

Preparación de profesores de matemáticas

“Para la enseñanza de las ciencias exactas, sin embargo, el problema apremiante del momento -no sólo por lo que respecta a la enseñanza secundaria, sino a la de todas las categorías, desde el kindergarden hasta la de posdoctorado- es preparar profesores en número suficiente.” Con esta declaración termina la primera parte del sexagésimonoveno anuario de la Sociedad Nacional para el estudio de la educación (National Society for the Study of Education), de Estados Unidos, dedicada a la educación matemática.

El problema de formar “profesores calificados en número suficiente” tiene alcance mundial y afecta tanto a los países menos industrializados como a los más prósperos y cultos, y proviene de diversas causas internas que son, entre otras, el bajo salario que se paga a los profesores; la baja categoría social en que se tiene al maestro de escuela; la escasez de profesores calificados debido al poco adiestramiento que se les exige para obtener el certificado correspondiente. A lo anterior, agréguese que la enseñanza de las matemáticas, de conformidad con los nuevos planes y programas, presenta al profesor demandas muy distintas de las que exigía la enseñanza tradicional. No sólo la orientación y contenido de las matemáticas en sí mismas son distintos, sino que se requiere un enfoque completamente nuevo de la labor en clase en lo que atañe a pedagogía y sicología. Por otra parte, el creciente desarrollo de las matemáticas y de sus aplicaciones, en un plano avanzado, demandan un profesor que, a la vez, sea estudiante a lo largo de toda su vida profesional.

En otro orden de cosas, al considerar el grado de preparación en matemáticas que un profesor de enseñanza secundaria debe poseer, hay que tener presente en todo momento que esta preparación es necesaria, pero puede no ser suficiente. Al considerar la preparación necesaria, no basta mencionar la asignatura, porque prácticamente todas ellas presentan aspectos y ramificaciones que llegan a las fronteras mismas de la investigación. Por ejemplo, “álgebra” puede significar la teoría del cálculo con cantidades (factores, operaciones, simplificación de expresiones, etcétera), o la teoría de las ecuaciones (número de raíces, aislamiento de éstas, fórmulas, procedimientos iterativos, etcétera), o álgebra abstracta (grupos, módulos, anillos, cuerpos), o álgebra lineal y espacios vectoriales, o categorías y factores, así como álgebras abstractas altamente especializadas (álgebra diferencial, álgebra de Lie, etcétera). Por lo tanto, hay que detallar bajo cada materia los temas que se hayan de estudiar. Vemos, pues, que la preparación del profesor no puede limitarse a lo que tiene que enseñar, ni siquiera puede limitarse al dominio o conocimiento de la teoría de aquello que trata de transmitir a los alumnos: debe saber más de cuanto esté llamado a enseñar en el desempeño de su función.

A la fecha, el contenido del Programa Düsseldorf podría constituir en su mayor parte una respuesta al requerimiento mínimo para la enseñanza en una escuela secundaria. El programa mencionado es un conjunto de cursos elaborados en Düsseldorf, Alemania, a comienzos de la década 1960-70, por los departamentos de matemáticas de universidades de Alemania, Francia e Italia, y considerado aceptable por todas ellas en el caso de transferencia de estudiantes. Todos los aspirantes a profesores de gimnasio en Alemania siguen este programa.

El Programa de Düsseldorf (primer nivel) consta de los siguientes temas (su enumeración no se ajusta al orden en que se estudian): 1) Fundamentos de álgebra; 2) Geometría analítica y geometría diferencial clásica de dos y tres dimensiones; 3) Álgebra lineal (primer nivel); 4) Números reales, funciones continuas, cálculo diferencial elemental; 5) Cálculo integral; 6) Series; 7) Ecuaciones diferenciales; 8) Análisis numérico, 9) Cinemática y dinámica; 10) Introducción al cálculo de probabilidades.

Estos diez cursos fueron concebidos como un programa de matemáticas de dos años de duración para universidades europeas, pero, en realidad, los estudiantes requieren tres o más años para cumplirlo y aprobarlo con calificaciones satisfactorias. No obstante, muchos profesores estiman que el plan es deficiente en algunos aspectos.

El Programa de Düsseldorf ofrece también el bosquejo de un segundo nivel de enseñanza de dos años adicionales, que pueden estudiar quienes deseen enseñar el ciclo superior de la escuela secundaria. Pero aquí también la mayoría de los profesores europeos con aspiraciones estudian por lo menos tres años para completar este segundo programa. Si bien cada uno de los temas principales está explicado en detalle en el informe original, nosotros los presentamos tan sólo en una lista de títulos.

Segundo Nivel (matemáticas puras): 11) Álgebra de conjuntos y álgebra; 12) Álgebra lineal (segundo nivel); 13) Topología general; 14) Espacios funcionales 15) Integración (segundo nivel); 16) Cálculo diferencial; 17) Funciones analíticas de una variable compleja; 18) Geometría diferencial de curvas y superficies en R^3 ; 19) Conceptos elementales.

Entre otras deficiencias que le señalan al programa, está el de carecer de toda mención sobre aplicaciones a la biología, a la economía o a las ciencias del comportamiento; pero por otra parte resulta fácil convertir el plan de dos niveles en otro de tres: 1) Para la enseñanza del primer ciclo de secundaria, o sea grados siete, ocho y nueve; 2) Para la enseñanza del ciclo superior de la escuela secundaria, grados diez, once y doce; y 3) Para la enseñanza de las clases sobresalientes del ciclo superior de la escuela secundaria y los primeros años de enseñanza postsecundaria. Los profesores pueden entonces enseñar el primer ciclo de secundaria y continuar con el estudio del nivel dos del plan, a fin de enseñar las clases más avanzadas de matemáticas. Este procedimiento también permite a las personas, en una etapa posterior de su vida profesional, adquirir un interés genuino por la enseñanza de las matemáticas, para una enseñanza superior de las mismas.

Tal vez el medio más eficaz de obtener un profesorado alerta a los últimos avances sea el estimular su retorno periódico a una universidad que cuente con un instituto o departamento especial de enseñanza matemática, una parte de cuyo plan de estudios esté dedicada de un modo estricto a la continua renovación de profesores en ejercicio. Este retorno no ha de entenderse como un año sabático, sino como una faceta necesaria de la actividad profesional, sin pérdida de salario ni pago de honorarios. Un buen ejemplo de esta manera de entender la renovación del profesorado es el programa del Colegio Real de Educación, de Dinamarca, en Copenhague.

Una investigación del estado de cosas a este respecto, en casi todas las escuelas secundarias de todos los países, destaca estos tres puntos principales:

- 1) En el futuro los profesores se verán en la necesidad de enseñar temas que no estudiaron durante sus estudios universitarios.
- 2) La aprobación de los cursos universitarios y de los exámenes previos al nombramiento, no pueden aceptarse ya como la última etapa de la preparación para una carrera vitalicia de la enseñanza matemática.
- 3) Los medios para realizar esta labor de perfeccionamiento y renovación del profesorado en ejercicio deben ser más variados y puestos en uso con un espíritu distinto al de la formación de profesores antes de ingresar a la enseñanza.

Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. Departamento de asuntos científicos. Secretaría general de la OEA, Washington, D. C. 1971.