

Encuentro Debate "Las matemáticas en el Bachillerato"

En reunión celebrada en Granada en Septiembre de 1991, la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas decidió organizar un encuentro para analizar la propuesta de estructura y contenidos de las asignaturas de matemáticas en el diseño del bachillerato de la L.O.G.S.E. La Sociedad de Profesores de Matemáticas de Alicante fue comisionada por la Federación para la organización material del mismo, que se celebró en el Centro de Profesores de Benidorm, los días 30 de Abril y 1 de Mayo de 1992.

En el citado encuentro participaron los representantes de las Sociedades de Profesores de Matemáticas que se citan a continuación:

- Alicante - José Angel Bolea, Salvador Caballero, María Cano, Francisco J. García, Luis Millán, Pascual Pérez y Joan Pons;
- «Thales» (Andalucía) - Antonio Aranda, Salvador Guerrero y Luis Rico; «Pedro Sánchez Ciruelo» (Aragón) - Florencio Villarroya;
- «Isaac Newton» (Canarias) - Manuel Luis de Armas, Manuel Fernández, Juan Antonio García, Eloy Morales y Fidela Velázquez;
- «V. Reyes Prósper» (Extremadura) - Arturo Mandly y Claudio Sánchez;
- «Emma Castelnuovo» (Madrid) - Javier Brihuega, Francisco Martín y Rosario Rivarés;
- «Tornamira» (Navarra) - M^a Dolores Eraso y José Ramón Pascual.

Asistieron también, por la Federación Española, Luis Balbuena y Gonzalo Sánchez, y, como invitados, José Colera, Vicente Riviere, Juan Sala y Concepción Tormo.

El trabajo se organizó en torno al documento previo que la Sociedad de Alicante había elaborado en Noviembre de 1991 y que recogía los principales interrogantes que, a su parecer, planteaba la publicación «Bachillerato: Estructura y Contenidos» de la Dirección General de Renovación Pedagógica del Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid 1991. Dicho documento se había distribuido a todas las Sociedades de Profesores de Matemáticas para ser discutido por sus miembros, de forma que cualquier aportación pudiera llegar a la reunión de Benidorm a través de los representantes que acudieran a la misma.

Las distintas sesiones de que constó el encuentro versaron sobre «El Bachillerato, ¿por qué y para qué?», «Las Matemáticas en las diferentes modalidades del Bachillerato» y «Perfil del docente de Matemáticas en el Bachillerato», cuyas conclusiones se recogen en los apartados que figuran a continuación.

El Bachillerato ¿por qué y para qué?

El comentario general de esta sesión giró en torno a las tres finalidades educativas que el bachillerato parece tener que conseguir: Formación básica y terminal, Formación propedeútica o preparatoria y Orientación sobre las etapas formativas posteriores.

El bachillerato tiene una misión muy compleja que cubrir. En sólo dos años tiene que enlazar adecuadamente con la E.S.O. y, al mismo tiempo, servir a intereses muy diversos, tal y como se contempla en los objetivos generales para esta etapa educativa. Este carácter complejo le hace aparecer como un periodo transitorio entre la E.S.O. y la Universidad, concepción que supone un peligro evidente para el bachillerato.

El profesor de bachillerato debe tener en cuenta que esta es una etapa distinta de la E.S.O., no obstante, la conexión entre la E.S.O. y el bachillerato está garantizada, al menos teóricamente, por el nivel de los currícula establecidos y porque los centros y los profesores que impartan las dos etapas serán los mismos.

El objetivo fundamental de las asignaturas de matemáticas es *hacer matemáticas*, en el mismo sentido que en la E.S.O., pero con herramientas más potentes (límites, derivadas, manipulación de casos concretos antes de generalizar,...). El nivel de formalización (lenguaje muy abstracto, profusión de algoritmos, etc.) no es preciso que sea muy elevado pero sí que es imprescindible que se aumente la capacitación matemática que se alcanza actualmente en el COU. No obstante no se puede ocultar que en la práctica estas pautas de actuación no son sencillas. Hay pocos materiales, pocos recursos y falta experiencia en el profesorado.

