

DISEÑO DE SECUENCIA DE TAREAS

Andrés Pinzón y Pedro Gómez

En este documento, describimos una propuesta de un curso de formación permanente para profesores de matemáticas de secundaria y media. El propósito del programa es proporcionar oportunidades para que los profesores desarrollen las competencias, conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para analizar un tema de las matemáticas escolares y diseñar una secuencia de tareas para ese tema. En la primera parte del documento, presentamos la justificación y conceptualización del programa. En la segunda parte, describimos su diseño curricular.

JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

El programa de formación permanente “Diseño de secuencias de tareas” es un programa de carácter virtual que ofrece una alternativa de formación y cualificación a los profesores de matemáticas que laboran en regiones apartadas del país en las que no se ofrecen programas presenciales. El programa proporciona oportunidades para que los profesores desarrollen las competencias, conocimientos y habilidades necesarias para diseñar una secuencia de tareas para un tema de las matemáticas escolares. De esta forma, el programa busca cubrir un vacío en el sistema de formación de profesores de matemáticas del país y responde a una demanda que hemos percibido por parte de estos profesores.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha asumido la responsabilidad de formular y difundir lineamientos curriculares para guiar el proceso de formulación de los planes de estudios institucionales. Estos lineamientos se expresan en unas expectativas de aprendizaje en términos de estándares y competencias (MEN, 2006). El MEN espera que sean las instituciones educativas y, particularmente, los profesores quienes diseñen el currículo con base en los lineamientos anteriores, en un contexto en el que, en una proporción importante de las instituciones, no se usan libros de texto. Esto implica que la responsabilidad del diseño y desarrollo del currículo lo tienen los colegios y los profesores. Por lo tanto, es necesario proporcionar a los profesores las herramientas necesarias para realizar apropiadamente estos procesos. El programa de formación permanente “Diseño de secuencias de tareas” busca contribuir a esta problemática.

DISEÑO CURRICULAR

En este apartado, establecemos el marco teórico del programa y describimos su diseño curricular.

Conceptualización

El programa se estructura con base en el modelo del análisis didáctico, como conceptualización de las actividades que el profesor realiza para planificar, llevar a la práctica y evaluar unidades didácticas (Gómez, 2002, 2007, 2018b; Gómez y González, 2013). El modelo del análisis didáctico se configura alrededor de cuatro análisis que conforman un ciclo: de contenido, cognitivo, de instrucción y de actuación. Cada uno de estos análisis pone en juego unos conceptos pedagógicos, que Rico (1997) denomina organizadores del currículo, con base en las cuales es posible identificar y organizar los múltiples significados de un tema de las matemáticas escolares (análisis de contenido), seleccionar los significados relevantes para la instrucción y prever la actuación de los escolares al abordar tareas (análisis cognitivo), seleccionar y analizar las tareas que pueden contribuir al logro de los objetivos de aprendizaje (análisis de instrucción) y diseñar los instrumentos y procedimientos que permiten evaluar los escolares y la planificación con el propósito de producir información que sea relevante para ciclos posteriores (análisis de actuación).

El programa se organiza en torno a la realización de los tres primeros análisis que configuran el proceso de planificación propuesto en el modelo del análisis didáctico.

Objetivos

Se espera que los profesores que participen en el programa desarrollen competencias, habilidades y actitudes para

- ◆ analizar un tema concreto de las matemáticas escolares,
- ◆ establecer expectativas de aprendizaje,
- ◆ buscar, diseñar, analizar y mejorar tareas y secuencias de tareas
- ◆ producir una innovación educativa que contribuya al logro de las expectativas de aprendizaje y a la superación de las limitaciones de aprendizaje de los estudiantes,
- ◆ indagar de manera sistemática sobre las prácticas de planificación

Contenido

El programa consta de cuatro módulos, cada uno de nueve semanas, cuyo contenido se describe en la tabla 1.

