
EDUCACIÓN

Sección a cargo de

María Luz Callejo

En el último número de la Gaceta presentábamos el documento de estudio del ICMI **La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la Universidad** que se debatió en Singapur en diciembre pasado. En éste, José Carrillo hace la crónica de dicho encuentro de trabajo. También hemos pedido a Pedro Nieto que relate su experiencia como asesor de matemáticas en un Centro de Profesorado de Sevilla. Estos centros que se crearon en 1984, supusieron un cambio significativo en la concepción de la formación permanente del profesorado no universitario y generaron entonces muchas expectativas; hoy, 15 años después y con una Reforma de la educación que ha sido profunda en el nivel de Secundaria, la situación ha cambiado. En estos años la figura de los asesores se ha ido modificando en función de la problemática que ha surgido con la implantación de la Reforma.

Congreso del ICMI¹: sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en la Universidad

por

José Carrillo Yañez

Singapur ha sido la sede de la ICMI *Study Conference* sobre **La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la universidad** del 8 al 12 de diciembre de 1998. La conferencia ha partido de un documento de discusión previo y ha estado restringida a los autores de las comunicaciones. La Comisión Internacional sobre la Instrucción Matemática (ICMI) celebró su última actividad más conocida en Sevilla en 1996 (ICME 8). En Singapur se dieron a conocer los cambios en el Comité Ejecutivo; en particular, el anterior Presidente, el Profesor Miguel de Guzmán, ha dado paso al Profesor Hyman Bass, de Columbia University en los Estados Unidos.

Lynn A. Steen (St. Olaf College, Northfield, Minnesota, USA) inauguró la conferencia con la plenaria *Redefining University Mathematics: The Stealth Campaign*. Instó a que la formación de los profesores contenga diversos modos de entender las matemáticas para poder transmitirlo a sus alumnos. Apuntó la

¹ICMI Study Conference: On the Teaching and Learning of Mathematics at University Level. 8-12 diciembre 1998. Singapur

idea de aprender matemáticas a través del abordaje de tareas problemáticas, pues esto aumenta la capacidad de aplicación al cabo del tiempo.

Hyman Bass, en su conferencia *Research on University Level Mathematics Education: What is Needed and Why?* propuso cuatro áreas de investigación en educación matemática en la universidad: transición secundaria/terciaria, usos de la tecnología en la instrucción, profesores y enseñanza en la universidad, y contextos universitarios y atención a la enseñanza. Respecto a las relaciones de los matemáticos con la investigación educativa, criticó la frecuente mala disposición de los matemáticos hacia lo educativo y estableció tres roles: consumidor crítico, indagador en la propia práctica, e investigador en educación.

En la conferencia *What can we Learn from Didactic Research Carried out at University Level?*, Michèle Artigue (IUFM de Reims & Equipe DIDIREM, Université Paris 7) nos comentó algunas dificultades a la hora de unificar lo que se entiende por investigación didáctica y lo que son sus resultados y la validez de los mismos. Organizó la exposición en torno a dos dimensiones: cambios cualitativos, reconstrucciones y rupturas en el desarrollo del conocimiento matemático en la universidad, y flexibilidad cognitiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es de destacar su comentario relativo a esta última dimensión en cuanto a que el aprendizaje matemático no puede reducirse a un progresivo incremento del nivel de abstracción; deben darse conexiones entre campos de experiencia, puntos de vista, situaciones y registros semióticos.

