

EL DESARROLLO PROFESIONAL DEL FORMADOR DE PROFESORES:
UN PROYECTO DE INTERVENCIÓN UTILIZANDO COMO HERRAMIENTA
LAS TAREAS DE FINAL ABIERTO

Cristina Ochoviet – Verónica Scorza
cristinaochoviet@gmail.com –verosco@gmail.com
Institución de Profesores “Artigas”. Uruguay.

Tema: Investigación didáctica

Modalidad: Comunicación breve

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Formación de profesores de matemática, intervención didáctica, tareas de final abierto, prácticas de enseñanza.

Resumen

Presentamos un avance de un proyecto de intervención cuyo objetivo es ofrecer una instancia de desarrollo profesional docente con la mirada puesta en las prácticas docentes que tienen lugar en la formación de profesores de matemática. Esta intervención implica un acompañamiento de las prácticas de los profesores encargados del curso y una modalidad de trabajo colaborativo. Con su implementación se pretende contemplar dos asuntos fundamentales: entender la clase como un ámbito para la producción de conocimientos y desarrollar metodologías de enseñanza que estén en concordancia con lo que demanda la formación de profesores de matemática hoy en día. En el caso que presentamos utilizamos como herramienta las tareas de final abierto.

Introducción

Desde hace ya varias décadas, diferentes organizaciones como el NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*), la CBMS (*Conference Board of Mathematical Science*), la MAA (*Mathematical Association of America*) y el Grupo Cero de Valencia, entre otros, han realizado recomendaciones para la formación de profesores para la enseñanza media y, en general acuerdan que los formadores de profesores, en los programas de formación inicial y continua, deberían poder mostrar una buena enseñanza de la matemática proponiendo tareas matemáticas valiosas, presentando la matemática como una actividad humana y creando ambientes de aprendizaje que sostengan y alienten el razonamiento matemático y la disposición y la habilidad para hacer matemática. Explorar, conjeturar, demostrar, comunicar las ideas y trabajar en forma colaborativa son actividades propias de ese quehacer matemático.

En particular, Olave (2013) recomienda que:

[...] sería deseable que el plantel de FPM (Formadores de Profesores de Matemática) tuviera una instancia de formación, no solo en la asignatura, sino también en didáctica de la matemática para nivel terciario en donde pudieran reflexionar sobre su acción pedagógica y las consecuencias de estas en sus estudiantes, EPM (Estudiantes de Profesorado de Matemática). (p. 194)

Tomando las recomendaciones antes referidas desarrollamos un proyecto de intervención entendida como una propuesta de acción original y creativa, programada en el tiempo y desarrollada en forma colaborativa entre un investigador y un profesor de Matemática, desde una concepción teórica determinada, que busca contribuir o generar cambios en las prácticas docentes con el objetivo de mejorar los aprendizajes (Scorza, 2016; Mesa, 2016). El objetivo de la intervención consiste en ofrecer una experiencia de desarrollo profesional para quienes se desempeñan como formadores de profesores de matemática, enmarcada en la conceptualización antes descrita: los formadores de profesores deberían poder ofrecer ambientes donde se desarrolle la producción de ideas matemáticas y además, deberían poder establecer conexiones explícitas con la matemática que los estudiantes, futuros profesores, habrán de enseñar.

Implementamos parcialmente el diseño de intervención y utilizamos como herramienta didáctica las *tareas de final abierto* (Zaslavsky, 1995). Estas tienen potencial para generar ambientes de producción de ideas matemáticas y también, para hacer explícitas las conexiones entre la matemática del nivel superior que se enseña y la matemática que habrán de enseñar en sus aulas aquellos que se están formando.

Etapas del proyecto de intervención

El proyecto de intervención está basado en la planificación de un trabajo colaborativo entre el investigador y el o los docentes a cargo de un curso de matemática en la formación de profesores. Consiste en la planificación de actividades, su análisis a priori, implementación y análisis a posteriori y consta por lo menos de las siguientes etapas:

1. Presentación del proyecto por parte del docente investigador a docentes de las asignaturas implicadas a través de salas docentes. Explicitación del plan de trabajo. Reflexión sobre la pertinencia de una intervención a partir de resultados de la investigación en matemática educativa.
2. Ejemplificación de la propuesta en lo que refiere al marco teórico específico de la intervención. Acercamiento a los docentes encargados de cursos de matemática de resultados de investigaciones en matemática educativa.
3. Realización de salas conjuntas entre docentes y docente investigador para la producción de actividades y su análisis a priori.
4. Proposición de las actividades a los alumnos en el aula de clase por parte del docente del curso.
5. Realización de una entrevista final entre investigador y cada docente de los cursos para un análisis a posteriori de la propuesta.