Tabla 1
Contenido del programa

Módulo	Contenido
1. Currículo	Introducción al programa y al análisis didáctico Noción de currículo en matemáticas Normativa curricular colombiana, marco conceptual de PISA 2012 y planes de área
2. Contenido	Noción de contenido en las matemáticas escolares Estructura conceptual Sistemas de representación Fenomenología
3. Cognitivo	Expectativas de aprendizaje y de tipo afectivo Limitaciones de aprendizaje Caracterización de objetivos de aprendizaje
4. Enseñanza	Noción de tarea en matemáticas Diseño, análisis y selección de tareas de aprendizaje Secuenciación de tareas

El programa se organiza en torno a la realización de los cuatro análisis que configuran el proceso de planificación propuesto en el modelo del análisis didáctico (Gómez, 2007). A continuación, describimos los cuatro módulos que configuran el programa de formación.

Currículo

El primer módulo, que se denomina Noción de currículo, tiene dos finalidades: abordar las ideas clave de la teoría curricular y utilizar estas ideas clave para describir y analizar la práctica curricular de las instituciones educativas. Para ello, en este módulo, (a) se profundiza en las ideas y usos de la teoría curricular en matemáticas y se indaga sobre los significados de algunas de estas nociones que se manifiestan en la institución educativa, y (b) se proporcionan herramientas para describir la práctica curricular en la institución educativa desde la perspectiva de su plan de área, y caracterizar el contexto social, académico e institucional del centro educativo (Gómez, 2018a).

Contenido

El segundo módulo, que se denomina Análisis de contenido, se presenta como punto de partida del análisis didáctico. El análisis de contenido permite establecer criterios para identificar y organizar la multiplicidad de significados de un tema de las matemáticas escolares y utiliza cuatro conceptos pedagógicos para la identificación de esos significados: estructura conceptual (conceptos y procedimientos que caracterizan el tema), sistemas de representación, fenomenología (organización de los fenómenos que dan sentido al tema) e historia (la evolución del tema desde la perspectiva de los tres conceptos pedagógicos) (Cañadas, Gómez y Pinzón, 2018).

Cognitivo

Una vez realizado el análisis de contenido, en el que el foco de atención es el tema matemático que se va a enseñar, se aborda el análisis cognitivo, en el que el foco de atención es el aprendizaje del estudiante. En este módulo, se presentan las herramientas conceptuales y metodológicas que permiten establecer las expectativas del profesor sobre lo que se espera que el estudiante aprenda y sobre el modo en que se va a desarrollar ese aprendizaje. Para ello, se estudia la problemática cognitiva con base en tres conceptos pedagógicos: expectativas de aprendizaje (competencias, objetivos y capacidades), errores y dificultades, e hipótesis de aprendizaje (González y Gómez, 2018).

Enseñanza

En el cuarto módulo, se estudian los medios de los que dispone el profesor para contribuir al logro de las expectativas de aprendizaje y a la superación de las limitaciones de aprendizaje. El foco de atención es la enseñanza. El módulo gira alrededor de las nociones de tarea y secuencia de tareas, y propone herramientas conceptuales y metodológicas para la búsqueda, diseño, análisis y mejora de las tareas y de la secuencia de tareas que configuran la enseñanza (Gómez, Mora y Velasco, 2018).

Metodología

En este apartado, describimos la metodología del programa. Para ello, detallamos la organización de las actividades académicas y establecemos el trabajo que formadores y estudiantes deben realizar para esas actividades.

Organización de las actividades académicas

Cada módulo se organiza alrededor de cuatro actividades y tiene una duración de nueve semanas. El programa es de tipo virtual. Se gestionará desde la Universidad de los Andes en Bogotá, pero sus estudiantes podrán estar ubicados en cualquier lugar de la geografía nacional. Se utilizarán las herramientas tecnológicas disponibles para la interacción virtual (p. ej., correo electrónico, página web del programa, Skype, etc.). Las sesiones de clase sincrónicas y las salas virtuales para estas sesiones se gestionarán con la plataforma Blackboard de la Universidad de los Andes.