Claudi Alsina (Universitat Politècnica de Catalunya), bajo el título *Why the Professor must be a Stimulating Teacher. Towards a new Paradigm of Teaching Mathematics at University Level*, nos presentó, en una forma amena, divertida y estimulante, aspectos negativos del profesor de matemáticas en la universidad y aspectos que deben y pueden cambiar. Acabó con un comentario que merece la pena ser destacado: *Cada generación de estudiantes debe suponer una aventura para el profesor y esta aventura debe ser compartida con los alumnos.*

En el marco de las sesiones plenarias también hubo varios paneles en los que varios profesores presentaron sus comentarios y se realizó posteriormente un debate. El primero, bajo el título *Secondary/Tertiary*, presentó la situación de la transición entre Secundaria y Terciaria (Universidad fundamentalmente) en varios países. En Australia se destacó la actitud de los profesores universitarios como uno de los problemas principales. En el caso de Bélgica se destacó la falta de preparación de los estudiantes en destrezas relativas a resolución de problemas, conocimiento básico y capacidad de probar. Finalmente, se puso de relieve el caso francés relativo a la comparación entre la formación en la universidad y en los CPG (Colegios); los mejores estudiantes y los mejores resultados se asocian a estos CPGs, donde la promoción del profesorado depende exclusivamente de la docencia.

El segundo panel, *Mass Education*, presentó recomendaciones respecto a no magnificar las materias universitarias y no abandonar ciertos temas (relacionados con el uso de la tecnología) por pensar en la incapacidad de los estudiantes. Asimismo, se puso de relieve el insuficiente control sobre la calidad de la enseñanza universitaria.

En el panel *Technology*, desde una perspectiva bastante crítica, se reflexionó sobre el hecho de que los alumnos no suelen ver lo mismo que los profesores, que en muchos casos la forma de llegar al aprendizaje de los cálculos sigue siendo tradicional y se propuso la construcción propia de figuras y algoritmos por parte de los alumnos. También se expuso el problema de la excesiva focalización en la tecnología, en lugar de en la matemática, y el hecho de la modificación que sufre ésta por el uso de los ordenadores, sugiriéndose la reflexión sobre qué matemáticas deseamos y por qué. Por otra parte, se advirtió de los peligros en el uso del ordenador, como pueden ser el énfasis en el cálculo y la ampliación de diferencias entre los que están más y los que están menos familiarizados con la tecnología. Se recapacitó sobre el hecho de que el medio da forma al mensaje, que mostrar y contar no es más que eso (aunque se vea en un monitor), que no está aún estudiado qué ocurre con los alumnos que no construyen ideas matemáticas por sí mismos (parece que los que sí lo hacen funcionan bien delante de un ordenador). Finalmente, se dijo que, aunque el uso de ordenadores no atrae especialmente a más alumnos, facilita detectar los obstáculos de aprendizaje.

Además de estas sesiones comunes, hubo varias sesiones de trabajo en grupo (tres sesiones por grupo), asistiendo cada participante a dos grupos de trabajo. La dinámica fue diversa, pero en todos se produjo un interesante intercambio de experiencias y posiciones. El propósito de todos los grupos fue producir un documento de conclusiones. Los grupos fueron los siguientes: A1: Secondary/Tertiary Interface; A2: Mathematics and other Subjects; A3: Technology; A4: Preparation of University Teachers; A5: Assessment; B1: Trends in Curriculum; B2: Practice of University Teaching; B3: Mass Education; B4: Preparation of Primary & Secondary Teachers; B5: Policy Issues; B6: Future of Research in Tertiary Mathematics Education.

En la sesión plenaria final el Profesor Bernard Hodgson (Université Laval, Canadá) presentó una perspectiva personal del proceso desde la idea de la convocatoria de esta Conferencia hasta su conclusión, destacando el trabajo sobre la transición secundaria/terciaria y el trabajo sobre la formación de profesores de primaria y de secundaria. Quiso enfatizar de manera especial algunas opiniones o propuestas formuladas durante esos días: El profesor debe sentir y expresar el placer de redescubrir, Tenemos que enseñar a los alumnos que tenemos, no a los que deseamos, Cuando hago matemáticas tengo un sombrero que me debo cambiar cuando enseño matemáticas, y Los matemáticos solemos abordar los problemas de la educación matemática de forma ingenua, lo que no hacemos cuando nos enfrentamos a los problemas matemáticos. Se necesita una mayor profesionalización (la última frase es de Hyman Bass). Derek Holton (University of Otago, Nueva Zelanda), como coordinador de la Conferencia, informó, al comienzo de la clausura, de que, como suele acontecer con los ICMI Studies, se editará un volumen con las comunicaciones, conferencias, paneles y conclusiones de los grupos de trabajo, que publicará la editorial Kluwer, y se espera presentar en el ICME 9. Asimismo, el International Journal of Mathematical Education in Science and Technology publicará un monográfico (quizás el nº 1 del año 2000) con comunicaciones seleccionadas. Mogens Niss

