

## LA INVESTIGACIÓN COLABORATIVA: ¿UNA HERRAMIENTA PARA TRANSFORMAR LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA?

DUMRAUF, A.<sup>1,3</sup>, CASTELLÁ, J. J.<sup>2</sup>, CORDERO, S.<sup>1,3</sup>, HERRERO, G. F.<sup>2</sup>, FONTANA, M.<sup>2</sup>, MATÍNEZ, C.<sup>2</sup>, MARSIGLIA, M. R.<sup>2</sup>, MENGASCINI, A.<sup>1,4</sup>, MORDEGLIA, M.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Didáctica de las Ciencias, IFLYSIB, UNLP-CONICET-CIC, 59 N° 789, 1900, La Plata. Email: adumrauf@iflysib.unlp.edu.ar: tel: 0221 425 4904 <sup>2</sup>Instituto Superior de Formación Docente N° 168, DGCyE. Crámer 50, Dolores. <sup>3</sup>Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP. <sup>4</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP

### RESUMEN

En este trabajo presentamos una experiencia de investigación colaborativa entre la universidad y un instituto de formación docente, experiencia ampliada a la participación de un gran número de escuelas; a través de la cual pretendemos construir conocimiento desde la práctica, llevando a cabo diversos procesos de reflexión y análisis teórico, e incluyendo el desarrollo de un espacio de formación docente. La presentación incluye los sustentos teóricos y su estado de avance.

**Palabras clave:** investigación colaborativa, prácticas de enseñanza, formación en servicio

## INTRODUCCIÓN

Las preocupaciones por las dificultades y debilidades en la educación, en general, y en la educación científica, en particular, son compartidas por docentes e investigadores. Diversos autores, desde diversos contextos y posturas teóricas manifiestan preocupación por la “escasa matrícula de las carreras científicas” y “la deficiente alfabetización científica” de la población en general (Pozo y Gómez Crespo, 1998; Gabel, 1999; Fourez, 2003). Diagnósticos sobre esa crisis se basan en diferentes fuentes, pero, en general, coinciden en señalar el distanciamiento y desinterés de los y las estudiantes por el universo ilustrado que caracterizó hasta ahora a la escuela, y la reproducción acrítica de prácticas de enseñanza rutinarias, expositivas, descontextualizadas y desmotivantes. En nuestro contexto nacional los cuestionamientos se amplían, agregando la desacreditación de la educación como vía de ascenso social, la pauperización de las instituciones educativas, la depreciación del trabajo y la deficiente formación docente, la implantación de reformas educativas importadas, etc.

En nuestro trabajo como docentes e investigadoras, hemos ido reconociendo la necesidad de proponer diversas alternativas como un modo de superar estas dificultades a partir de trabajos colectivos, colaborativos y de construcción horizontal.

En esta ponencia presentamos una experiencia de investigación colaborativa entre la universidad y un instituto de formación docente, experiencia ampliada a la participación de un gran número de escuelas; a través de la cual pretendemos construir conocimiento desde la práctica, llevando a cabo diversos procesos de reflexión y análisis teórico, e incluyendo el desarrollo de un espacio de formación docente. La presentación incluye los sustentos teóricos y su estado de avance.

Consideramos que la explicitación de nuestro recorrido y perspectivas constituye un aporte a la comunidad de educadores e investigadores en la enseñanza de las ciencias naturales interesados en asumir los desafíos de la investigación y formación colaborativas.

### **El Proyecto de Investigación Colaborativa para la reconstrucción de prácticas y la innovación en educación en ciencias naturales.**

Con la intención de generar espacios en los que los docentes seamos protagonistas y sujetos de decisión de los cambios en nuestras prácticas venimos desarrollando un proyecto de investigación colaborativa (PICO Educación N° 18-36034) coordinado por un equipo compuesto por docentes de la Unidad Académica “Victoriano E. Montes”<sup>1</sup> (Dolores, Pcia de Bs. As.) y de la Universidad Nacional de La Plata. Este proyecto da continuidad y se nutre del trabajo realizado y los vínculos establecidos desde el año 2004 por ambos grupos, a través de proyectos de investigación anteriores (en el marco del Programa de Incentivos a los Docentes Investigadores de la UNLP, y de la Dirección General de Cultura y Educación de la Pcia de Bs. As.) y de un Postítulo de Actualización Académica para docentes de Ciencias Naturales de Tercer Ciclo de EGB. El nuevo proyecto, iniciado en 2008, pretendió ampliar el equipo de investigación, incluyendo a todos los docentes de Ciencias Naturales –o de las disciplinas en ellas incluidas- desde nivel Primario hasta Superior de la zona de influencia del Instituto de Formación Docente N° 168 (de la Unidad mencionada), que voluntariamente se sumaran al mismo.