Las novedades de la nueva estructura del bachillerato no son relevantes. De hecho, los puntos claves como la concepción de la formación profesional, ya estaban recogidos en la Ley General del 70, aunque luego en la práctica no se aplicó. Tal precedente arroja dudas sobre los posibles logros de la nueva estructura. Por ejemplo, podemos pensar que habrá desde el bachillerato otras salidas distintas a las de la universidad, pero la efectividad de esas salidas es todavía una gran incógnita. Es más, la descoordinación patente entre la universidad y

los órganos administrativos que deciden sobre el bachillerato hacen predecir que no se producirán grandes cambios.

Tal y como está planificado, se hace necesaria en el bachillerato una labor de orientación profesional que debe ser recogida por cada asignatura. Las matemáticas deben orientar acerca de qué caminos abren a los estudiantes. La modificación de la realidad universitaria, con el acortamiento de las carreras y la aparición de nuevos estudios de menor duración, no tiene precedentes en la historia universitaria de nuestro país. Si el cambio de los planes de estudio en las universidades relativiza el peso de filtro de las matemáticas, ello puede tener trascendencia sobre la concepción exclusivamente propedeútica de la asignatura. Si por el contrario el nivel de exigencia en destrezas matemáticas de la universidad no se modifica en el futuro próximo, esto puede forzar un estilo propedeútico en las asignaturas de matemáticas y en la elección de las asignaturas optativas. No obstante un interrogante abierto es la influencia que tendrán los futuros módulos profesionales III. El hecho de que estos módulos se impartan en los centros de secundaria puede tener influencias positivas pero no son controlables.

Hay una tendencia muy fuerte entre el profesorado de matemáticas a recuperar todos los contenidos presentes en el actual BUP, de modo que la puesta en práctica de nuevos programas es difícil porque es necesario vencer muchas resistencias.

La influencia de las pruebas de acceso a la universidad, sobre todo las primeras, marcarán en gran medida las pautas de comportamiento del profesorado y por lo tanto la esencia de las asignaturas. Si las pruebas se mantienen como hasta ahora, las asignaturas de matemáticas seguirán desarrollos parecidos a los actuales.

En ese sentido es en el que se hace necesaria la racionalización de dichas pruebas que, hasta ahora, y aunque existan excepciones, han sido de mala calidad, estando diseñadas sin una conciencia explícita de la influencia que tienen en la realidad educativa de los centros de bachillerato. Además, los criterios de corrección de las pruebas no están fijados, lo que puede conducir a veces que se produzcan arbitrariedades. El hecho de que la universidad está ultimando sus planes de estudio sin tener en cuenta los decretos de contenidos de bachillerato, que todavía no están publicados, hace que pueda existir una gran desconexión entre el bachillerato y la universidad por lo que se hace urgente la coordinación entre los diseñadores de los nuevos planes.

La influencia de la universidad en los futuros bachilleratos no es contemplada por la legislación, que relega

su papel al de realizar una prueba marco, con lo que la buena conexión entre el bachillerato y la universidad no está en absoluto garantizada.

En resumen: Es de desear un cambio en la estructura de la prueba de acceso y en lo que ahora son las coordinaciones de COU, de modo que se convierta en una labor positiva de orientación y diálogo entre la universidad y el bachillerato. La actual coyuntura podría conseguir esa mejora, a lo que además podría contribuir la actuación de las Sociedades de Profesores de Matemáticas quienes deberían intentar colaborar en el análisis y control de las pruebas, sobre todo en estos momentos en los que aún pueden adelantarse a los acontecimientos.

Respecto a la posibilidad de que cada alumno construya su propio currículum el decreto de bachilleratos se ha decantado por cerrar la estructura de los mismos reduciendo, respecto a las intenciones iniciales, el espacio de optatividad que hacía posible el tratamiento de la diversidad generalizada.

La formación matemática que reciban los alumnos en el bachillerato debe ser básica y de carácter general, teniendo en cuenta que en la universidad hay en la actualidad una gran diversificación de carreras que obliga a no pensar exclusivamente en algunas de ellas, como por ejemplo las ingenierías. Precisamente por eso debería ser factible ofrecer asignaturas optativas, como unas matemáticas adicionales para el caso del ejemplo citado. Así ocurre en otras realidades educativas como puede ser en Francia. Y ese espacio de optatividad podría organizarse mediante la asignación de créditos a las distintas asignaturas no obligatorias, cuyo número no debería limitarse en exceso para no limitar perspectivas.

Otra preocupación compartida por todos es el número total de *horas lectivas semanales* que se asemeja a las actuales, punto negativo en nuestro sistema educativo.

