

APRENDIZAJE INTERDEPENDIENTE EN UN PROGRAMA DE POSGRADO DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Andrés Pinzón, Pedro Gómez y Moisés Acebedo

Universidad de los Andes

aapinzon.mat@gmail.com, argeifontes@gmail.com,
md.acebedo@uniandes.edu.co,

En este documento, describimos un programa de formación de profesores de matemáticas de secundaria en ejercicio. Se trata de la Maestría en Educación Matemática (MAD) de la Universidad de los Andes. Este programa se diseñó con base en las ideas de la teoría social del aprendizaje. Presentamos evidencias de cómo el esquema metodológico del programa promueve el aprendizaje interdependiente en los profesores en formación.

Los profesores no trabajan ni aprenden solos. La enseñanza y el aprendizaje son prácticas sociales y empresas colaborativas (Secada y Adajian, 1997). Por estas razones, la investigación en formación de profesores se ha preocupado por los programas de desarrollo profesional de los profesores que se fundamentan en visiones socioculturales del aprendizaje (Lerman, 2001; Llinares, 1998). En particular, la teoría social del aprendizaje de Wenger (1998) y sus nociones de comunidad de práctica y de aprendizaje interdependiente, se reconocen como un marco conceptual que permite explorar los procesos de aprendizaje de los profesores cuando trabajan conjuntamente. Sin embargo, “mientras que los investigadores en Educación Matemática están creando contextos que promuevan el aprendizaje de los profesores y están describiendo lo que los profesores aprenden en términos sociales, se han hecho pocos esfuerzos para explicar cómo estos contextos permiten el aprendizaje” (Graven y Aurbough, 2003, p. 189). Además, ha habido poca investigación que examine las interacciones y dinámicas específicas que suceden en estos contextos: “se requiere un trabajo analítico que muestre cómo los profesores, con motivo de sus interacciones, construyen una visión particular de la práctica” (Little, 2002, p. 934). Como Krainer (2003) lo ha manifestado, hay mucho por indagar en relación con el papel de esta perspectiva en la formación de profesores: “¿En qué medida una

aproximación como de ‘comunidades de práctica’ se puede aplicar en los contextos de los colegios y las universidades? ¿Qué podemos aprender de las ‘empresas de aprendizaje’? ¿Qué implicaciones tiene una aproximación basada en ‘comunidades de práctica’ para la investigación?” (p. 96).

Este trabajo se enmarca dentro de esta agenda de investigación. Pretende hacer una contribución a la reflexión sobre los procesos de aprendizaje interdependiente en el contexto de programas de formación de profesores de matemáticas. Para ello, presentamos un programa de posgrado de formación de profesores de matemáticas de secundaria en ejercicio que está fundamentado en el marco conceptual de la teoría social del aprendizaje, e incluimos evidencias de los diferentes contextos en los que los profesores interactúan y aprenden de manera interdependiente. Para ello, invitamos al lector a observar el video que hemos producido al respecto¹. En lo que sigue, hacemos una breve descripción del diseño curricular del programa. Centraremos la atención en los aspectos metodológicos que promueven el aprendizaje interdependiente y reflexionaremos sobre sus implicaciones en el aprendizaje de los profesores en formación.

DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA

El programa, que denominamos MAD (Maestría en Análisis Didáctico), se organiza en torno a la realización de un ciclo del análisis didáctico (Gómez, 2007) en sus cuatro fases: planificación, implementación, evaluación y nuevo diseño curricular. A continuación, describimos el diseño curricular del programa siguiendo las cuatro dimensiones del currículo. Para ello, presentamos los objetivos, el contenido, la metodología y la evaluación.

Objetivos

Al ejercitarse en la realización del análisis didáctico de un tema de las matemáticas escolares, los participantes pondrán en juego los organizadores del currículo (Rico, 1997) y desarrollarán conocimientos, habilidades y actitudes para, entre otros,

- identificar y organizar los múltiples significados de los temas de las matemáticas escolares,
- establecer expectativas de aprendizaje e identificar limitaciones de aprendizaje,

¹ <http://funes.uniandes.edu.co/6492/>

- prever las actuaciones de los escolares al abordar tareas,
- diseñar, analizar y reformular tareas de aprendizaje que contribuyan al logro de las expectativas de aprendizaje y a la superación de las limitaciones de aprendizaje,
- evaluar la relevancia, eficacia y eficiencia del diseño curricular y su implementación, y
- producir un nuevo diseño curricular con base en esa evaluación.