En este marco, nos hemos planteado tres ejes de trabajo concurrentes: la caracterización de las prácticas de enseñanza en ciencias naturales en los diversos niveles educativos; la

---

<sup>1</sup> La misma alberga a diversos niveles educativos, desde la Educación Primaria hasta el nivel Superior, representado por el Instituto de Formación Docente N° 168 que ofrece Profesorados con diversas orientaciones, incluidas las Ciencias Naturales.

elaboración, puesta en práctica y análisis de propuestas educativas innovadoras; y el desarrollo de un proceso de formación docente en servicio<sup>2</sup> basado en la reflexión sobre la propia práctica. Los ejes mencionados se abordan a través de procesos simultáneos e interdependientes, pero a los fines de esta presentación intentaremos exponerlos separadamente.

### **La caracterización de las prácticas de enseñanza en ciencias naturales**

Partimos de concebir a la escuela como un lugar de producción de conocimiento pedagógico y a la práctica del/la profesor/a y maestro/a de Ciencias Naturales como un conjunto de acciones que se basan en saberes válidos. Como dice Edelstein (2003) la práctica docente es *“una actividad compleja que se desarrolla en escenarios singulares, determinados por el contexto, con resultados en gran parte imprevisibles, y cargada de conflictos de valor que requieren pronunciamientos políticos y éticos. El docente, para llevar adelante esta tarea, debe desplegar su experiencia y su creatividad para afrontar situaciones únicas, ambiguas, inciertas y conflictivas que configuran la vida en las aulas”*. Dentro de las prácticas docentes en general, consideramos a las prácticas de enseñanza como producciones sociales insertas históricamente, originadas en un proceso de construcción en el que, además, se manifiesta la creatividad personal. Reconocer a las prácticas como una “construcción” permite a los sujetos pensar en su posibilidad de transformarlas.

Decidimos, en principio, focalizar nuestra indagación en las prácticas de enseñanza que implican abordajes experimentales en las clases de ciencias naturales. Para indagar respecto de las prácticas en general y el uso (o no) de abordajes experimentales en las clases, elaboramos y pusimos a prueba colaborativamente un instrumento de recolección de información tendiente a caracterizarlas desde el discurso de los docentes (Mengascini *et al*, 2008). Se trata de un cuestionario que es uno de los medios para elaborar un diagnóstico de los factores de tipo personal, institucional y contextual vinculados a la utilización o no del trabajo experimental.

Otra vía para la caracterización de las prácticas han sido los procesos de reflexión llevados a cabo en los talleres formación docente implementados.

### **La elaboración, puesta en práctica y análisis de propuestas innovadoras**

El concepto de *innovación* en educación, no posee una única definición, dado que la misma resulta de la confluencia de una pluralidad de miradas y opiniones (Sancho *et al*, 1998). Las innovaciones dependen, para ser consideradas como tales, de la coyuntura en la que emerjan, de quiénes sean sus promotores y de la incidencia y la extensión que adquieran. Sin embargo, en un sentido amplio, acordamos con Sancho *et al* (1998) cuando sostienen que una innovación tiene lugar cuando se introducen nuevas áreas de aprendizaje dentro del *currículum* o cuando se llevan a cabo prácticas alternativas a las ya existentes. En este marco, González y Escudero (1987) consideran a la innovación como *“una serie de mecanismos y procesos que son el reflejo más o menos deliberado y sistemático por medio del cual se intenta introducir y promocionar ciertos cambios en las prácticas educativas vigentes”*. La innovación desde esta óptica no puede considerarse en términos algorítmicos, sino como una tarea compleja, en la que los procesos interpretativos son una constante. Lo que hace que la innovación sea *una tarea socialmente necesaria, (...) útil y, probablemente, enriquecedora a nivel personal* y que se caracterice por su multidimensionalidad, como señalan estos mismos autores. En este sentido, nos llevan a considerar que *“es en la relación entre la innovación y*

<sup>2</sup> Decidimos denominarla así por ser una propuesta de actualización de los y las docentes en actividad desarrollada en el marco de sus jornadas laborales, con la colaboración y aval de las autoridades educativas provinciales correspondientes.

las personas (...) donde se sitúa la piedra angular de la problemática del cambio” (González y Escudero, 1987).

En nuestro proyecto, y teniendo en cuenta los conocimientos construidos previamente, partimos de la hipótesis de que a través de un trabajo de comprensión de los diversos factores y procesos que influyen en la configuración actual de las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales y la construcción, puesta en práctica y reelaboración colaborativa de propuestas de enseñanza, es posible superar algunas de las limitaciones que los y las docentes encuentran en su práctica.