(Roskilde University, Dinamarca), como Secretario saliente, anunció la convocatoria de próximos ICMI Studies: *The Future of the Teaching and Learning of Algebra* (Melbourne, 2001), y *Mathematics Education in the East and in the West a Comparative Study* (Hong Kong, 2001/02). Finalmente, el Profesor Lee Peng Yee (Nanyang Technological University, Singapur), organizador de la conferencia, dio la misma por acabada.

José Carrillo Yañez, Departamento de Didáctica de las Ciencias,
Universidad de Huelva, e-mail: carrillo@uhu.es

El trabajo de un Asesor de Educación Secundaria en el Área de Matemáticas

por

Pedro Nieto

Me piden que describa, en pocas páginas, el trabajo de un Asesor de Educación Secundaria en el Área de Matemáticas. Para ello tengo que remitirme a mi experiencia personal que se ha desarrollado en el ámbito del CEP² de Sevilla. Aunque no pretendo adoptar un punto de vista normativo, creo preciso situar brevemente la figura del Asesor en su marco natural de trabajo.

LOS EQUIPOS DE ASESORES EN LOS CENTROS DE PROFESORADO

Un asesor trabaja en un CEP³. Sus funciones están relacionadas con la formación y asesoramiento de grupos de profesores en ejercicio. Se integra, por tanto, en lo que suele denominarse formación permanente. En Educación

²Un CEP (Centro de Profesorado) es una institución que la Administración Educativa (la Consejería de Educación y Ciencia en Andalucía) pone al servicio de la formación permanente de los Profesores en activo de Educación Infantil, Primaria, Secundaria, así como de las distintas familias profesionales.

³Llamados, en Andalucía, Centros de Profesores "CEP" hasta el decreto 194/1997, de 29 de julio, por el que se regula el Sistema Andaluz de Formación del Profesorado. A partir de esta fecha pasan a denominarse Centros de Profesorado (también CEP). Este cambio de nombre no sólo es formal, también modifica la propia estructura y funcionamiento de estos Centros.

Secundaria, los asesores tienen una *especial* dedicación al trabajo dentro de su área. Ello no impide que, junto con otros asesores, aborde cuestiones generales relativas al funcionamiento y gestión de los Institutos de Educación Secundaria (I.E.S.). La vinculación de los asesores con un Centro va desde la colaboración para elaborar el Proyecto de Centro, hasta la cooperación y asesoramiento de problemáticas educativas concretas que preocupen a los profesores en el contexto de su labor docente: tratamiento de la diversidad, adaptaciones curriculares o temas transversales. Aunque básicamente queden definidas y reguladas por la Administración Educativa, en la práctica las funciones de un asesor están moduladas por la zona geográfica donde esté ubicado su CEP, así como por los recursos institucionales de éste. En este contexto general, cada equipo de trabajo de un CEP va configurando, desde su propia práctica⁴ y desde las aportaciones de la investigación⁵ que puedan manejar, un estilo de formación permanente propio, que va definiendo su proyecto particular de formación y que constituye, en definitiva, su *tarjeta de presentación* ante los profesores.