En lo que atañe a las asignaturas de matemáticas, la repercusión del cierre de la estructura es muy intensa: el primer curso, el único obligatorio, se convierte de hecho en un curso a la vez terminal y propedeútico, ocurriendo además que sus contenidos son prácticamente los mismos en todas las modalidades. Incluso las opciones de Ciencias y Tecnología comparten asignatura, lo que demuestra hasta qué punto la supuesta diversificación es muy relativa.

Una lectura estricta del decreto de bachilleratos no obliga a cerrar la estructura, sino que traslada la decisión a las administraciones educativas de las comunidades con competencias en educación.

En resumen, los factores más negativos serían la citada reducción de la optatividad y el aumento de la carga lectiva.

A pesar del condicionamiento externo de la universidad y de la apariencia de una estructura sin grandes cambios, es preciso reconocer que los decretos de contenidos de matemáticas sí están redactados con un nuevo estilo, que de algún modo recogen de manera sensata lo que cabe esperar de las mismas en el bachillerato. Los cambios son lo suficientemente significativos como para contemplarlos con optimismo.

Comparando las materias comunes y algunas optativas del BUP y del nuevo bachillerato no se observan apenas diferencias si no aparece toda la gama de optatividad de las distintas modalidades. La imposibilidad de los centros para incorporarlas puede obligarlos a una especialización, siendo las opciones más usuales las clásicas: Ciencias y Letras. Es dudoso que esta realidad sea positiva, pues la elección de centro estará condicionada por las modalidades que se impartan. De todos modos no se pueden hacer predicciones muy fiables al respecto por la propia movilidad de los docentes.

Los nuevos planes de bachillerato obligan a plantear las asignaturas autosuficientemente en cada curso, de modo que el problema central de las matemáticas en el bachillerato es el mismo de siempre: ¿Cómo enfocar y resolver los problemas de la materia en el tiempo disponible? En ese sentido los planes de estudio son hasta cierto punto poco relevantes y lo importante sigue siendo, como siempre, la actuación cotidiana en el aula.

Dentro de este marco general se cree conveniente llegar a aclarar qué se entiende por matemáticas de calidad e incluso qué se quiere decir cuando se habla de rigor, formalismo, matemáticas recreativas, jugar a matemáticas, etc.

Las matemáticas en las diferentes modalidades del Bachillerato

El inicial proyecto para el debate era analizar en profundidad y por separado las matemáticas en cada uno de los bachilleratos, pero, al comenzar el mismo, se tuvo conocimiento del penúltimo borrador del Real Decreto por el que se establecerán las enseñanzas mínimas del bachillerato. Este hecho supuso un cambio cualitativo en el debate previsto, decidiéndose examinar conjuntamente los bachilleratos de Ciencias de la Naturale-

za y la Salud, Tecnológico y de Ciencias Humanas y Sociales y, por otra parte, el bachillerato de Artes Plásticas.

La consecuencia del desconocimiento previo del citado borrador fue que el análisis de los contenidos generales resultara bastante somero y se centrara en la *Resolución de Problemas*, que sufría modificaciones sustanciales en el último documento.

Antes de abordar el tema se planteó cuál sería la distribución óptima de las materias comunes y de las materias propias de la modalidad en cada uno de los dos cursos de bachillerato.

Las matemáticas en los bachilleratos de Ciencias de la Naturaleza y la Salud (BCNS), Tecnológico (BT) y de Ciencias Humanas y Sociales BCHS)

Bachilleratos de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y Tecnológico: ¿Se deben diferenciar estas matemáticas?

En todos los borradores del M.E.C., las matemáticas han sido las mismas; pero las orientaciones metodológicas parecen indicar que en el BCNS debe tener mayor peso el papel formativo y de fundamentación teórica, mientras que en el BT el papel instrumental ha de ser prioritario.

¿Parece conveniente que sean las mismas matemáticas?

Tal vez las orientaciones del M.E.C. sean las que plantean el dilema ya que, de no diferenciarse ninguno de los tres aspectos: formativo, instrumental y de fundamentación teórica, sería razonable que no fueran distintas.

Una razón a favor de que sean las mismas matemáticas es contribuir a que no haya diferencias en la preparación del alumnado según estén en un bachillerato u otro para facilitar el cambio de modalidad e impedir que la elección de sus estudios posteriores quede hipotecada. Debería ser en los estudios universitarios donde estas diferencias fuesen más notorias.