Los estudiantes trabajarán individualmente (o por institución, si es el caso). Cada estudiante seleccionará un tema dentro de un repertorio preestablecido por la coordinación. Cada estudiante realizará el análisis de contenido, cognitivo y de instrucción sobre su tema a lo largo del programa. Los estudiantes recibirán el apoyo permanente del coordinador, quien estará a cargo de la gestión del programa y el manejo de las salas virtuales. Igualmente, contarán con acceso permanente a la plataforma donde pueden acceder al libro de apuntes, a videos de apoyo realizados por el formador, la descripción de las actividades y bibliografía complementaria.

Cada módulo se configura alrededor de cuatro actividades (dos semanas por actividad) y estará a cargo de un formador. En la primera semana de cada módulo, los estudiantes harán la revisión de los materiales del módulo y tendrán una clase sincrónica el día sábado en una sala virtual general, de 8 a. m. a 1 p. m. En esta sesión, el formador resolverá las dudas de los estudiantes en torno a las ideas clave del módulo y describirá las cuatro actividades que los grupos deberán realizar en el resto del módulo.

De lunes a viernes de la primera semana, cada estudiante trabaja individualmente. El viernes, podrá solicitar una asesoría para el día sábado con el formador, entre las 9 a. m. y las

12 m. En esta asesoría, el formador resolverá las dudas de los estudiantes con motivo de preparar el documento de la actividad.

El miércoles de la segunda semana los estudiantes publican el documento solicitado para la actividad en el repositorio asignado antes de las 23:59. El jueves se publican todos los documentos cargados al repositorio para que los estudiantes puedan comparar su trabajo con el de sus compañeros. El sábado de la segunda semana, se realiza una clase sincrónica de dos horas en la que el formador, con base en los documentos presentados por los estudiantes, realiza una puesta en común sobre la actividad y atiende inquietudes de los estudiantes. El miércoles siguiente, el formador publica la evaluación de la actividad.

Aprendizaje y trabajo de formadores y estudiantes

Los profesores en formación aprenden al trabajar virtualmente de forma individual, interactuar virtualmente con formadores, y comparar y discutir su trabajo con el de los demás estudiantes. Por tanto, el aprendizaje de los profesores en formación se fomenta a través del encuentro con los formadores, la interacción con los otros estudiantes y el trabajo autónomo.

Encuentros con los formadores. Durante la primera semana de cada módulo, los estudiantes revisarán los materiales del módulo (libro de apuntes, videos del formador y textos de actividades) y asistirán a una clase sincrónica en la que el formador introducirá el diseño curricular del módulo, resolverá las dudas de los profesores en formación y formulará las actividades deberán realizar. Durante las siguientes 8 semanas, los encuentros con el formador se realizarán virtualmente cada dos semanas con motivo de la elaboración del documento de cada actividad. Los estudiantes podrán interactuar con el formador a través de foros de dudas y en la asesoría opcional por Skype, el sábado de la primera semana.

Interacción con los otros estudiantes. El programa promueve la interacción entre los estudiantes a través de los foros de preguntas, la comparación de los documentos realizados y las discusiones que se generan con motivo de las reuniones quincenales de cada actividad.

Trabajo autónomo. Cada estudiante deberá basarse en la lectura de los apuntes, los videos del formador, la bibliografía complementaria y sus propias indagaciones para elaborar el documento de cada actividad.

3.5 Evaluación

La evaluación de los estudiantes en cada actividad tiene en cuenta los siguientes aspectos: (a) documento de la actividad y (b) asistencia a las sesiones sincrónicas. Cada estudiante recibe, al final de la actividad, comentarios de su documento y la nota respectiva en una escala de 0 a 5.

