ejemplo, una capacitadora nos cuenta que resulta *“muy enriquecedor cuando analizamos lo que pasó en el aula, es como un ‘laboratorio de la práctica’”* y continúa explicando que gracias a esto *“las docentes están reflexionando más. Pudieron comenzar a cambiar aspectos en cuanto a las evaluaciones, incorporando otro tipo de preguntas. Están incluyendo más actividades, están siendo más conscientes de conceptos y competencias a enseñar.”*

Otra capacitadora coincide en señalar que *“dentro de las estrategias que más resultados me han dado es el análisis sobre las propias hojas de los alumnos, tratar de ponernos en un lugar mas ‘alejado’ y reflexionar objetivamente sobre las actividades planteadas, despojándonos de los sentimientos buenos o malos que nos provocan cada una de las tareas planteadas y ponernos en lugar de los alumnos para verificar si nuestro objetivo de enseñanza ha podido ser alcanzado. Este es el propósito de esta estrategia, a los docentes les cuesta mucho hacer una crítica objetiva de su propia práctica, pero a medida que pasa el tiempo y entienden que mi presencia no es un ‘control’, las reflexiones se parecen cada vez más a lo que busco que hagan.”*

Discusión

La formación continua de los docentes de ciencias naturales hacia una enseñanza basada en una metodología por indagación representa un gran desafío, en tanto la mayor parte de los docentes de escuelas primarias de nuestro país enseñan ciencias naturales desde un modelo didáctico transmisivo, modelo que presenta a las ciencias naturales como un conjunto de conocimientos acabados y no fomenta el desarrollo del pensamiento científico en los alumnos.

En el presente trabajo se analizan las prácticas de formación continua realizadas por el equipo de Ciencias Naturales del programa de mejora escolar Escuelas del Bicentenario que favorecen que los docentes de escuelas en contextos desfavorecidos comiencen a apropiarse de la metodología de enseñanza por indagación y logren implementarla en sus clases.

Los resultados de nuestro análisis resultan reveladores en el marco del diseño de programas de formación docente tanto inicial como continua. Observamos consistentemente que un factor clave para que los docentes comiencen a enseñar de una manera en muchos casos opuesta a sus prácticas habituales implica que, en su formación, puedan recorrer por sí mismos, como aprendices, una enseñanza de ese tipo. Esto se evidencia fundamentalmente en dos tipos de prácticas de formación: la realización con los docentes de actividades de indagación escolar enmarcadas en los temas de la currícula del año que les corresponde enseñar, y en la modelización por parte de los capacitadores de actividades de indagación en el aula de los propios docentes.

Este resultado no resulta sorprendente. Sin embargo, este tipo de prácticas está lejos de lo que habitualmente ocurre en muchas propuestas de formación continua, que apuntan fundamentalmente a saberes teóricos (incluso sobre la metodología de enseñanza por indagación) sin exponer a los participantes a experiencias concretas que les permitan vivenciar en carne propia lo que se espera que ellos puedan realizar luego con sus alumnos. Con algunas excepciones (por ejemplo, el Programa de Alfabetización Científica del Ministerio de Educación de la Nación), se observa en nuestro país que, desde la misma formación inicial, los contenidos de la didáctica específica de las

ciencias naturales suelen estar disociados de los contenidos disciplinares. Como consecuencia, muchos docentes tienen dificultades serias en integrar ambas dimensiones (la didáctica y la disciplinar) en propuestas concretas de enseñanza. Nuestros resultados apuntan, por lo tanto, a la necesidad de que la formación docente esté centrada en torno al trabajo didáctico con los contenidos específicos que los docentes deben enseñar, recurriendo a estrategias de enseñanza que permitan a los docentes vivenciar dicha enseñanza, como alumnos y como observadores reflexivos.