LOS ASESORES DE MATEMÁTICAS

Los asesores de matemáticas en Educación Secundaria, trabajan preferentemente con Profesores de su área que en la actualidad están inmersos en un proceso de importantes cambios tanto en el Sistema Educativo (enmarcado por la L.O.G.S.E.) como del propio curriculum de matemáticas⁶. Cualquier cambio efectivo en educación pasa necesariamente por el profesorado. Ninguna medida legislativa puede tener efectos significativos si no va acompañada del reconocimiento de los profesores implicados. La L.O.G.S.E. y los desarrollos de la misma, efectuados por las Comunidades Autónomas con competencias en Educación, establecen el curriculum básico y reconocen la autonomía de los Centros para desarrollarlo adecuándolo a sus propias características. Esto implica que, al menos formalmente, se reconoce tanto la autonomía de los I.E.S. como la profesionalidad, competencia y responsabilidad del Profesorado.

El asesoramiento en el área de matemáticas constituye una tarea compleja cuya comprensión global se mejora analizándola desde varios puntos de vista. En un trabajo anterior (Nieto y Ventura, 1995) propusimos los siguientes:

⁴Me refiero al conjunto de las prácticas individuales de los asesores de las distintas Áreas incluidas las colaboraciones y acuerdos concretos que se desarrollen entre ellos.

⁵En educación y en las didácticas de las distintas Áreas de conocimiento específicas.

⁶La implantación de la L.O.G.S.E. está provocando cierto "clima de malestar" entre el Profesorado debido entre otras causas:

- A la resistencia natural de cualquier sistema complejo a los cambios.
- Al desconocimiento del Curriculum y de los cambios que van a introducirse en la dinámica del Centro Escolar.
- A deficiencias de la Administración Educativa, en el proceso de dotación de recursos a los Centros que van incorporándose a la L.O.G.S.E (obras, infraestructura, recursos, formación inicial, etc.).

- (1) la Administración educativa,
 - (2) el Proyecto de Trabajo de su CEP,
 - (3) la Sociedad,
 - (4) los I.E.S y
 - (5) la Educación Matemática.
- (1) LA ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA. Los asesores han de interpretar y adaptar las necesidades de formación programadas y caracterizadas por la Administración para responder a las demandas particulares de los Profesores.
 - (2) EL PROYECTO DE TRABAJO DE SU CEP. Los asesores participan en la gestión del CEP desarrollando las líneas de formación establecidas en su Proyecto de intervención.
 - (3) LA SOCIEDAD. La finalidad última de la escuela consiste (en su vertiente positiva) en integrar al alumno en el entramado y funcionamiento de una sociedad cada vez más compleja; y (en su vertiente negativa) en limar las tendencias a la disgregación. Son muchos los que piensan que la escuela no debe limitarse a cumplir este papel especular, sino que ha de ser elemento activo de la evolución de la sociedad hacia su perfeccionamiento.

La sociedad española actual ha realizado cambios sociales y políticos notables en un periodo corto de tiempo, acercándose al grupo de países avanzados social y tecnológicamente. Está integrada políticamente en un grupo de naciones que comparten el liderazgo científico y económico internacional y, al mismo tiempo, ha querido comprometerse en un modelo de Estado que propone un acercamiento de la Administración a los ciudadanos. En este contexto sociocultural la idea de cambio es aceptada como un valor que favorece la reorganización y la renovación del sistema escolar, permitiendo innovaciones técnicas y de conocimiento, que mejoren la preparación del ciudadano para evolucionar en una sociedad más dinámica y avanzada. Esas innovaciones, referidas al ámbito científico-tecnológico, donde se encuadra el Área de Matemáticas, han de:

- Incidir en la resolución de problemas contextualizados, utilizando distintas estrategias y procedimientos.
- Desarrollar capacidades para explorar situaciones, formular conjeturas y razonamientos, producir resultados de acciones sobre la realidad, generar ideas y conocimientos nuevos.
- Desarrollar capacidades y destrezas básicas como la observación, representación, interpretación de datos, análisis, síntesis, valoración y aplicación, entre otras. Las matemáticas escolares, para ser coherentes con esas intenciones, han de enfatizar sus propios aspectos culturales. En este sentido se caracterizan:
- Más por su función integradora y cultural, y menos por su carácter dogmático y deductivista.