Contenido

El programa consta de ocho módulos consecutivos distribuidos en cuatro semestres (figura 1). Los módulos ofrecen los espacios para que los profesores en formación aborden la noción de currículo en matemáticas (módulo 1), el proceso de planificación del currículo (módulos 1 a 5), la implementación y la evaluación del diseño curricular y la implementación (módulos 5 a 7), y la producción de un nuevo diseño (módulos 7 y 8).

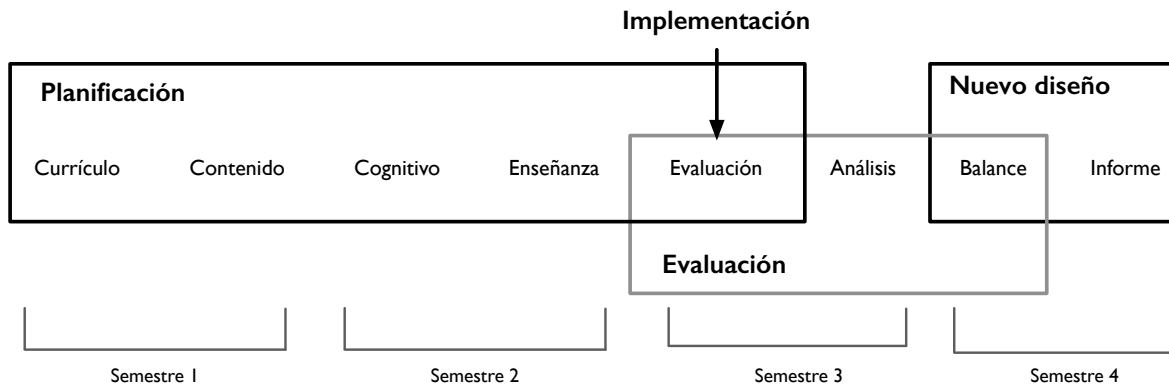


Figura 1. Distribución de los módulos en el programa

Organización de las actividades académicas

El programa es de tipo presencial. Los estudiantes se organizan en grupos de 4 personas. Cada grupo selecciona y trabaja en un tema concreto de las matemáticas escolares, y realiza un ciclo de análisis didáctico sobre su tema a lo largo de los dos años del programa. Cada grupo tiene asignado un tutor que lo acompaña a lo largo de todo el programa. Los grupos reciben también el apoyo permanente del coordinador quien está a cargo de su gestión.

Cada módulo se configura alrededor de cuatro actividades. A lo largo de las dos semanas de una actividad, cada grupo produce un borrador de la actividad,

que envían a su tutor y al formador encargado del módulo. El tutor comenta el borrador. Con base en esos comentarios, el grupo produce el documento final de su trabajo y lo presenta a sus compañeros, formador y tutores. Los estudiantes comentan y critican las presentaciones de sus compañeros. Cada estudiante debe producir, para cada actividad, un documento de comentarios y críticas al trabajo y la presentación de otro grupo diferente del suyo.

Evaluación

En este apartado, destacamos un aspecto del sistema de evaluación del programa que contribuye al aprendizaje interdependiente de los profesores en formación. Para cada actividad, el grupo recibe un documento en el que se incluyen comentarios de evaluación (producidos por su tutor, el coordinador y el formador) sobre el borrador, el documento final, la presentación y su trabajo e interacción a lo largo de la actividad. Esta información promueve la reflexión en el grupo, le permite identificar sus fortalezas y debilidades, y motiva nuevos procesos de negociación de significados a su interior.

