

CONTRIBUCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE DESARROLLO DEL EJE DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL EN MATEMÁTICA

Lidia Beatriz Esper y Carmela L. La Tora
Universidad Nacional de Tucumán
Ministerio de Educación (MEd) de la Provincia de Tucumán.
Inst. Superior de Formación Docente.
liesper@yahoo.com.ar

Argentina

Resumen. El trabajo se inscribe en el marco del Proyecto de Articulación e Integración de la Formación Docente, entre la Universidad Nacional de Tucumán y Ministerio de Educación y Cultura de la Provincia de Tucumán, denominado: "Mejoramiento del Proceso de Desarrollo del Eje de la Práctica Profesional en Educación Científica, en las Carreras de Profesorado de Educación Primaria y Profesorado de Matemática y su Impacto en las Escuelas Seleccionadas de los distintos niveles". Fue destinado a docentes del nivel primario y medio que reciben residentes, residentes y profesores en Matemática de los Institutos Superior de Formación Docente (ISFD). Se desarrollaron distintas acciones entre las que se encuentran: Jornadas de profundización disciplinar y didáctica, Seminarios Taller, Talleres institucionales e interinstitucionales de intercambio entre la Universidad y los ISFD e implementación de un Foro de relatos de experiencias. Se evaluaron avances y obstáculos encontrados en la ejecución y de cómo el proyecto favoreció la articulación interinstitucional.

Palabras clave: práctica profesional, formación docente, matemática

Abstract. The work forms part of the Project of Coordination and Integration of Teacher's Education, between the National University of Tucumán and Ministry of Education and Culture of the Province of Tucumán, called: "Improving the Development Process of the Axis of Professional Practice in Science Education, in careers of Elementary Education Teacher and Mathematics Teacher and its Impact on the Selected Schools of different levels." It was aimed at teachers of primary and middle levels who receives residents, residents and teachers in Mathematics of Higher Teacher Training Institutes (ISFD), and Working day for deepening on discipline and teaching, Workshop Seminars, Institutional and inter-institutional workshops for the exchange between the University and the ISFD and implementation of a forum of stories of experiences: different actions between those that are developed. Progress and obstacles encountered in the implementation were evaluated and how the project encouraged inter-institutional linkage.

Key words: professional practice, teacher-training mathematics

Introducción

La enseñanza de las matemáticas en el momento actual pasa no tan solo por una discusión de lo didáctico, lo disciplinar y lo normativo del área, sino también, como ésta debe contribuir a la realización de la visión, misión y filosofía institucional de nuestras comunidades educativas y a los objetivos propios de la educación que la constitución y la ley, nos exigen.

Gran parte de las investigaciones recientes en Educación Matemática, relacionadas con el desarrollo profesional del docente, se han centrado en el análisis de las competencias asociadas al contenido matemático, y se asume que ello es parte clave de las competencias profesionales específicas (Llinares, 2009). Pero enseñar Matemática también exige al docente un cambio conceptual, procedimental y actitudinal paralelo al que promueve en sus alumnos, a fin de lograr un aprendizaje significativo. Esto requiere realizar ajustes y cambios destinados al mejoramiento de la práctica profesional en las carreras de Profesorado de Matemática. Un camino para ello sería

satisfacer las demandas de una mayor articulación entre niveles, que es tema central en el sistema educativo argentino. Además, el vínculo de las instituciones formadoras se ha caracterizado por ser *restringido y unidireccional*. Restringido a una relación con las escuelas únicamente para desarrollar las residencias y prácticas de los futuros docentes en sus aulas; unidireccional, porque se presenta una vinculación entre Institución formadora y Escuela, sin que se establezca un sistema que articule el desarrollo y funcionamiento entre las mismas Instituciones Formadoras. Se generan de esta manera, diferencias sustantivas en relación a los contenidos, modalidades de enseñanza y estilos de trabajo.

Por lo tanto, surge como prioritario mejorar la enseñanza de la Matemática a través de acciones efectivas de cambio, que impacten en los distintos niveles educativos involucrados, fortaleciendo el apoyo mutuo, la integración y el seguimiento de los resultados.

