

El Seminario de Profesores como estrategia para la Investigación en el aula de Matemáticas

Luis Rico Romero

***Departamento Didáctica de la Matemática
Universidad de Granada***

Contexto:

La situación actual de la comunidad de Educadores Matemáticos en España viene determinada por una serie de datos claves que, abreviadamente, son:

- * Constitución y desarrollo del movimiento asociativo en los 15 últimos años; ésto se ha producido en simultaneidad con el surgimiento de una conciencia profesional, diferenciada y específica, de las peculiaridades de la profesión de educador matemático.
- * Edición de revistas y libros especializados, encauzados a este campo profesional específico; los estudios didácticos, los trabajos de innovación e investigación, los materiales y recursos, constituyen hoy día un mercado editorial de volumen considerable.
- * Conjuntamente con las publicaciones antes mencionadas, se produce la edición de un número considerable de trabajos de divulgación mediante revistas y libros; se trata en este caso de la difusión de trabajos realizados por cualquier profesional, sin estar sometido a un control de calidad explícito.
- * Constitución de los Departamentos universitarios de Didáctica de la Matemática. Conjuntamente se ha iniciado la investigación académica de manera sistemática. La realización de trabajos de investigación de tercer ciclo, tesinas de licenciatura y tesis doctorales constituyen el núcleo de estas investigaciones, algunas de ellas financiadas como proyectos de investigación por el Ministerio de Educación, las Consejerías de Educación de las Comunidades Autónomas o la Comunidad Europea.
- * Participación en encuentros y comités internacionales que estudian los problemas de la educación matemática; esta participación es, en el momento actual, muy amplia y diversificada y se pone de manifiesto con el número creciente de capítulos de libros, comunicaciones, ponencias, conferencias

invitadas y artículos de autores españoles que aparecen en los medios de difusión y publicaciones realizadas por la comunidad internacional de educación matemática.

* Esfuerzos sostenidos de la Administración educativa por la formación inicial y permanente del profesorado, que han afectado de manera muy particular a los profesionales de la educación matemática; aunque las actividades de formación no han tenido unos objetivos claros y bien definidos y han carecido de sistematicidad, no cabe duda que, globalmente, han resultado positivas para nuestra comunidad ya que han permitido canalizar inversiones considerables para la actualización científico/ didáctica de sus miembros.

* Difusión de la cultura y valores matemáticos en la sociedad, que ha contribuido a un interés creciente por el conocimiento matemático; esta difusión ha afectado de manera considerable al sistema educativo. Se han realizado grandes esfuerzos por superar los tópicos en relación con el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. La organización y sostenimiento de actividades de difusión como las olimpiadas matemáticas entre escolares de secundaria, concursos como el de fotografía y matemáticas, juegos de ingenio en la prensa y muchos otros, están entre las iniciativas más señaladas de los últimos años.

Profesionalización de la educación matemática:

Todos estos datos son sólo un resumen de la actividad desarrollada durante este tiempo por la comunidad española de Educación Matemática. Estas actividades ponen de manifiesto la ruptura de estereotipos y dependencias intelectuales que han atenazado a nuestra comunidad a lo largo de su historia; también expresan los esfuerzos sostenidos por alcanzar la mayoría de edad profesional e intelectual en la comunidad de educadores matemáticos.

Emerge un nuevo perfil profesional del profesor de matemáticas, que supera las caricaturas y estereotipos tradicionales, en los que se incluían dosis de rigorismo, neurosis y rutinización considerables. El educador matemático de nuestro tiempo quiere ser un profesional cualificado y equilibrado, por ello apuesta por una coordinación e integración de la formación matemática y la formación educativa, para lo que reclama una competencia didáctica creciente; considera el conocimiento matemático como una herramienta. Es un profesional insatisfecho, preocupado por la formación permanente, en busca de criterios que mejoren su capacidad crítica y su autonomía así como el estatus científico de su trabajo.

Surgen tres puntos de referencia claves para entender la evolución actual del educador matemático español: innovación, investigación y formación. Estos

tres puntos de referencia no están aislados, sino que mantienen múltiples conexiones entre ellos.