APRENDIZAJE INTERDEPENDIENTE

Los profesores en formación aprenden al trabajar presencialmente en grupo, interactuar con formadores y tutores, y comparar y discutir su trabajo con el de los demás grupos. Por tanto, el aprendizaje de los profesores en formación se fomenta a través del trabajo en grupo, los encuentros con los formadores, la interacción con los tutores, la interacción con los otros estudiantes y el trabajo autónomo.

Trabajo en grupo. Los profesores en formación trabajan en grupo a lo largo de todo el programa. Al tener que presentar un borrador y un documento final con el resultado de su trabajo en cada actividad, los miembros de un grupo deben indagar sobre el tema de la actividad y sobre el tema de las matemáticas escolares en el que trabajan, hacer propuestas para resolver la actividad, comparar sus posiciones y llegar a los acuerdos que permiten presentar el resultado de su trabajo. De esta forma, se potencia un ambiente de aprendizaje social en el que cada miembro del grupo contribuye al aprendizaje de sus compañeros. El coordinador del programa los acompaña en sus reuniones presenciales y contribuye al funcionamiento eficaz y eficiente del grupo, de cara a potenciar el aprendizaje interdependiente entre los miembros del grupo.

Encuentros con los formadores. Durante la primera semana de cada módulo, los profesores en formación asisten a sesiones presenciales de clase en las que

el formador introduce el diseño curricular del módulo y formula las actividades que los grupos deben realizar. Durante las siguientes semanas, los encuentros con el formador se realizarán cada 15 días con motivo de la presentación y discusión de cada actividad. De forma complementaria, ellos pueden interactuar con el formador a través de foros virtuales.

Acompañamiento de los tutores. El tutor comenta el borrador que su grupo produce para cada actividad. Los comentarios del tutor estimulan los procesos de aprendizaje del grupo, al fomentar los procesos de indagación por parte del grupo y promover los procesos de negociación de significados entre sus miembros.

Interacción con los compañeros. Además de promover el aprendizaje interdependiente entre los miembros de un grupo, el programa fomenta la interacción entre los estudiantes a través de los comentarios que cada estudiante hace a otro grupo y de las discusiones que se generan con motivo de las presentaciones de cada actividad.

Trabajo autónomo. Cada profesor en formación debe basarse en la lectura de los apuntes del módulo y en sus propias indagaciones para contribuir al trabajo de su grupo y comentar el documento final y la presentación del grupo que tiene asignado. De esta manera, cada profesor en formación construye su identidad dentro del grupo.

En síntesis, los profesores en formación aprenden al poner en práctica los organizadores del currículo para analizar un tema matemático concreto; trabajar a lo largo de todo el programa sobre un mismo tema de las matemáticas escolares; trabajar en grupo y tener que llegar a acuerdos, con motivo de la obligación de presentar los resultados de su trabajo a sus compañeros; tener que contribuir individualmente al trabajo del grupo; reaccionar sistemática y periódicamente a los comentarios de formadores a los borradores y las versiones finales de sus trabajos; observar el trabajo de otros grupos sobre temas matemáticos diferentes, pero usando el mismo organizador del currículo; tener que comentar y criticar el trabajo de otros grupos; y tener que presentar un trabajo final que recoja la experiencia global e identifique sus fortalezas y debilidades, con el propósito de mejorarla.

DISCUSIÓN

En la figura 2, identificamos algunos de los aspectos del esquema metodológico del programa que promueven el aprendizaje interdependiente de los profesores en formación. Los profesores en formación trabajan en grupo a lo largo de todo el programa sobre un mismo tema de las matemáticas escolares. Este trabajo en grupo promueve sistemáticamente los procesos de negociación de significados entre los miembros del grupo en cada una de las actividades. Los comentarios del tutor y las críticas de sus compañeros (tanto en los comentarios finales, como en las presentaciones) fomentan estos procesos de negociación de significados al generar dudas, suscitar diferencias de opiniones y requerir una solución a los problemas que el tutor plantea. Al resolver estos problemas y llegar a acuerdos, el grupo construye un repertorio compartido de conceptos, procedimientos y técnicas que materializa su aprendizaje. Adicionalmente, los individuos construyen su propia identidad (y desarrollan su conocimiento) al contribuir al trabajo del grupo, y al comentar y criticar el trabajo de otro grupo diferente del suyo. Mostramos algunas de estas circunstancias en el video que hemos producido².