La importancia de las tareas en el desarrollo profesional del docente

Para viabilizar la intervención tal cual la concebimos, nos preguntamos si a través del diseño, la implementación y el análisis de las tareas que los profesores proponen a sus estudiantes, es posible mejorar el conocimiento didáctico del contenido (Shulman, 2005) del profesor formador de profesores. Además, ¿es posible que ello genere cambios en sus prácticas de enseñanza que se orienten a desarrollar metodologías más acordes a lo que demanda la formación de profesores de matemática hoy en día? Y, ¿hay actividades que por su diseño específico contribuyen a aprendizajes más ricos de los contenidos?

Es así que consideramos los aportes Zaslavsky (1995) que presenta las denominadas tareas de final abierto que apuntan a generar situaciones que involucran poderosos procesos de aprendizaje y la posterior reflexión de lo que ha ocurrido en ese proceso.

Las tareas de final abierto, en oposición a las tareas estándar o cerradas, son aquellas que, aún basadas en contenidos familiares del currículo, admiten múltiples respuestas correctas. Una tarea estándar (con una sola respuesta correcta) se puede transformar en

una de final abierto realizándole pequeñas modificaciones a su consigna. Estas modificaciones pueden ser omitir un dato, re-redactar la consigna, etc. Zaslavsky (1995, p. 15) aporta el siguiente ejemplo:

<i>Tarea estándar</i>	<i>Tarea modificada</i>
¿Cuántos puntos de intersección tiene la parábola $y = x^2 + 4x + 5$ con la recta $y = 2x + 5$?	Encuentre la ecuación de una recta que tenga dos puntos de intersección con la parábola $y = x^2 + 4x + 5$.

En lo que tiene que ver con la tarea en sí, el hecho de que tenga múltiples respuestas permite que todos los estudiantes puedan dar (al menos) una respuesta (correcta) trabajando a su manera y a su nivel, lo que asegura que cada estudiante pueda tener algún éxito; hace que los estudiantes comparen estas respuestas entre sí y con las de otros compañeros, verifiquen su validez y busquen relaciones entre ellas, pudiendo incluso llegar a generalizaciones. Además permite realizar vinculaciones con otras temáticas del curso o con las de otros cursos. En cuanto a lo actitudinal, este tipo de tareas resultan estimulantes y desafiantes y aportan a crear un ambiente de mutua colaboración y gran involucramiento, rescatando la creatividad, la profundidad y la persistencia en el trabajo de los alumnos. También permiten ver a la actividad matemática como una actividad humana en tanto dependiente de quien la produce, fomentando habilidades tales como explorar, crear, problematizar, comunicar, generalizar y llegar a entender procedimientos. En cuanto a lo cognitivo, ayudan a mejorar el discurso matemático y a lograr elaborar argumentos convincentes.

A los docentes los obliga a revisar sus propios conocimientos y los invita a tener confianza en que se puede enseñar de otra manera, desafiándolos didácticamente al tener que diseñar, planificar e implementar este tipo de tareas.

Avance del desarrollo del proyecto de intervención para la asignatura Fundamentos de la Matemática del profesorado de Matemática

Se invitó a los docentes responsables (DR) del curso de Fundamentos de la Matemática a una instancia de desarrollo profesional en la que el docente investigador presentó a los docentes participantes el concepto de intervención orientada a las prácticas docentes en ME y los resultados de investigaciones en matemática educativa que consideró convenientes para el desarrollo de la intervención, concretamente aquellos que tenían que ver con la importancia de las tareas en la clase de matemática. En particular se presentaron las *tareas de final abierto*: qué son, cómo se pueden diseñar y cuál es su potencialidad según Zaslavsky (1995).