Para transitar este camino de cambios, las Autoridades de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT) y las del Ministerio de Educación (MEd) de la Provincia de Tucumán, decidieron firmar un convenio, constituyendo un equipo de trabajo que diagnostique de modo válido y confiable cómo se desarrolla la Práctica Profesional en Educación Científica. Y, a partir del mismo, formular un Proyecto de acción conjunto que supere las debilidades detectadas y potencie las fortalezas encontradas.

Con la finalidad de lograr este objetivo, surge el Proyecto de Articulación e Integración de la Formación Docente denominado: “Mejoramiento del Proceso de Desarrollo del Eje de la Práctica Profesional en Educación Científica, en las Carreras de Profesorado de Educación Primaria y Profesorado de Matemática y su Impacto en las Escuelas Seleccionadas de los distintos niveles”, que fue puesto en marcha en la Provincia de Tucumán en el año 2010 y, cuyas actividades continuaron hasta marzo del año 2012.

La participación de expertos de ambas instituciones, conformaron un equipo que tomaron en consideración el contexto cultural y curricular de los Instituto Nacional de Formación Docente (ISFD), garantizando la autenticidad y la validez educativa de lo planificado en el Proyecto, con un enfoque amplio que, si bien refleja los cambios más recientes en materia curricular, va más allá del enfoque centrado en la escuela para orientarse hacia la aplicación de los conocimientos a las tareas y los retos cotidianos.

Datos generales del proyecto

El Proyecto pretende construir un espacio de formación teórico-metodológica, que permita actualizar los conocimientos acerca del eje de la práctica profesional en Matemática. Al mismo tiempo, iniciar un camino para la redefinición de estos espacios dentro de los diseños curriculares

de la formación docente. El mismo articula instituciones de Educación Superior Universitaria y no Universitarias y Escuelas Primarias y Secundarias (o Medias) de la Provincia de Tucumán, a fin de integrarlas miradas sobre las prácticas y residencias pedagógicas.

Los objetivos generales que se plantearon para el desarrollo son:

- ❖ Propender a la mejora y fortalecimiento del Sistema de Formación Docente a través de acciones interinstitucionales entre la UNT y la Dirección de Educación Superior y Artística, centrado en el proceso de desarrollo del eje de la práctica profesional en educación científica en las carreras de Profesorado de Educación Primaria y Profesorado de Matemática y su impacto en las escuelas de aplicación de los distintos niveles
- ❖ Reconocer al Campo de la Práctica Profesional como eje vertebrador del curriculum para la Formación Docente, recuperando el lugar de la práctica como un espacio formativo que promueve y sostiene a una educación con equidad.
- ❖ Preparar a los futuros docentes para desempeñarse en contextos institucionales, culturales y sociales diversos constituyendo vínculos sistemáticos entre las distintas instituciones formadoras.

Esto implica, entre otras cuestiones, las siguientes estrategias. Articular el trabajo entre la Universidad e ISFD para juntos desarrollar una tarea en equipo con Escuelas que reciban a los estudiantes del profesorado en Matemática (residentes). Trabajar con todos los actores involucrados: directivos, equipos de áreas, docentes y alumnos. Potenciar el desarrollo profesional de los docentes y de los futuros docentes. Promover la reflexión acerca de los desafíos de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en los distintos contextos de las escuelas y profundizar la reflexión sobre nuestras prácticas de enseñanza, articulando los saberes institucionales, contenidos disciplinares, el proceso de aprendizaje y la buena enseñanza, en función de favorecer la calidad de la educación.

Las **Instituciones participantes** en el proyecto, son todas de gestión estatal:

- ❖ Universidad Nacional de Tucumán: Facultades de Ciencias Exactas y Tecnología, y Facultad de Ciencias Naturales (Cátedra de Matemática).
- ❖ Institutos Superior de Formación Docente ubicados en las localidades de Aguilares, Tafi Viejo, Villa Quinteros, Monteros y los ISFD *Lola Mora* y *Manuel Marchetti* de San Miguel de Tucumán,
- ❖ Escuelas: *Normal Superior Florentino Ameghino* de la localidad de Alberdi; *Normal Superior Manuel Belgrano* de Simoca; *Normal Superior Gral. Julio A. Roca* y *Superior de Comercio* de

Monteros, Osvaldo Mangnasco de Villa Quinteros y las esc. Técnica N° 1, Bellas Artes, Ciudadela, Comercio N° 1, Normal Superior J.B. Alberdi de San M. de Tucumán.