- Como un campo idóneo donde ejercitar el pensamiento, para contribuir al desarrollo intelectual de los Alumnos.
 - Más como un proceso de búsqueda, de ensayos y errores, que persigue la fundamentación de sus métodos y la construcción de significados a través de la resolución de problemas, que como un cuerpo de conocimientos organizado y acabado.
 - Más como lenguaje que permite organizar múltiples situaciones e informaciones, que como un sistema de códigos alejados de los contextos que le dieron origen.
 - Más como un proceso de acercamiento, desde las experiencias matemáticas intuitivas de los alumnos vinculadas a la propia acción, hasta el conocimiento más estructurado, que como el aprendizaje repetitivo de conceptos, técnicas y algoritmos desde teorías elaboradas.
 - Como procesos que desarrollan actitudes y hábitos de trabajo, que ayudan a los alumnos a apreciar el propósito de la actividad matemática, a tener confianza en su habilidad para abordar situaciones problemáticas satisfactoriamente o a ser imaginativos, sistemáticos y persistentes. La consideración de las matemáticas como elemento de una cultura⁷ es algo ajeno a la práctica habitual de las aulas y debe apoyarse en procesos de reflexión y formación⁸ entre los profesionales de la Educación Matemática. El Asesor ha de dedicar parte de su tiempo a profundizar en la dimensión cultural de las matemáticas para facilitar el trabajo de los Profesores.
- (4) LOS I.E.S. Los Profesores trabajan en los Institutos. Sin un profundo conocimiento de éstos, los Asesores cumplirán deficientemente sus tareas. Cada Instituto establece lo que se viene denominando una cultura escolar (Coriat y Martínez, 1997), es decir una subcultura de la sociedad, ligada a la enseñanza reglada, escasa o fuertemente relacionada con el entorno del que se nutre básicamente (alumnado), marcada por liderazgos de profesores especialmente característicos por su capacidad para

⁷Esta desconexión con la dimensión cultural de las matemáticas, no se debe a una *conjura* para ocultar al público los secretos del arte de pensar y de la inventiva. Proviene de una formación universitaria sacada de contexto y ajena a las conexiones de la Matemática con la cultura de la época en que se van generando los conocimientos.

⁸En este sentido opino que la formación inicial del actual profesorado no ha sido la más adecuada para las tareas que han de asumir posteriormente en su trabajo profesional. Esta formación inicial tiene dos orígenes bien diferenciados:

- El Profesorado de B.U.P y F.P. tiene, por lo general, una formación matemática institucional amplia y específica. Sin embargo, su formación psicopedagógica es prácticamente nula.
- El Profesorado del Primer Ciclo de Secundaria tienen una formación matemática de carácter muy general y poco desarrollada. Sin embargo, su formación psicopedagógica es más consistente.

convencer, negociar, interpretar y resumir ante otros profesores, padres o alumnos. Estos liderazgos abren o cierran conexiones con el entorno socioeconómico y cultural, esbozan comportamientos o actitudes del Centro (o de alguna de sus unidades organizativas) y, en general, contribuyen a establecer las pautas básicas de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el Centro durante algún periodo de tiempo. Cada cultura escolar constituye un hecho muy complejo que conviene respetar; metafóricamente hablando, una cultura escolar actúa como *filtro* (y en cada Centro su *retícula* es diferente), que se superpone a los análisis individuales, ante cualesquiera innovaciones, sugerencias u orientaciones procedentes del *exterior*. No es difícil, en el área de matemáticas, reconocer algunos rasgos de la cultura escolar de un I.E.S. Basta pensar, por ejemplo, en temas como los siguientes: *destrezas de supervivencia escolar*; *papel de los contextos en el aprendizaje de las matemáticas*; *función y papel del error en el aprendizaje*; *concepción de las adaptaciones curriculares en todos los niveles*; *criterios generales y dinámica del proceso evaluador*; etc. En este sentido el trabajo de un asesor que pretende *dinamizar* y trabajar en un Centro consiste fundamentalmente en actuar desde un equipo de asesores y establecer puentes entre la cultura escolar de ese Centro y el proceso de elaboración de un Proyecto Curricular.