A fin de difundir los resultados obtenidos a través de éste y otros proyectos de investigación colaborativos hacia el resto de la comunidad educativa, y como retroalimentación entre los participantes, realizaremos, además, jornadas de intercambio y de formación docente, a nivel regional y provincial. Finalmente, elaboraremos un material destinado a docentes del área de ciencias naturales de la zona de influencia del ISFD N° 168 (Región 18 de la Provincia de Bs. As.), que incluya las propuestas didácticas sistematizadas para su socialización y posible transferencia.

### **El proceso de formación docente en servicio**

Uno de los emergentes de nuestro trabajo colaborativo previo, fue el reconocer que el espacio había funcionado como “*una instancia de ‘formación situada’*” (Martínez *et al.*, 2007). Se trató de una modalidad que requirió para las participantes el aprendizaje del rol de investigadoras, con exigencias diferentes de las intrínsecas a la práctica docente habitual. Esto implicó la reflexión individual y colectiva sobre la propia práctica y sobre la de la institución, a partir de la búsqueda, la problematización, el análisis y la recontextualización en función de su mejoramiento.

Según Copello y Sanmartí (2001) “*es imprescindible que todo el proceso de formación se vincule a una reflexión crítica tanto en relación con la forma actual de enseñar ciencias como a las posibles innovaciones planteadas. Y todo ello teniendo muy en cuenta la consideración del contexto sociocultural de actuación y el mundo emocional del que enseña. Dicho proceso debe favorecer tanto la capacidad de actuación en las condiciones del espacio concreto de trabajo (...) como potenciar la autoestima y la obtención de placer en el ejercicio de la profesión*”. Al igual que la nuestra, su propuesta pretende favorecer el desarrollo de una “*práctica reflexiva comprometida con el grupo en la que se produzca*”.

Por otro lado, Pacca y Villani (2000) mencionan la participación de los docentes en proyectos de investigación como una actividad significativa para promover su competencia profesional: “*Lo importante es participar (...) del clima de reflexión y de apertura a nuevas observaciones, normalmente asociado a la investigación, que se pone de manifiesto en las cuestiones y observaciones de los investigadores que participan, en las entrevistas o cuestionarios utilizados, en los análisis elaborados y, sobre todo, en los modos de razonamiento utilizados en la conducción de la investigación*” (Pacca y Villani, 2000; p. 97).

En relación con esto, el aspecto formativo de nuestro trabajo de investigación colaborativa es un objetivo del mismo, tendiendo a cubrir así un área de vacancia en la formación docente inicial. Respecto de nuestra modalidad de trabajo, “*Acordamos con el principio, suscrito en varias de las investigaciones sobre la formación docente, de la potencialidad contenida en la reflexión acerca de la práctica: ésta es tanto una manera de investigar como una modalidad de enseñanza y aprendizaje y un camino para la revalorización social del trabajo docente (...) «es posible transformar las prácticas pedagógicas de la escuela, si se generan los espacios institucionales necesarios para reflexionar acerca de los supuestos que las sustentan» (...). Se requiere para ello una disposición individual favorable a la crítica y a la aceptación de la incertidumbre y la propia vulnerabilidad, que, a su vez, necesita de una sociedad democrática y respetuosa de la diversidad y del espacio del otro*” (Messina, 1999).

En nuestro caso, la elaboración del cuestionario mencionado por parte del grupo coordinador del proyecto, constituyó una instancia muy rica de formación en el rol de investigadoras. Dicha tarea implicó un proceso necesario de explicitación de supuestos, discusión y argumentación que permitió un crecimiento y consolidación del grupo de trabajo, y evidenció aquellos aspectos en los que es necesario continuar formándonos.

Nuestra propuesta de formación hacia los y las docentes de los diferentes niveles educativos que se incorporaron en esta nueva etapa (alrededor de 60, con quienes venimos trabajando desde junio de 2008) constituye una capacitación en servicio, altamente vinculada a la práctica situacional de cada participante. Ello, porque consideramos que no se puede plantear a la formación docente como exclusivamente resultante de un proyecto formal institucionalizado, ni que el mismo cierre al finalizar la formación inicial; se trataría más bien como un proceso continuo, constituyendo “*una carrera a lo largo de toda la vida*” (Pacca y Villani, 2000). Por otro lado, como dicen Copello y Sanmartí (2001) respecto de Brasil y España, “*un profesor puede haber vivido como estudiante y como enseñante un mínimo de cuatro cambios curriculares importantes y, sin embargo, sus concepciones y sus prácticas educativas pueden haber cambiado muy poco e, incluso, haber retrocedido hacia puntos de vista más tradicionales. Ello muestra que el problema es importante y que requiere diseñar e implementar acciones innovadoras en la formación inicial y permanente del profesorado*”.