Descripción del Proyecto

Para llevar adelante este proyecto fue necesario plantear pasos y etapas que redundaron en la consolidación de algo más que un equipo de trabajo. Es un modelo alternativo de diseño de prácticas para mejorar los aprendizajes en los profesorados y en otras situaciones de aprendizaje en las diferentes instituciones que participaron.

Se distinguieron dos etapas de trabajos, que se retroalimentaron entre sí:

Etapas de Diagnóstico: como primera instancia, se hizo un diagnóstico a través del análisis de las planificaciones utilizadas en las escuelas seleccionadas, para revisar el estado de situación del proceso de enseñanza y aprendizaje centrado en Didáctica de la Matemática con Residencia según el nivel que corresponda. Para ello se llevaron a cabo Jornadas de trabajo con los Directores de Nivel de la Jurisdicción y Referentes de la UNT, Coordinadores de grado, Referentes institucionales y Profesores del campo de la práctica profesional, para socializar el proyecto, sus objetivos y acciones planificadas.

Etapas de Desarrollo: a partir de la etapa anterior, surge de los Referentes de la UNT, la planificación de las actividades en el Área Matemática para abordar las soluciones a los problemas detectados en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta ciencia. Para abordar dichas problemáticas se propusieron las siguientes actividades:

- *Jornada de socialización* y análisis de los resultados del Diagnóstico. Revisión de factores favorecedores y obstaculizadores convergentes en el desarrollo curricular del campo de la práctica profesional.
- *Jornadas de profundización disciplinar y didáctica* en el área de Matemática, a cargo de especialistas de la UNT destinado a profesores de ISFD y profesores orientadores / tutores de los residentes, centrados en el Campo de la Práctica Profesional.
- *Seminarios taller* con profesores de los ISFD, profesores de educación secundaria que reciben residentes y residentes.
- Encuentros conjuntos (denominados *Talleres institucionales e interinstitucionales*) con profesor de didáctica - residente - profesor del aula - acompañante didáctico para elaborar propuestas didácticas y de explicitación de estrategias de resolución de problemas.

- *Foro de intercambio de experiencias* para la producción de documentos en los que se expresen posibles estrategias de mejora de la práctica profesional.

Estos encuentros, llevados a cabo en distintas instancias, permitieron realizar actividades innovadoras que favorecieron la articulación e integración de la formación docente en un espacio de reflexión acción. Los contenidos disciplinares abordados dentro del núcleo (problematizador) *Lo geométrico* (MEd, 2009), fueron: figuras geométricas, propiedades geométricas que se mantienen invariantes en las figuras planas, construcción de figuras con distintos instrumentos; perímetro y área de figuras.

Con los docentes de los ISFD de nivel primario, a través de propuestas superadoras se reflexionó en un taller sobre “Cuentas vs Problemas” y “Diferencias entre problemas y ejercicios de aplicación”. Además se hizo un análisis y clasificación de los problemas aditivos y multiplicativos (Broitman, 1999, 2000; Parra, 1994; Sadovsky y col. 1999; Vergnaud, 1976).

Con los docentes de los ISFD de nivel secundario, se realizaron actividades que permitieron abordar contenidos del Núcleo: *Lo Numérico y Lo Aritmético* (MEd, op.cit.); se realizaron actividades para identificar patrones (numéricos, geométricos y fractales) y para abordar contenidos del Núcleo: *Lo Analítico y Lo Algebraico* (MEd, op.cit.; Broitman e Itzcovich, 2001). Se tuvo en cuenta para la elaboración de las actividades, los trabajos de Napp y col. (2000); Charnay (1994), Chemello y Diaz, (1997); Sadovsky y col. (1998), entre otros. Además se trabajó en forma grupal, por área, para compartir experiencias sobre la utilización de las TIC en la actividad docente y conocer los múltiples recursos disponibles para su incorporación en los contenidos curriculares específicos. Se implementó el uso de los programas GeoGebra y Winfu, para los docentes del nivel primario y secundario respectivamente.