(5) LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: LOS ALUMNOS, EL CURRÍCULUM, LOS PROFESORES. Dos *novedades* importantes de la actual Reforma educativa son:

1. Se incorporan conocimientos que rebasan el ámbito específico del Área de matemáticas. La finalidad principal del Área de matemáticas consiste en contribuir, dentro de sus características, al desarrollo de los Objetivos Generales propuestos para la E.S.O. y los Bachilleratos; en cierto sentido, se trata de una finalidad atribuida desde *fuera* de las matemáticas. Para conseguirla, los conocimientos matemáticos deseados han de buscar equilibrios entre:
 - Su valor cultural y su carácter formativo. Es decir entre conocimientos que la sociedad considera útiles (educación en valores, cultura andaluza, dimensión europea, coeducación, medio ambiente, sentido crítico, creatividad) organizados desde un punto de vista utilitario y estructurante del pensamiento y de la acción.
 - Un desarrollo óptimo de capacidades (comprensividad) y una respuesta a los distintos intereses y necesidades de los alumnos (atención a la diversidad).
2. Se producen cambios en la concepción de la Educación Matemática. Desde los años 60 hasta ahora hemos pasado en la escuela de la llamada *Matemática Moderna* a una *matemática* mucho menos estructurada caracterizada por:

- Un tratamiento de los contenidos en el que se enfatizan los métodos *modernos* de cálculo, el pensamiento geométrico y aleatorio.
- Unos principios metodológicos centrados en los procesos típicos del pensamiento matemático.
- El uso de la historia de las matemáticas.
- El desarrollo de la heurística y la resolución de problemas como metodologías de enseñanza.
- El uso de las matemáticas para modelizar situaciones y aplicar los conocimientos matemáticos en contextos.
- El trabajo en grupo.
- El reconocimiento de la importancia matemática de los juegos.
- El *cuidado* de la motivación y el fomento del gusto por las matemáticas.

LOS CEP DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Desde la Educación Matemática, los Centros de Profesorado, como institución valiosa en la formación continua (Pérez, 1990):

- Han de ser capaces de detectar problemas, necesidades y proyectos educativos. Las visitas de trabajo del asesor a los Institutos le permitirá una visión actual y sin mediaciones de las realidades de claustros, profesores y alumnos.
- Han de ser capaces de proporcionar respuestas rápidas y flexibles a las demandas de los profesores. Un asesor puede atender las llamadas de los profesores con rapidez y sin obstáculos burocráticos, en un clima informal y desprovisto de imposiciones.
- Han de aportar ciertas garantías de continuidad en los trabajos emprendidos por los profesores; de seguimiento de proyectos; y de afianzamiento de los conocimientos adquiridos en talleres y cursos breves. Cualquier actividad de formación debe continuarse con posterioridad de manera que un curso, seminario o reunión en un centro sea el comienzo de una previsible colaboración más amplia.
- Han de servir como lugar de encuentro entre los profesores de distintos centros interesados en los mismos problemas.
- Han de consolidarse como espacio adecuado, a disposición de cualquier grupo de profesores, para la organización de jornadas, encuentros, seminarios, talleres, exposiciones, etc.
- Han de producir, reproducir, difundir y adquirir recursos adecuados a las necesidades didácticas de los profesores en las aulas. Las aulas son, en general, lugares escasamente dotados de recursos didácticos. Una tarea

importante de los Centros de Profesorado consiste en dar a conocer materiales para el aula, estudiar sus posibilidades, y hacer todo lo posible por disponer de esos recursos en el CEP y facilitarlos en préstamos a los centros.