Nuestro planteo se ha consolidado como un proyecto de innovación e investigación colaborativa, que se acreditó como formación en servicio, a través de su reconocimiento institucional por la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. Esto nos ha obligado a plasmar en un proyecto de capacitación los contenidos a abordar, explicitando además las estrategias didácticas, materiales y bibliografía propuestos. El proyecto plantea tres aproximaciones articuladas respecto de la práctica docente en ciencias naturales, ambiente y salud, a saber:

*La práctica docente como objeto de reflexión*, tendiente a identificar las dimensiones epistemológica y pedagógico-didáctica constitutivas de la educación en ciencias naturales, ambiente y salud; y a comprender los problemas vinculados a sus prácticas de enseñanza a partir de un proceso de autorreflexión.

*La práctica docente como objeto de innovación*, con el propósito de elaborar propuestas didácticas innovadoras desde una mirada situacional y transformadora, su puesta en práctica y evaluación.

*La práctica docente como objeto de investigación*, con el objetivo de proporcionar herramientas teóricas y metodológicas para la investigación acerca de la propia práctica educativa, así como analizar propuestas didácticas implementadas en los diversos niveles educativos, desde una óptica investigativa.

A través de estos espacios, que concuerdan con lo que Achilli denomina “talleres de formación docente” (Achilli, 1985), aplicamos el cuestionario mencionado y trabajamos, hasta el momento, las dos primeras aproximaciones mencionadas. Así, en relación con la reflexión sobre la práctica docente, abordamos los procesos de construcción de conocimientos científicos; indagamos las representaciones docentes acerca de las prácticas de enseñanza de ciencias naturales de su historia formativa y sus prácticas actuales, profundizando en enfoques y finalidades; y analizamos conjuntamente resultados obtenidos del cuestionario y sus propias producciones. Además, trabajamos en la delimitación grupal de problemáticas, iniciando el proceso colaborativo de elaboración de innovaciones áulicas; y evaluamos el trabajo realizado en el año 2008. Partiendo de las problemáticas delimitadas por los y las docentes, y en relación con la formación para la elaboración de innovaciones, durante este año abordamos algunos aspectos de la educación ambiental, desde una perspectiva sistémica, de la sexualidad y la educación sexual; la enseñanza por proyectos; el trabajo en el laboratorio y el trabajo de campo; el taller como estrategia didáctica; y la continuación en el diseño y ajuste de las

innovaciones. Durante el segundo semestre de 2009 prevemos el abordaje de la tercera aproximación planteada, la puesta en práctica de las innovaciones planificadas con la realización de registros de las mismas y su posterior análisis.

### **Primeros pasos en el análisis**

La reconstrucción del proceso desarrollado nos sugirió plantear tres perspectivas de análisis, que atraviesan los ejes de trabajo de la experiencia: la *formación docente situada*; la *participación real como horizonte*; y la *reflexión sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias como orientadora en la delimitación de problemáticas para la innovación* (Mordeglia *et al*, 2009).

En cuanto a la *participación real como horizonte*, nuestra experiencia de investigación colaborativa nos llevó a plantear un involucramiento progresivo en la toma de decisiones, desarrollado a la par de la formación y reflexión. Las instancias participativas de decisión fueron la constitución de subgrupos de trabajo y la delimitación de problemáticas a abordar. Durante el año de desarrollo de la experiencia ha disminuido el número de docentes (de 160 a 60), debido al carácter voluntario de la participación que implica el proyecto y las distancias a recorrer<sup>3</sup>, siendo más explícito y consciente el compromiso de quienes siguen involucrados.

La *reflexión sobre las finalidades de la educación científica* incluyó lecturas, exposiciones y discusiones acerca de para qué, qué y cómo enseñar ciencias desde una “pedagogía crítica para la sustentabilidad” (Piatti, 2008). Así la selección de problemáticas se orientó hacia situaciones ambientales y de salud locales y temáticas institucional o conceptualmente vistas como necesarias por las docentes.

El análisis del proceso nos hace observar la necesidad de equilibrio entre planificación y adaptación a las condiciones contextuales, implicando el uso de estructuras flexibles abiertas a la improvisación. El marco de la investigación colaborativa posibilita la articulación de la formación docente con el análisis de las prácticas y la innovación en el aula en un contexto de interacción y diálogo, toma conjunta de decisiones, aprendizaje mutuo y reflexión compartida.