Diferentes competencias profesionales:

La distinción analítica entre estos tres campos no debe hacernos olvidar la necesaria conexión entre teoría y práctica, entre trabajo en el aula e indagación sistemática, entre la acción y la reflexión; mantener un divorcio entre las tres referencias mencionadas, además de ser artificial, es esterilizador para cada una de ellas. No cabe duda que cada uno de los focos señala una prioridad distinta de reflexión; los intentos de clarificación del inmenso campo de trabajo de la educación matemática llevan a este tipo de distinciones analíticas con las que se establecen criterios de demarcación, que son útiles siempre que no pretendamos que la realidad queda determinada por tales divisiones.

En el Seminario CIDE: Investigación y Didáctica de las Matemáticas, celebrado en Madrid en 1995, se llegaron a plantear criterios de distinción para diferenciar entre competencias profesionales distintas dentro de la comunidad de educadores matemáticos. Uno de los ponentes que intervino señalaba tres niveles diferentes entre los profesionales de la educación matemática: el denominado Profesor Reflexivo, que somete su práctica profesional a una evaluación sistemática mediante la que intenta mejorarla; el Profesor Innovador, quién además de la evaluación de su práctica se mantiene informado de los trabajos realizados por otros compañeros, se preocupa especialmente por las secuencias y materiales didácticos que se difunden en la comunidad y trata de implementarlos en su práctica; finalmente, está el Investigador, quién realiza una indagación sistemática, metódica y disciplinada, sometiendo a análisis crítico los problemas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se trata, en la hipótesis allí defendida, de tres posiciones legítimas dentro de la comunidad de educadores matemáticos pero bien diferenciadas; la práctica de cada una de ellas es muy distinta y no conviene confundirlas.

Un segundo ponente establecía una demarcación administrativa. Entre las obligaciones de los profesores de Primaria y Secundaria encontramos sólo las relativas a la enseñanza o, en términos generales, a la educación de sus alumnos; no tienen ninguna obligación relativa a la investigación. Los Profesores universitarios, por el contrario, tienen la obligación de investigar en su correspondiente área de conocimiento ya que son responsables del desarrollo de un determinado campo científico. Por este motivo, implicar en la investigación a los

profesores que no trabajan en la universidad puede constituir una atribución indebida, que termine creando mayores problemas de los previstos.

Tanto en un caso como en el otro, y con diferentes argumentos, se defendía una diferenciación clara entre los investigadores y el resto de los profesionales de la educación matemática.

Nos encontramos de nuevo con las paradojas y contradicciones de las distinciones analíticas, que separan y diferencian los objetos intelectuales; cuando al aproximarnos a un mismo objeto intelectual lo hacemos con una de estas distinciones puede ocurrir que terminemos considerando como objetos distintos lo que sólo son visiones o aproximaciones diferentes a un mismo objeto.

En este caso, diferenciar taxativamente los investigadores del resto de los profesionales de la educación matemática, lleva como consecuencia:

- * separar la práctica escolar del aula de matemáticas de la investigación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas;
- * olvidar las múltiples y profundas conexiones entre teoría y práctica;
- * distanciar la formación del profesorado de la investigación;
- * separar la innovación curricular de la investigación.

Estas distinciones entendemos que son, principalmente, formales, adecuadas para redactar documentos, explicitar un nivel de la organización administrativa del sistema educativo, hacer esquemas o elaborar discursos. Sin embargo, entendemos que no responden a la realidad de nuestra comunidad ni a las necesidades y el modo como se desarrolla la investigación, la formación y la innovación dentro de la misma. Cada uno de estos focos necesita del apoyo sustantivo de los otros dos.

Sin embargo, hay una serie de advertencias que conviene añadir en base a la reflexión anterior. Por un lado, no conviene incurrir en una nueva ley del péndulo con la que, por evitar determinados planteamientos incorrectos, defendamos precisamente los errores simétricos; no se está defendiendo ningún tipo de confusión. Conviene por ello reconocer las diferencias que existen entre los tres tipos de actividades que estamos considerando; también conviene reconocer que la integración de los tres focos mencionados plantea dificultades considerables, en muchas ocasiones.

No conviene subestimar los riesgos y confusiones que pueden generarse, que llevarían a mayores desilusiones de las que tratamos de combatir. No disponemos hoy día de un marco teórico integrador en el que aparezcan las tres actividades que analizamos como facetas distintas de una misma actividad

profesional, que pueden diferenciarse, pero cuya práctica nunca es aislada sino que integra factores relevantes de los tres campos.