- Han de constituir un archivo de experiencias en la formación continua de los profesores. La coordinación de información, planificación y acción con los Asesores de otros CEP's permitirá aprovechar y extender las buenas ideas, rectificar con mayor facilidad los defectos y compartir los recursos didácticos.

EL ASESOR DE MATEMÁTICAS Y LOS PROFESORES DE... MATEMÁTICAS

El asesor es un colaborador en el trabajo de los profesores en sus centros, en el intercambio y extensión de las experiencias que se están realizando, en la coordinación de grupos de trabajo autónomos. También es un generador de problemas o, en todo caso, el encargado de ponerlos de relieve. Si los métodos de enseñanza de un profesor, de un Departamento o de un Instituto no son eficaces o son inapropiados, el asesor debe sugerir cómo podrían los interesados introducir modificaciones en su práctica, y uno de esos medios es la colaboración del CEP. Para desarrollar este trabajo el asesor ha de conocer las respuestas que dan los profesores de matemáticas a diversas cuestiones entre las que resalto dos por considerarlas básicas:

- (1) ¿qué matemáticas enseñar?,
 - (2) ¿cómo enseñar matemáticas?
- (1) ¿QUÉ MATEMÁTICAS ENSEÑAR? Los Profesores de matemáticas están obligados a responder a esta pregunta. En la mayoría de las ocasiones lo hacen de forma implícita. Para su explicitación podemos acudir a los indicadores de Romberg⁹ (1991) y optar, desde mi punto de vista, por el carácter funcional y cultural de las matemáticas y por su contribución a los procesos de estructuración del pensamiento.
 - (2) ¿CÓMO ENSEÑAR MATEMÁTICAS? Las respuestas que de forma más o menos implícita dan los profesores a este interrogante dependen de sus concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas y de cómo se desarrollan los procesos de aprendizaje en los seres humanos. Un punto de partida para el trabajo del asesor puede ser Carrillo y Contreras (1995), quienes proponen un *continuo* entre las tendencias *Tradicional* (profesor habla - alumnos escuchan) e *Investigativa* (profesor coordina - alumnos actúan)

⁹Las matemáticas se deben enseñar porque son funcionales, estructuran el pensamiento, generan un esfuerzo útil y permiten apreciar una belleza intrínseca, forman matemáticos y poseen un carácter cultural.

donde cada profesor se sitúa respecto a un conjunto de variables educativas. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el trabajo del asesor de matemáticas puede adoptar tres enfoques básicos (Coriat, 1990):

- 1^o Asesoría centrada en un tópico, en un recurso y en materiales didácticos.** Un tópico es un *tema* (por ejemplo, *el cuadrado*; *números figurados*; *transformaciones geométricas*). Entiendo por *recurso* (Carretero, Coriat y Nieto, 1995) cualquier material, no diseñado específicamente para el aprendizaje de un concepto o procedimiento determinado, que el profesor decide incorporar en sus enseñanzas. Son recursos las calculadoras, la fotografía, la prensa, los videos, los programas de ordenador llamados *de propósito general* (procesadores de texto, hojas de cálculo, editores de gráficos,...), los juegos, el retroproyector, la historia de las matemáticas, ... Los *materiales didácticos* son aquellos que se diseñan con fines educativos. Por ejemplo: las hojas de trabajo preparadas por el profesor en una unidad didáctica, los programas de ordenador de propósito específico (algunos paquetes de estadística elemental o de probabilidad), distintos materiales manipulativos como los troques de polígonos, los ábacos, los papeles pautados, los geoplanos, los dados,... Es importante que los asesores dispongan de una documentación sobre distintos tópicos, recursos y materiales didácticos y las difundan entre los Centros en función de las necesidades de éstos. Esta forma de asesoramiento se orienta al trabajo en grupos con profesores, para que éstos lo repercutan entre sus alumnos.
- 2^o Asesoría centrada en el aula**¹⁰. Si el aula es un lugar de aprendizaje, es claro que, con o sin documentación, muchos profesores pueden necesitar una ayuda en la manera de conducir una clase. El asesor de matemáticas puede aportar una visión exterior (no totalmente imparcial o fría) que el profesor y los alumnos pueden agradecer, en particular si esta visión se inserta en un conocimiento preciso de la problemática de la clase obtenido por diálogo respetuoso entre los diferentes interlocutores. Por tanto, el asesor, cuando centra su trabajo en el aula, es un provocador de actitudes nuevas, un generador de problemas, un observador que ayuda a contrastar y profundizar las actitudes que se ponen de manifiesto durante la clase, un profesional que sabe proponer innovaciones pedagógicas puntuales. Estas características se aplican a un amplio espectro de posibilidades que nunca se limitan al campo de las matemáticas; por ejemplo: la forma de presentar un tema y desarrollarlo, las