Resumen de los contenidos mínimos de Matemáticas en los Bachilleratos confeccionados según la última propuesta conocida del M.E.C.

Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y Tecnológico

	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	GEOMETRÍA	FUNCIONES	ARITMÉTICA
I	Distr. bidimensionales Estudio del grado de relación entre dos variables. Probabilidades Compuestas Condicionadas Totales a posteriori. Distribuciones Binomial y normal Ajuste de un conjunto de datos a una distribución de uno de estos tipos.	Estudio de las razones trigonométricas a partir de la proporcionalidad en un triángulo rectángulo. Ampliación: extensión del dominio a una circunferencia de cualquier ángulo real.	Familias habituales de funciones (sucesiones, polinómicas, racionales sencillas, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas) Interpretación de las propiedades globales de las funciones mediante el análisis de sus dominios, recorridos, intervalo de crecimiento y decrecimiento.	Utilización de la notación científica para expresar cantidades muy pequeñas y muy grandes y para realizar cálculos. Resolución de ecuaciones. Introducción al número real y número irracional.
			ANÁLISIS	ÁLGEBRA
II		Vectores: Introducción práctica al concepto y operaciones a partir del estudio de problemas físicos concretos. Aplicaciones del cálculo vectorial a la resolución de problemas geométricos en el plano y el espacio afín. Interpretación geométrica de las operaciones con vectores. Formas Geométricas Estudio analítico de rectas, curvas, planos y superficies. Propiedades afines y métricas de estas formas. Lugares Geométricos Estudio, en particular de las cónicas, combinando los enfoques analíticos y sintéticos.	Límite y derivada Introducción de dichos conceptos en un punto. Cálculo de ellos en funciones Estudio de la derivada de una suma, producto y cociente de funciones y de la función compuesta. Justificación teórica y aplicación al estudio de las propiedades locales de funciones. Integral Introducción al concepto de I. definida a partir del cálculo de áreas bajo una curva.	Matrices Estudio como herramienta para manejar datos estructurados en tablas y grafos. Suma, producto, inversa, cociente. Interpretación de las operaciones y de sus propiedades en problemas extraídos de contextos reales. Determinante de una matriz Concepto, cálculo y propiedades, aplicados a la resolución de sistemas y el cálculo de productos vectoriales y Mixtos para determinar áreas y Volúmenes.

Nota: La resolución de problemas se considera el eje fundamental del aprendizaje

Cuadro I

Resolución de Problemas

Como ya se ha dicho, al observar los cuadros se llegó a la conclusión de que la principal novedad en los contenidos mínimos es la aparición, bien como eje transversal, bien como núcleo teórico, de la Resolución de Problemas. Este hecho llevó a que la mayor parte del análisis de los contenidos se refiriese a este tema.

La mayor parte de los asistentes coincidió en que la resolución de problemas es imprescindible como eje conductor en los bachilleratos, pero sin diferenciar cursos; es decir, tan importante es en primero como en segundo. Se opinó que la resolución de problemas no debía considerarse como núcleo temático en ningún curso, sino como eje corre el riesgo de convertir el tema en una profusión de técnicas, recetas, etc., que harían perder la filosofía primordial. A pesar de ello, alguno de

los asistentes consideraba que, de no aparecer como núcleo temático en el BCHS se podría dar un desarrollo poco conveniente.

Al respecto surgieron cuestiones como las siguientes:

a) No todos los temas son susceptibles de ser abordados a través de la resolución de problemas.

b) *No existe tradición en la resolución de problemas*, lo que implica que la formación del profesorado habrá de tener en cuenta este hecho para dotarle del material necesario.

c) *Las orientaciones metodológicas son imprescindibles*. No basta con que en el proyecto se den unos criterios de evaluación que puedan clarificar en cierta medida la profundidad de los temas.