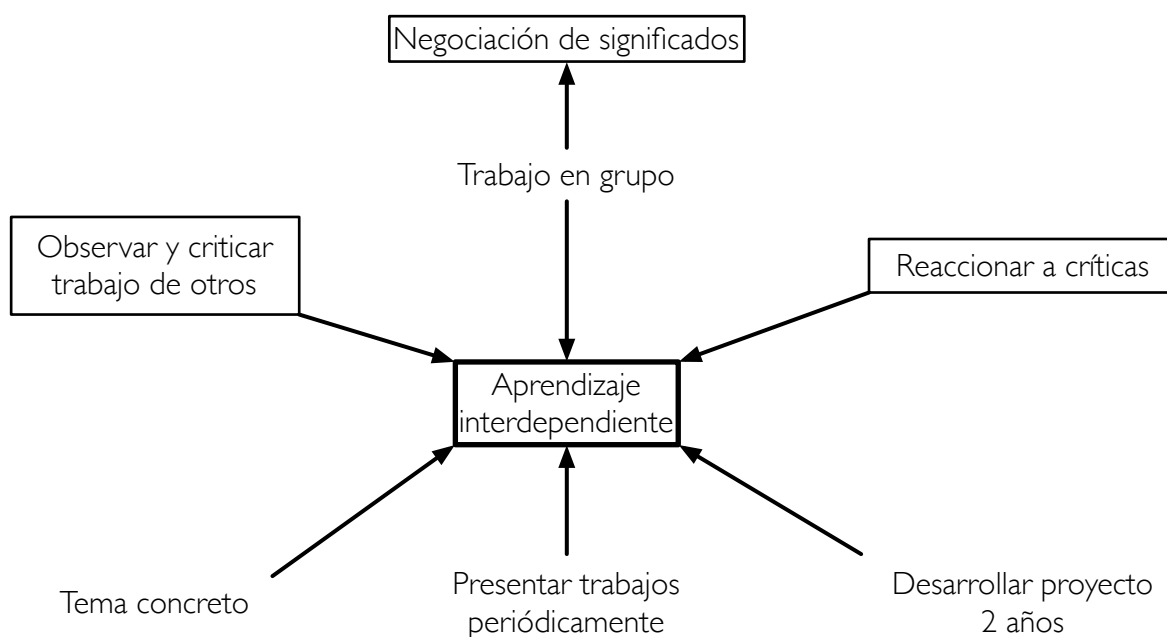


Figura 2. Aprendizaje interdependiente en MAD

² <http://funes.uniandes.edu.co/6492/>

Referencias

- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Granada, España: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Graven, M. y Aurbough, F. (2003). Teacher learning as changing meaning, practice, community, identity and confidence: The story of Ivan Study Groups as a Form of Professional Development for Secondary Mathematics Teachers. *For the Learning of Mathematics : an International Journal of Mathematics Education*, 23(2), 28-36.
- Krainer, K. (2003). Teams, Communities & Networks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(2), 93.
- Lerman, S. (2001). A review of research perspectives on mathematics teacher education. En F. L. Lin y T. J. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 33-52). Dordrecht: Kluwer.
- Little, J. W. (2002). Locating learning in teachers' communities of practice: opening up problems of analysis in records of everyday work. *Teaching and Teacher Education*, 18, 917-946.
- Llinares, S. (1998). Aprender a enseñar matemáticas en la enseñanza secundaria: Relación dialéctica entre el conocimiento teórico y práctico. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 32, 117-127.
- Rico, L. (1997). Los organizadores del currículo de matemáticas. En L. Rico (Ed.), *La Educación Matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 39-59). Barcelona, España: ICE-Horsori.
- Secada, W. G. y Adajian, L. B. (1997). Mathematics Teachers' Change in the Context of Their Professional Communities. En E. Fennema y B. S. Nelson (Eds.), *Mathematics teachers in transition* (pp. 193-219). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice. Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University.