¹⁰En los últimos años, se trabaja en lo que se denomina formación en Centros. Con ello se alude a un tratamiento global de las distintas problemáticas que inciden en un grupo de profesores de un mismo Centro (entre las que se encuentran las derivadas de la Educación Matemática). Aunque la considero una línea de trabajo muy interesante, creo que escapa a las intenciones de este artículo.

maneras de atender a alumnos que se hallan en distintos niveles de pensamiento, los modos de empleo de distintos recursos y materiales didácticos, ... Sin embargo, su actuación ha de ser cuidadosa: si entra en un aula, no puede olvidar que es un invitado.

3º Asesoría centrada en el currículo. Si el Proyecto Curricular del Área de matemáticas está consensuado por el Centro, el asesor debe estar en condiciones de sugerir la adaptación e interpretación de cuestiones concretas (como un aspecto de la metodología o el desarrollo de una secuenciación de contenidos). Estas sugerencias son propuestas al Centro, o al Departamento de matemáticas, conocidos los tipos de alumnos, el contexto del Centro, la oferta educativa de éste, etc. De ahí que el asesor deba conocer y estar muy implicado con la vida escolar de los Centros de su zona. Es difícil ordenar estos tres tipos de asesoramiento por su importancia o su urgencia, aunque parece claro que el tercero es el que sirve de punto de partida. Pero los problemas concretos no se resuelven con un proyecto, se necesita también un espacio de trabajo común donde desarrollarlo dentro de un Centro Educativo: el aula y, en ésta, el trabajo con materiales y recursos es imprescindible.

Bibliografía

- [1] CARRETERO, R., CORIAT, M., NIETO, P. (1995): *Secuenciación, Organización de contenidos y actividades de aula. Materiales curriculares para la E.S.O.*, Junta de Andalucía, Consejería de Educación. Sevilla.
- [2] CARRILLO, J., CONTRERAS, L.C. (1995): "Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza", *Educación Matemática*, 7(3), 79-92.
- [3] CORIAT, M. (1990): *Proyecto para: profesor de Apoyo para la Coordinación Didáctica*, Granada.
- [4] CORIAT, M., MARTÍNEZ, P. S. (1997): *Matemáticas I y II. Orientaciones curriculares*, Granada: Edición de los autores.
- [5] NIETO, P., VENTURA, M. (1995): La formación permanente del profesorado desde el Área de matemáticas, *Título abierto*, nº 2. CEP de Sevilla.
- [6] PÉREZ, R. (1990): *Proyecto. Asesorías de matemáticas en los Centros de Profesores de Andalucía*, Granada.
- [7] ROMBERG, T.A. (1991): Características problemáticas del currículo escolar de matemáticas, *Revista de Educación*, 294, 323- 406.

Pedro Nieto, Centro de Profesorado de Sevilla, C/ Leonardo da Vinci s/n
Antiguo Pabellón Fujitsu (Isla de la Cartuja) 41092 Sevilla