Bachillerato de Ciencias Sociales

	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	CAMPO NUMÉRICO	FUNCIONES	ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD
I	<p>Fases usuales: Detección. Comprensión y formulación, elaboración de conjeturas, selección de estrategias, diseño y realización de un plan de actuación, reflexión sobre el proceso a interpretación de posibles soluciones y contextualización de retos.</p> <p>Estrategias heurísticas Simplificación, analogías, búsqueda de regularidades y pautas, particularización, elección de notación, razonamiento por contradicción, inversión del proceso, análisis de posibilidades, introducción elementos auxiliares, generalización, etc.</p> <p>Decisiones ejecutivas Selección de objetivos, búsqueda de recursos conceptuales, técnicos y estratégicos, ejecución del plan y revisión del mismo.</p>	<p>Sistemas lineales de dos ecuaciones con dos incógnitas y de ecuaciones de 2º grado.</p> <p>Números irracionales Introducción a partir de la existencia de medidas y de soluciones a ecuaciones que no pueden ser expresadas exactamente con números racionales.</p> <p>Uso de los racionales y los irracionales mediante estimaciones y aproximaciones, controlando los márgenes de error acordes con las situaciones estudiadas.</p>	<p>Funciones en forma de tablas y gráficas. Uso de éstas para la interpretación de fenómenos sociales y de la naturaleza.</p> <p>Identificación de la expresión analítica y de la gráfica de las familias de funciones (polinómicas, exponencial y logarítmica, periódicas y racionales del tipo $f(x)=k/x$) a partir del estudio de sus peculiaridades.</p>	<p>Distribuciones bidimensionales Interpretación de fenómenos sociales y económicos en los que intervengan variables a partir de la representación gráfica de una nube de puntos. Estudio del grado de relación entre dos variables.</p> <p>Distribuciones binomial y normal Como herramientas para asignar probabilidades a sucesos.</p>
		ÁLGEBRA		
		<p>Matrices Como forma de representación de tablas y grafos. Suma y producto. Interpretación del significado en contexto de problemas reales. Aplicación de la resolución de sistemas.</p> <p>Programación lineal Introducción</p>	<p>Derivada Aproximación al concepto e interpretación geométrica como pendiente de una curva y como variación de una función. Aplicación del cálculo de derivadas elementales a problemas de optimización.</p> <p>Límites Aplicación junto con deriv. a la determinación e interpretación de las propiedades locales de funciones en situaciones contextualizadas.</p>	<p>Profundización en conceptos de probabilidades utilizando técnicas elementales (conteo directo, diagramas de árbol, ...)</p> <p>Introducción al concepto, uso y alcance de la inferencia estadística: Muestras. Condiciones de representatividad, conclusiones.</p>

Cuadro II

También se aportaron ideas que podrían resolver alguna de las dudas anteriores. Se propuso, por ejemplo, que en la revista SUMA apareciesen problemas genuinos que generaran las cuestiones planteadas en los núcleos temáticos.

Hubo unanimidad en que bajo ningún concepto la resolución de problemas debía quedar fuera del diseño curricular del bachillerato. La administración educativa debe dar las orientaciones suficientes y velar para que todo el profesorado asuma este hecho. Por ejemplo,

serían interesantes concreciones del tipo *Matrices a través de la economía*.

No parece convincente el argumento de la administración que le lleva a incluir como bloque temático la resolución de problemas en primero de BCHS y que consiste en evitar que se obvие dicho tema al no ser obligatorias las matemáticas en segundo. Se cree mucho más adecuado enfocarlo como eje transversal desarrollando algo más la cita textual que se recoge a continuación, extraída del libro *Bachillerato: Estructura y Contenidos*. página 196:

Por ello, esta formación matemática trae como consecuencia, y a la vez es subsidiaria, de unos procedimientos y de unas actitudes que la impregnan por completo. Se destacan a continuación tres núcleos temáticos, transversales a todos los anteriores, que vertebran los contenidos de estos dos cursos:

Resolución de Problemas

La actividad matemática está llena de situaciones problemáticas de todo tipo y a todos los niveles. Aparte de los ejercicios y de los problemas de aplicación directa, cabe destacar los problemas genuinos, que suponen un verdadero reto, pues hay que interpretarlos, encuadrarlos, encontrar una estrategia de resolución, aplicar correctamente recursos técnicos adecuados y darle sentido a la solución obtenida.

Teorización

Los alumnos han de adquirir una destreza suficiente en comprender y valorar los desarrollos teóricos y en conseguir una cierta autonomía al llevarlos a cabo, tratando de buscar justificación a propiedades que conocen o que suponen.

Utilidad

El científico y el técnico han de tener la convicción de que las Matemáticas sirven para explicar la realidad y que, a su vez, permiten actuar sobre ella. Han de tener también el hábito de encontrar en las cuestiones científicas, técnicas o cotidianas, aspectos matematizables y destrezas para llevar a cabo dicha matematización.