Seminario de Profesores

Sí disponemos, por el contrario, de ejemplos de trabajos realizados en grupo, que ejemplifican la integración mencionada. Nos referimos al Seminario sobre Currículo e Investigación en Educación Matemática, Seminario CIEM, cuya actividad pasamos a describir.

El Seminario se ubica en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, que proporciona soporte material y moral para el desarrollo de sus actividades. El Seminario, se constituyó en el curso 84-85 por socios de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales", y desde entonces trabaja ininterrumpidamente como grupo de innovación dentro de la Sociedad y difunde sus trabajos, prioritariamente, en los encuentros y órganos de expresión que la Sociedad sostiene.

El Seminario C.I.E.M. se ha mantenido como espacio de reflexión e indagación estable para un grupo de profesores preocupados por los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en los niveles de la Educación Obligatoria. Esta preocupación ha venido integrando durante más de diez años a un colectivo de educadores matemáticos procedentes de la Educación General Básica y del Área de Didáctica de la Matemática. En las reuniones de trabajo se han elaborado materiales, redactado informes, discutido documentos, analizado opciones didácticas, estudiado datos, revisado críticamente las opciones elegidas y reflexionado en profundidad sobre las opciones óptimas para mejorar la práctica docente.

El Seminario ha venido trabajando desde el curso 1984-85 en una línea constante de indagación sistemática, cuyos descriptores principales son: Innovación Curricular, Pensamiento Numérico, Resolución de Problemas, Errores y dificultades de los escolares, Aprendizaje significativo, Evaluación en el aula de Matemáticas. El Seminario ha centrado sus trabajos sobre los escolares del Tercer Ciclo de E.G.B., actual Primer Ciclo de Enseñanza Secundaria Obligatoria. Durante el curso académico el Seminario celebra reuniones semanales en las que realiza tareas de planificación, coordinación, análisis, discusión y evaluación de materiales curriculares y resultados de investigación.

Objetivos del Seminario .

Los miembros del Seminario se han propuesto los siguientes objetivos para su trabajo:

1.- Mejorar la formación e información de sus miembros, de manera que les permita un mejor desarrollo de su tarea profesional. Para ello consideran necesario:

Intercambiar experiencias docentes entre los miembros del grupo.

Elaborar materiales curriculares para el área de matemáticas.

Participar activamente en la investigación en educación matemática.

Dominar la bibliografía relativa a los tópicos en estudio.

Intercambiar información con otros seminarios y grupos de investigación.

2.- Consolidar un grupo de trabajo que contribuya al avance sobre el Currículo y la Investigación en Educación Matemática. Para ello se proponen:

Trabajar en el aula de matemáticas criticando la práctica usual, elaborando propuestas innovadoras para el aprendizaje de las matemáticas.

Diseñar materiales y secuencias de trabajo que fomenten la participación activa de los alumnos en el proceso de construcción de sus conocimientos y contemplen contextos y situaciones cercanas a sus intereses.

Elaborar estrategias de evaluación sistemáticas para diagnosticar las dificultades de los escolares, promover la comprensión de los conocimientos matemáticos y facilitar la superación de obstáculos. Igualmente, evaluar los materiales y procesos empleados en el trabajo en el aula.

Reflexionar y criticar la propia práctica docente, teniendo en cuenta las ventajas e inconvenientes de los nuevos materiales y los errores cometidos en la puesta en práctica de las innovaciones y el desarrollo del proceso.

3.- Obtener información fundada sobre el conocimiento y la comprensión de los escolares en los tópicos del currículo de matemáticas de los niveles de Primaria y Secundaria de la Educación Obligatoria.

Queda claro en los objetivos enunciados que los miembros del seminario se proponen integrar en su actividad las tareas de innovación, investigación y formación.

Plan de Trabajo del Seminario.

Para lograr los objetivos mencionados los profesores del Seminario CIEM consideran conveniente realizar el análisis didáctico de los conceptos, recursos y tópicos de las matemáticas escolares con los que se desea trabajar y, posteriormente, planificar una actuación para llevar a la práctica el análisis realizado. Con tal fin, al comienzo de cada curso el Seminario selecciona un tópico

del currículo escolar de matemáticas para estudiar la viabilidad de su puesta en práctica efectiva en el aula desde una orientación didáctica concreta y las dificultades que presenta para los escolares; entre los criterios permanentes para llevar a cabo el trabajo se encuentran elementos de crítica de la práctica escolar usual y propuestas concretas de innovación curricular. El Seminario selecciona los Centros y aulas en los que se va a llevar a cabo el estudio, por lo general aquéllos de los que forman parte y son responsables Profesores del Seminario.