Se previó la participación de un experto en Didáctica de la Matemática, la Dra. Mabel Rodríguez de la Universidad Nacional de Gral. Sarmiento (Bs. As.) que dictó el seminario-taller: “Educación Matemática con enfoques didácticos para la enseñanza”.

En esta línea de acción, tratamos de construir un espacio de formación en la “Didáctica de la Matemática”, que permita actualizar los conocimientos y experiencias acerca del eje de la práctica, al mismo tiempo, iniciar un camino para la redefinición de estos espacios dentro de los diseños curriculares de la formación docente.

El Foro de intercambio de experiencias, para la producción de documentos en los que se expresan posibles estrategias de mejora de la práctica profesional, estuvo dirigido a la sistematización y producción de materiales de los docentes de los ISFD, UNT, docentes y residentes de nivel

primario y secundario, involucrados en el proyecto. Algunos de los trabajos presentados en el *Foro*, por docentes y alumnos, abordaron las siguientes temáticas:

- ❖ “Geometría fractal”. Disertantes: residentes de 3° año del Profesorado de Matemática del ISFD Lola Mora;
- ❖ “Orientaciones didácticas para la enseñanza de la Geometría”. Disertantes: docentes y alumnos del ISFD de la localidad de Simoca;
- ❖ “Grafos”, “Expresiones Algebraicas” y “Simetrías”. Disertantes: alumnos del IES Lola Mora y residentes de la Esc. Normal J. B. Alberdi de SM de Tucumán;
- ❖ “Semejanza y homotecia”. Disertantes: alumnos del ISFD Lola Mora y residentes de la Esc. de Artes;
- ❖ “Sistema monetario”. Disertantes: alumnos del ISFD de Villa Quinteros;
- ❖ “Matemática” Disertantes: docentes del ISFD de Aguilares;
- ❖ “Enseñar Matemática a través de la Resolución de Problemas”. Disertantes: docentes y alumnos del ISFD de Monteros;
- ❖ “Función Lineal”, Disertantes: residentes del ISFD de Monteros.

Preparar a un docente para "saber enseñar" Matemática, supone contar con un bagaje de saberes disciplinares que integran los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales propios de esta ciencia. El adiestramiento en distintas alternativas metodológicas, permite a los docentes involucrados, avanzar hacia el aprendizaje de estrategias de razonamiento y de comprensión, es decir, avanzar hacia el mejoramiento de su práctica profesional.

Las actividades desarrolladas permitieron proporcionar, a alumnos avanzados de los ISFD, prácticas como complemento a su formación, enriqueciendo sus conocimientos y experiencias para el ejercicio futuro de la profesión. También, aportaron nuevas vivencias para los Proyectos Educativos Institucionales, afianzando la interacción en el Sistema Educativo Local, en respuesta a necesidades y demandas existentes en la comunidad.

Los docentes del Profesorado, desde su rol de protagonistas, compartieron talleres sobre alternativas metodológicas superadoras para enseñar y aprender Matemática, no sólo con sus alumnos residentes, sino también, con maestros de Escuelas Asociadas.

Los residentes implementaron las metodologías superadoras para abordar temáticas áulicas, planteando y buscando respuestas a situaciones problemáticas concretas. Esas actividades, fueron

observadas y registradas por las coordinadoras del proyecto y por las especialistas investigadoras de la UNT.