PERSONAL ACADÉMICO

Los formadores del programa son profesores de la Universidad de los Andes y egresados de la concentración en Educación Matemática de la maestría en Educación y de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad de los Andes. El comité académico del programa está compuesto por las siguientes personas.

Pedro Gómez. Matemático, Universidad de los Andes. Ingeniero Industrial, Universidad de los Andes, MA Economía, MSc Filosofía (Inglaterra), DEA Sociología (Francia). Doctor en Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Granada.

Andrés Pinzón. Licenciado en Matemáticas, Universidad Distrital Francisco José de Caldas y licenciado en Administración y Supervisión Educativa, Universidad de La Sabana. Magister en Educación Matemática, Universidad de los Andes.

Paola Castro. Licenciada en Matemáticas, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Magister en Educación, concentración en Educación Matemática, Universidad de los Andes.

Carlos Velasco. Licenciado en Matemáticas, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Magister en Educación, concentración en Educación Matemática, Universidad de los Andes.

CONDICIONES DEL PROGRAMA

Los siguientes son los requisitos del programa.

1. Ser profesor de matemáticas en ejercicio de secundaria y media.
2. Tener conexión a internet de calidad para la interacción con los formadores, coordinación y para la gestión de los documentos en la plataforma.
3. Disponer de al menos 4 horas semanales para el trabajo autónomo.
4. Comprometerse con la participación activa en las modalidades de interacción virtual entre coordinador, formadores y estudiantes que forman parte de este programa.

Se espera que el candidato manifieste compromiso con el aprendizaje de sus estudiantes, la mejora de la propia práctica, y el progreso del área de matemáticas en su institución y de la comunidad de educadores matemáticos, y exprese interés en la innovación curricular como proceso de indagación sistemática de la propia práctica, en continuar trabajando en la profesión docente y en estar dispuesto a multiplicar sus aprendizajes.

REFERENCIAS

- Cañadas, M. C., Gómez, P. y Pinzón, A. (2018). Análisis de contenido. En P. Gómez (Ed.), *Formación de profesores de matemáticas y práctica de aula: conceptos y técnicas curriculares* (pp. 53-112). Bogotá: Universidad de los Andes. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/11904/>
- Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas. *Revista EMA*, 7(3), 251-293. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/375/>
- 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. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/444/>
- Gómez, P. (2018a). Currículo de matemáticas. En P. Gómez (Ed.), *Formación de profesores de matemáticas y práctica de aula: conceptos y técnicas curriculares* (pp. 11-52). Bogotá: Universidad de los Andes.

- Gómez, P. (Ed.). (2018b). *Formación de profesores de matemáticas y práctica de aula: conceptos y técnicas curriculares*. Bogotá: Ediciones Uniandes. Disponible en bit.ly/2tHrpfK
- Gómez, P. y González, M. J. (2013). Diseño de planes de formación de profesores de matemáticas basados en el análisis didáctico. En L. Rico, J. L. Lupiañez y M. Molina (Eds.), *Análisis didáctico en Educación Matemática. Formación de profesores, innovación curricular y metodología de investigación* (pp. 121-139). Granada: Comares. Disponible en <http://tinyurl.com/pq5yn9n>
- Gómez, P., Mora, M. F. y Velasco, C. (2018). Análisis de instrucción. En P. Gómez (Ed.), *Formación de profesores de matemáticas y práctica de aula: conceptos y técnicas curriculares* (pp. 197-264). Bogotá: Universidad de los Andes. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/11906/>
- González, M. J. y Gómez, P. (2018). Análisis cognitivo. En P. Gómez (Ed.), *Formación de profesores de matemáticas y práctica de aula: conceptos y técnicas curriculares* (pp. 113-196). Bogotá: Universidad de los Andes. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/11905/>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá: Autor. Disponible en <http://tinyurl.com/bljb3wd>
- 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. Disponible en <http://funes.uniandes.edu.co/522/>