Se les propuso a los profesores la siguiente actividad:

Las siguientes son tareas estándar tomadas del material del curso de Fundamentos de la Matemática:

1. Se considera $P \in R[X]$. Halla a y b y resuelve $\overline{P}(x) = 0$ sabiendo que $P = X^3 + aX^2 + 7X + b$ es divisible entre $L = X^2 - 5X + 6$.
2. Se considera $f : C \rightarrow C, f(z) = az + b$ con a y b números complejos. Halla a y b sabiendo que $f(1+i) = i-5$ y que $-2i-2$ es un punto unido en f .
 - a. ¿Qué tipo de trabajo demanda de los alumnos cada una de las tareas?
 - b. ¿Es posible modificar alguna de ellas para transformarla en una tarea de final abierto en el sentido propuesto por Zaslavsky (1995)?

Además se les preguntó a los DR: *¿Qué les parece que aporta haberlas transformado en tareas de final abierto? Y: A través de estas tareas, ¿piensan que se podrían hacer conexiones con la matemática que los estudiantes, futuros docentes, habrán de enseñar en sus aulas de secundaria?*

Reflexiones acerca de la implementación

Los profesores participantes recibieron con interés las consideraciones teóricas relativas a las *tareas de final abierto* y trabajaron mostrando creatividad en las variadas maneras de reformular las tareas estándar que presentaron.

Para la primera tarea los DR plantearon las siguientes modificaciones:

- DR1 propuso poner una c en lugar del coeficiente 7, mantener el L y pedir que escriban la descomposición factorial de P . De esta forma, con un coeficiente indeterminado más, habrá infinitas soluciones.
- DR3 propuso re-redactar la consigna de esta forma: *Presenten un polinomio P de grado 3 que sea divisible entre $L = X^2 - 5X + 6$ y escriban la descomposición factorial de P .*
- DR2 propuso modificar el polinomio L . Esto se planteó de la siguiente manera: *¿Qué pasa si en lugar de L les hubiéramos dado uno que no tuviera raíces? Podríamos preguntar cómo cambiaría el problema haciendo variar el divisor.* Pero no se llegó a analizar.

Para la segunda tarea se plantearon las siguientes modificaciones:

- DR3 propuso pedir hallar a y b en una función lineal pero sacando un dato (el del punto unido).
- DR3 propuso también pedir una función cuadrática en lugar de una lineal manteniendo los mismos datos.
- DR1 propuso pedir una función $f : C \rightarrow C$ tal que $f(1+i) = i-5$ (sin decir que sea lineal).

Además, analizaron con profundidad las posibles resoluciones y respuestas a las reformulaciones que propusieron.

Conclusiones

Los profesores participantes lograron reconocer en las tareas de final abierto potencialidad para instaurar en el aula una metodología de trabajo que emule la actividad del matemático en cuanto a que con ellas se fomenta la exploración, la discusión, la argumentación y la validación. Reconocieron también que con este tipo de tareas se fomenta el trabajo autónomo y en equipo de los estudiantes y que permiten que todos tengan la oportunidad de aportar algo como solución a las mismas. Sin embargo, no lograron establecer vinculaciones explícitas con la matemática que sus alumnos habrán de enseñar cuando sean profesores.

Esto nos muestra que, de implementarse la intervención en toda su extensión, habrá que dedicarse en forma especial a la planificación de las actividades que serán llevadas a las clases y su discusión en relación a qué conocimientos matemáticos se ponen en juego y dónde aparecen estos conocimientos en el currículo de enseñanza media o qué transformaciones sufren los mismos al ser llevados a las aulas de ese nivel.

Referencias bibliográficas

- Mesa, V. (2016). *Actividades de generalizar y particularizar como medio para vincular la Matemática avanzada y la Matemática escolar en la formación de profesores de Matemática* (tesina de Diploma no publicada). Consejo de Formación en Educación-Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
- Olave, M. (2013). *Modelos de profesores formadores de Profesores de Matemática: ¿cuáles son y en qué medida se transmiten a los futuros docentes? Un estudio de casos* (tesis doctoral no publicada). CICATA, IPN. México. Recuperado desde http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/doctorado/olave_2013.pdf
- Scorza, V. (2016). *Las tareas de final abierto y su potencial para la enseñanza de la matemática en la formación de profesores* (tesina de Diploma no publicada). Consejo de Formación en Educación-Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
- Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: Fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2), 1-31. Recuperado desde <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>
- Zaslavsky, O. (1995). Open-ended tasks as a trigger for mathematics teachers' professional development. *For the Learning of Mathematics*, 15 (3), 15-20.