La multiplicidad de miradas, lejos de convertirse en un obstáculo, se la recupera como fortaleza para la producción de narrativas atravesadas por los distintos niveles educativos: primaria, media, superior no universitario y universitario; por el aporte de los estudiantes que reflexionarán con los docentes orientadores de la práctica las subjetividades /objetividades propias de sus primeros momentos en el aula; en fin, se trabajó desde la opción de volver enseñable una disciplina (Lucifora y col., 2009)

Evaluación de las acciones ejecutadas

Respecto del planteo de los objetivos generales del proyecto es posible inferir de los resultados que el total de los sujetos participantes pudo acceder a un estilo diferente de asumir las prácticas de residencia. Esto implica que hubo un comienzo de apertura de los especialistas en la disciplina para reconocer que las acciones de la práctica de la enseñanza no son patrimonio exclusivo de los Pedagogos. Por otro lado los residentes pudieron aportar a los “profesores del curso” contenidos y metodologías innovadoras.

Tiempo: Si bien se necesitó seis meses más para el desarrollo del total de las acciones, se pudo concretar el 100% de las planteadas en la propuesta y se logró realizar la divulgación por internet de algunos ejemplos de propuestas de desarrollo de contenidos.

Localización: La apertura de espacios de discusión entre actores diversos, generó la necesidad de desarrollar los encuentros en las sedes seleccionadas en capital y en el interior de la provincia. Esta decisión contribuyó a dinamizar la comunicación entre los actores involucrados.

Actores: En los informes específicos, elaborados por los especialistas se puede observar el creciente interés de los docentes por aportar a la tarea común desde cada rol particular.

Impacto: se puede apreciar desde perspectivas diversas: cuantitativa y cualitativa. Ambas se complementan para informar en la toma de decisiones. Además, se puede observar el impacto desde la perspectiva de los sujetos involucrados, de las Instituciones participantes y del gobierno de la educación, por mencionar algunas de las miradas significativas sobre la experiencia realizada.

En el caso del proyecto de referencia es posible inferir que el sostenimiento del número de participantes y la frecuencia de los encuentros antes, durante y después de las prácticas de la enseñanza manifiestan de alguna manera que la ideología de base del mismo está vigente.

La creación de espacios de discusión y el sostenimiento de los mismos, aseguró la dinámica teoría/práctica postulada en los fundamentos del proyecto.

El uso de las TICs en la enseñanza pudo abrirse camino por la actitud y apertura de los profesores de práctica junto a los especialistas y la plasticidad de los practicantes (usuarios de las redes de comunicación)

Si bien se prioriza el valor del encuentro cara a cara de los actores involucrados en la experiencia, se considera de suma importancia el *Foro virtual* (página de internet en el sitio del Ministerio de Educación de Tucumán; <http://des.tuc.infed.edu.ar>) para que otros docentes compartan metodologías abordadas con determinados temas y para sostener el contacto en el tiempo y en espacio de contacto diferente del espacio-aula.

Respecto de la mirada de los sujetos involucrados, se ofrecieron materiales de autoevaluación al finalizar cada jornada de encuentro para responder en forma anónima y a partir de esa información se puede concluir que los usuarios mostraron un alto grado de satisfacción con la experiencia.

Respecto de los Institutos Formadores, se puede concluir que iniciaron una *Red* de comunicación interinstitucional que intenta superar el trabajo individual. Se estima que este primer paso puede ser significativo en el proceso de cambio curricular que está planteando el Ministerio de Educación para los profesorados en Educación Secundaria.

A modo de reflexión

Cumplidas las etapas del proyecto, consideramos que el mismo, puede convertirse en la principal variable de los procesos de construcción, reconstrucción, crecimiento y mejora del eje de la práctica en la formación de Profesores y Maestros en los ISFD, favoreciendo la relación entre Profesores y Residentes de los ISFD y los Docentes de las Escuelas Asociadas de nivel primario y secundario.

En la localidad de San M. de Tucumán, el número de residentes excede las posibilidades de encuentro personal con los profesores de práctica, tanto en la tutoría como en la práctica (en algunos casos un docente cada sesenta practicantes). Sería deseable que el gobierno de la educación proveyera el número de cargos suficientes para atender las demandas de la práctica de la enseñanza. Se estima que un docente de práctica articulando con el especialista de la disciplina, puede atender veinte alumnos con la carga horaria que se les asigna.