### **Algunas notas para un cierre provisorio**

Hace algún tiempo, cuando iniciábamos nuestra experiencia, nos preguntábamos acerca de si construir prácticas de enseñanza a través de la investigación colaborativa constituiría una utopía realizable en nuestros contextos de trabajo (Marsiglia *et al*, 2006). Este autocuestionamiento surgió frente a las numerosas dificultades enfrentadas desde la puesta en marcha del primer proyecto. Hoy podemos decir que, si bien existen muchos obstáculos, es posible y factible realizarlo. Los modos de hacer docencia e investigación que desarrollamos son, muchas veces, contradictorios o antagónicos con las lógicas de funcionamiento de las instituciones educativas y científicas en las que trabajamos. La necesidad de superar las distancias geográficas y sostener proyectos prolongados suma riesgos al desafío. Pero los vínculos afectivos y laborales establecidos han sido una fuente de satisfacción constante. Reconocemos en la propia vivencia las potencialidades contenidas en esta forma de pensar, de aprender, de ser docentes y de ser investigadoras. Compartimos con Freire (2002; 36) que “*Al estudio crítico corresponde una enseñanza igualmente crítica que necesariamente requiere una forma crítica de comprender y de realizar la lectura de la palabra y la lectura del mundo, la lectura del texto y la lectura del contexto*”. Frente a una crisis que resulta para muchos paralizante, quizás esta alternativa que proponemos sea un aporte a la re-creación del sentido de la educación.

<sup>3</sup> En algunos casos más de 100 km.

## BIBLIOGRAFÍA

Achilli, E. (1985). *Orientaciones básicas de los talleres de Educadores. Documento de Trabajo*. Santiago de Chile.

Copello, M.I. y Sanmartí, N. (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.

Edelstein, G. E. (2003). Prácticas y residencias: memorias, experiencias, horizontes... [OEI - Revista Iberoamericana de Educación](#), 33.

Fourez, G. (2003). Crise no ensino de ciências? *Investigações em Ensino de Ciências*. 8(2), 109-123.

Freire, P. (2002). *Cartas a quien pretende enseñar*. Buenos Aires, Siglo XXI.

Gabel, D. (1999). Improving teaching and learning through Chemistry education research: a look to the future. *Journal of Chemical Education*, 76, 548-554.

González, M. T., Escudero, J. M. (1987). *Innovación educativa: teorías y proceso de desarrollo*. Barcelona, Humanitas. Citado en: Sancho, J. M., Hernández, F., Carbonell, J., Tort, A., Sánchez-Cortés, E., Simó, N. (1998). *Aprendiendo de las innovaciones en los centros. La perspectiva interpretativa de investigación aplicada a tres estudios de caso*. Barcelona, Ed. Octaedro.

Marsiglia, M.R.; Herrero, G.; Rossi, M.; Dumrauf, A.G. y Cordero, S. (2006). Construir prácticas de enseñanza en Ciencias Naturales a través de procesos de investigación-acción: ¿una utopía realizable? *IV Congreso Nacional y II Internacional de Investigación Educativa*. Cipolletti.

Martínez, C. Marsiglia, M., Herrero, G., Dumrauf, A., Mengascini, A. y Cordero, S. (2007). Los dilemas éticos del proyecto genoma humano. Una experiencia de innovación y trabajo colaborativo. *Actas de las Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en Ciencias Exactas y Naturales*, 65-71. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP.

Mengascini, A.; Cordero, S.; Marsiglia, M. R., Herrero G., Dumrauf, A. (2008). Palabras desde el camino: reconstrucción de una experiencia de investigación colaborativa en educación en ciencias naturales. *Actas del 23º Congreso de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Almería.

Messina, G. (1999). Investigación en o investigación acerca de la formación docente: un estado del arte en los noventa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 19, 145-207.

Pacca, J. L. y Villani, A. (2000). La competencia dialógica del profesor de ciencias en Brasil. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), 95-104.

Piatti, C. (2008). *La enseñanza de las ciencias como necesidad de supervivencia: reflexiones hacia una pedagogía crítica para la sustentabilidad*. En: Gadotti, M., Gómez. M.V. Mafra, J. y De Alentar, A.F. (comp.), *Paulo Freire. Contribuciones para la pedagogía*. Buenos Aires, CLACSO.

Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid, Morata.

Sancho, J. M.; Hernández, F.; Carbonell, J.; Tort, A.; Sánchez-Cortés, E.; Simó, N. (1998). *Aprendiendo de las innovaciones en los centros. La perspectiva interpretativa de investigación aplicada a tres estudios de caso*. Barcelona, Ed. Octaedro.