En el transcurso del año académico las sesiones semanales del Seminario se dedican a la planificación de actividades, con las que se explicita el tipo de trabajo a llevar a cabo, diseño de materiales, cuya implementación tiene lugar en las aulas, se elaboran las tareas y pruebas mediante las que estudiar la comprensión de los escolares sobre el tópico matemático que se investiga, se toman decisiones relativas al modo de realizar las observaciones de la actividad de los profesores y los escolares en el aula y el modo en que tales observaciones van a quedar recogidas, mediante reactivos para los escolares, guiones para observadores o grabaciones en audio y vídeo. En las sesiones del Seminario se presentan las producciones recogidas, se organizan los materiales y se establecen los criterios para su análisis. Los resultados de la observación se discuten y someten a reflexión de los miembros del Seminario, llegando a una serie de conclusiones en las que se concreta la evaluación del estudio realizado y a unas decisiones y criterios para actuaciones futuras.

El Seminario elabora anualmente una Memoria de Investigación en la que se recoge lo esencial del trabajo realizado junto con los resultados obtenidos más destacables. En el momento actual se han editado 5 memorias de investigación, correspondientes al periodo comprendido entre 1985 y 1991. Sobre la base del trabajo de esas memorias se han concluido 3 tesis doctorales, y otras 4 se encuentran en curso. Además la producción del Seminario se concreta en 1 proyecto de investigación subvencionado por la Junta de Andalucía, 3 libros de texto para el Ciclo Medio de la EGB, 6 artículos en revistas profesionales, 18 comunicaciones en congresos nacionales o internacionales, 3 ponencias invitadas e intervención en 25 cursos, con desarrollo total o parcial.

Conclusiones

El balance que acabamos de realizar pone de manifiesto la posibilidad de desarrollar una acción integrada sobre la base de la innovación, la formación y la investigación. Más aún, entendemos que ninguna de estas opciones se podría haber desarrollado sin la colaboración profunda con las otras dos. No obstante,

antes de concluir, queremos precaver contra un excesivo optimismo exponiendo algunas de las trampas que pueden surgir en la vida de un Seminario.

Una dificultad inicial está en lograr una total seriedad en el compromiso con el que los miembros del seminario asumen la realización del trabajo planificado. Por ello conviene establecer periodos de trabajo bien delimitados, con objetivos precisos y que concluyan en algún tipo de documento mediante el que se materialicen los trabajos realizados y los resultados obtenidos.

Todos los miembros del seminario deben participar activamente en el trabajo planificado, por ello es conveniente una adecuada distribución de las tareas y un control eficaz respecto a su realización. Todos los miembros del seminario deben conocer el estado de progreso de las diferentes partes del trabajo, aún cuando no correspondan a su competencia específica.

Si la participación de todos los miembros es adecuada y responde a los acuerdos previamente tomados, hay que aceptar la responsabilidad compartida en la toma de decisiones que llevan a su realización. También es importante que la propiedad intelectual compartida quede explícita mediante la publicación de algún trabajo conjunto.

La productividad del seminario, medida mediante las publicaciones sistemáticas constituye un refuerzo contra las naturales tendencias centrífugas que amenazan a cualquier grupo profesional cuando lleva una temporada trabajando conjuntamente. Esto no evitará que la rentabilidad académica obtenida sea distinta para los miembros del seminario, dependiendo de la posición profesional de cada uno; conviene tener claro que el reconocimiento que cada miembro del seminario va a obtener de los trabajos y publicaciones será diferente; estas diferencias, debidas a las diferencias de posición de cada uno, deben ser equilibradas en lo posible.

Una última amenaza al funcionamiento de un seminario son las legítimas diferencias conceptuales e ideológicas entre sus miembros, que pueden entorpecer su funcionamiento, en particular, cuando no se reconocen explícitamente y no se utilizan como una fuerza a favor del trabajo del seminario.

Con esta reflexión no proponemos respuestas y soluciones definitivas a los problemas que hemos desarrollado; sólo hemos pretendido contribuir con nuestra experiencia al necesario debate sobre las características profesionales del educador matemático y sobre sus funciones como investigador.