Se pudo observar en los encuentros sostenidos entre profesor de práctica, residentes y profesores de curso con presencia de estudiantes del nivel secundario, que el profesor de curso sigue aferrado a sus prácticas, y si bien acepta nuevos enfoques (por lo menos, desde lo verbal) es muy probable que en su práctica cotidiana no pueda remover viejos esquemas. Lo que sería importante rescatar es la actitud de apertura frente a la propuesta del residente respecto de la

enseñanza. Por su lado, las maestras de grado de primaria muestran una plasticidad mayor ante los nuevos enfoques. Sin embargo no acceden por diversas cuestiones, al uso de internet en la escuela. Se espera que esta experiencia contribuya a generar algún tipo de cuestionamiento sobre la propia práctica de los profesores involucrados y que el modelo de talleres institucionales e interinstitucionales contribuyan al logro de lo expresado anteriormente, para lo cual es necesaria la continuidad de estas acciones, a fin de optimizar la articulación y el intercambio de materiales para socializar las experiencias con otros docentes y futuros docentes del Sistema Educativo.

Referencias bibliográficas

Broitman C. e Itzcovich, H. (2001). Orientaciones didácticas para el trabajo con números en los primeros años de la EGB. Bs. As.: GCBA, Dirección de Currícula.

Broitman, C. (1999). *Las operaciones en el primer ciclo: aportes para el trabajo en el aula*. 1ª ed. Bs. As.: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.

Broitman, C. (2000). El tratamiento didáctico de los problemas multiplicativos desde los primeros años de la escolaridad básica. *Revista de Educação Matemática. Projeto* 3(1), 26-38.

Charnay, R. (1994). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra y I. Saiz (Comps), *Didáctica de Matemática, Aportes y Reflexiones*, Bs. As.: Editorial Paidós. Cap. III.

Chemello G. y Díaz A. (1997). *Matemática: Modelos Didácticos*. Programa de perfeccionamiento docente. Bs. As.: PROCENCIA. Conicet, MC y E.de la Nación.

Llinares, S. (2009). Competencias docentes del maestro en la docencia en matemáticas y en el diseño de programas de formación. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, Vol. 51(3), 92-101.

Lucifora, S., Dell’Oro, G., Gadowski, G., Fernández, B., Pérez, V. y Huarte Martínez, M. (2009). Proyectos de articulación e integración de la formación docente PROINTEGRAR I: Una experiencia de trabajo en conjunto entre la universidad, ISFD y Escuelas Medias de la provincia de Bs As en las disciplinas de Matemática, Historia, Geografía y Lengua. En L. Porta (Ed.) *Actas de las V Jornadas sobre la Formación del profesorado: docentes, narrativas e investigación educativa* (pp. 43,44) 1ª ed. Mar del Plata: U.N. de Mar del Plata.

MEd (2009). Proyecto de Mejora de la Formación Docente Inicial para el Nivel Secundario en Biología, Física, Matemática y Química. Bs. As.:Sec. de Políticas Universitarias.

Napp, C., Novembre, A., Sadovsky, P. y Sessa, C. (2000). Apoyo a los alumnos de primer año en los inicios del nivel medio. La formación de los alumnos como estudiantes. *Estudiar Matemática*. Bs. As.: Secretaría de Educación, Dirección Gral de Planeamiento.

Parra, C. (1994). Cálculo mental en la escuela Primaria. En C. Parra y I. Saiz (comps.) *Didáctica de Matemáticas, Aportes y Reflexiones* (pp. 219-274), Bs. As: Ed. Paidós.

Sadovsky, P., Lerner, D., Parra, C. y Segal, C. (1998). Actualización Curricular - Matemática - EGB - Documento de Trabajo N° 5. Bs. A: Secretaría de Educación. Dirección de Curriculum.

Sadovsky, P., Parra, C., Itzcovich, H. y Broitman, C. (1999). Pre Diseño Curricular para la Educación General Básica, Segundo Ciclo, Tomo 2, Matemática (p.491-584). Buenos Aires: Dirección de Currícula, Secretaría de Educación, GCBA.

Vergnaud, G. (1976). *El Niño, Las Matemáticas y la Realidad: Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Primaria*. Méjico: Ed. Trillas.