Observamos también que la revisión de la mirada deficitaria sobre los alumnos es otro factor clave para que los docentes de contextos desfavorecidos comiencen a implementar actividades de indagación con sus estudiantes. Como hemos mencionado, muchos de los docentes que enseñan en contextos socialmente vulnerables implementan propuestas de enseñanza de bajas expectativas hacia los alumnos conocidas en conjunto como la “pedagogía de la pobreza” (Haberman, 1995). En este sentido, nuestro trabajo muestra que la posibilidad de observar el buen desempeño de sus propios alumnos (especialmente de aquellos estigmatizados como “malos alumnos”) en actividades de indagación contribuye a que muchos docentes se atrevan a implementar propuestas de este tipo en sus clases. Al respecto Marilyn Cochran-Smith (2004) habla del valor de las “pruebas de posibilidad” (*proofs of possibility*) como escenarios positivos (y reales) que les permiten a los docentes tener una referencia concreta de la posibilidad de alcanzar sus propósitos de enseñanza en el contexto específico en el que se desempeñan.

Este resultado tiene implicaciones para el diseño de programas de formación docente para contextos desfavorecidos, en tanto resalta la fundamental importancia de que los docentes puedan observar la factibilidad de este tipo de metodología en contextos reales, con muchos alumnos por curso y con recursos escasos. En este sentido, otras prácticas de capacitación basadas en el trabajo con videos de docentes enseñando en contextos semejantes a los de los participantes u otras propuestas similares podrían constituir una alternativa a la modelización de clases por parte de los capacitadores.

Finalmente, nuestro trabajo revela la importancia de la reflexión sobre producciones concretas para fomentar una apropiación de una nueva metodología de enseñanza como la propuesta por el programa. Nuevamente, este resultado no es sorprendente, en tanto el valor de la reflexión pedagógica está bien documentado (Furman, 2007; Schön, 1983). Sin embargo, este tipo de prácticas pocas veces tiene lugar en la formación docente continua. En muchas ocasiones la reflexión propuesta a los docentes se basa en el trabajo con textos de didáctica específica y no con producciones de clase reales que les permitan confrontar sus objetivos con sus prácticas y con los logros de aprendizaje alcanzados por sus alumnos.

En síntesis, nuestro trabajo proporciona evidencias sobre el valor y la factibilidad de una serie de prácticas de formación continua en el marco de escuelas de contextos vulnerables. Nuestras conclusiones resaltan la necesidad de que la formación docente esté enmarcada en situaciones auténticas, en las que los aprendizajes teóricos sobre didáctica estén enmarcados en el trabajo con contenidos de enseñanza específicos, en el marco de experiencias que les permitan a los docentes vivenciar el tipo de enseñanza que se espera ellos puedan llevar a cabo posteriormente.

Referencias:

- CALABRESE BARTON, A. (2003). *Teaching science for social justice*. New York: Teachers College Press.
- COCHRAN-SMITH, M. (2004). *Walking the road: Race, diversity and social justice in teacher education*. New York: Teachers College Press.
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA (CNMECNM) (2007). *Informe Final*. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN (CFE) (2004). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- CRESWELL, J. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- CROMER, A. (1993). *Uncommon sense. The heretical nature of science*. New York: Oxford University Press.
- FOUREZ, G. (1997). *Alfabetización Científica y Tecnológica: Acerca de las Finalidades de la Enseñanza de las Ciencias*. Buenos Aires: Colihue.
- FURMAN, M. (2007). *Becoming urban science teachers by transforming middle school classrooms: A study of the Urban Science Education Fellows Program*. Columbia University, New York.
- GELLON, G., ROSSENVASSER FEHER, E., FURMAN, M. y GOLOMBEK, D. (2005). *La Ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- HABERMAN, M. (1991). The pedagogy of poverty vs. Good teaching. *Phi Delta Kappan*, 73, 290-294.
- LAVE, J., & WENGER, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. New York: Cambridge University Press.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE). (2006). *Informe Pisa 2006: Competencias Científicas para el Mundo del Mañana*.
- PORLÁN, R. (1999). Hacia un modelo de enseñanza y aprendizaje de las ciencias por investigación (pp. 23-64). En Kaufman, M. y Fumagalli, L. *Enseñar ciencias naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Buenos Aires: Editorial Paidós
- RUTHERFORD, J. y AHLGREN, A. (1991). *Science for all Americans*. American Association for the Advancement of Science (AAAS).
- SCHÖN, D. (1983). *The Reflective Practitioner*. New York: Basic Books.
- STRAUSS, A. L., & CORBIN, J. (1994). Grounded theory and methodology: An overview. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 273-285). London: SAGE.
- YIN, R. (2003). *Case study research: Design and methods* (3 ed. Vol. 5). California: Sage Publications Ltd.