Cuadro III

Otras cuestiones debatidas

a) La mayor crítica hacia los contenidos mínimos vino dada por el hecho de dejar poca libertad para su ampliación, ya que sólo ellos requerirían para su desarrollo el curso completo sin permitir profundizaciones, alternativas distintas, etc. La propuesta sería la de unos contenidos menos desarrollados que dejaran mayor margen para el proyecto curricular de centro.

b) Aunque las últimas noticias indican que puede haber algún cambio, el hecho de que la geometría sólo se vea en un curso del BCNS no parece apropiado.

c) Plena coincidencia hubo en la necesidad de leer al mismo tiempo los contenidos y los objetivos de evaluación, ya que éstos clarifican bastante el enfoque que se pretende dar en el bachillerato.

d) En el BCHS se echan en falta contenidos más relacionados con el campo social (Teoría de valoraciones), al tiempo que se puntualizó sobre el número irracional, tratándolo como aproximación teniendo en cuenta que en el contexto de este bachillerato no es lógico que aparezca de una manera formal.

Cuestiones no debatidas

Entre las cuestiones que no pudieron debatirse por la premura de tiempo, hubo dos que por su importancia merecerían un análisis más detallado:

a) ¿Existe una adecuada conexión entre los contenidos de la E.S.O. y de los Bachilleratos?. No hay que olvidar que se contempla la posibilidad en la E.S.O. de dos matemáticas distintas.

b) Independientemente del enfoque metodológico y de los diseños curriculares de centro, los contenidos mínimos ¿son excesivos?.

Las matemáticas en el bachillerato de Artes Plásticas

Por su carácter de optativa *Las matemáticas de la Forma* no está sujeta al decreto de enseñanzas mínimas de los bachilleratos, por lo que el documento de referencia sigue siendo el inicialmente propuesto: *Bachillerato: Estructura y Contenidos*.

El diseño de las asignaturas será fijado definitivamente por el M.E.C. y las comunidades autónomas con compe-

tencias en educación sin tener que sujetarse a unos contenidos mínimos. Aún hay tiempo, pues, para poder incidir en los diseños definitivos.

Opinión General

La mayoría de los presentes consideraba que podía aportar muy poco al debate sobre esta asignatura debido a su falta de conocimientos relativos a:

- Las demandas de los alumnos que escojan este bachillerato.
- El mundo del arte y el trabajo de los diseñadores.
- Los temas de matemáticas que pueden tener interés para los citados alumnos.
- Experiencias realizadas con esta asignatura u otras similares.
- Los contenidos del resto de materias de este bachillerato.

Como consecuencia se propuso retomar el tema en una próxima reunión en la que los asistentes estén más informados sobre los puntos anteriores. Para ello se cree necesaria la coordinación con la asignatura de Dibujo en la que se ven muchos de los contenidos que configuran esta asignatura. Igualmente la conexión con profesionales de la escultura, pintura, dibujo, diseño, música, ... podría aportar datos sobre qué puede pedirse a las matemáticas desde el mundo del Arte.

Otras opiniones expuestas

A pesar de lo dicho anteriormente, sí se hicieron algunas aportaciones aisladas analizando el diseño propuesto:

- Es un programa bien hecho porque da respuesta a las preguntas que suelen hacer los profesores de Plástica y supone una novedad la aparición de unas matemáticas adaptadas a esta especialidad.
- Se echa en falta la presencia de la Geometría Proyectiva, pero hubo varias intervenciones que consideraban que incluirla supondría ampliar demasiado el programa.
- El papel de estas matemáticas es ayudar a los que van a pensar y resolver problemas sobre las formas para que vayan más allá de un conocimiento superficial y anecdótico de las mismas. El interrogante es qué grado de formalización es el adecuado para conseguirlo.

- El diseño parece indicar que estas matemáticas están pensadas más como un medio instrumental que con pretensiones de contextualizar partiendo de problemas artísticos. Se incide más en el cómo funcionan las cosas que en el por qué funcionan.

- La geometría que se propone parece tener continuidad con la que aparece en la E.S.O., ¿por qué, entonces, no se aborda también en los otros bachilleratos, donde ha sido sustituida por un Álgebra Lineal?

Peligros observados

Varios asistentes manifestaron su preocupación por algunas cuestiones importantes que pueden afectar al futuro de la asignatura:

- Si en una reunión como la efectuada existen dificultades o una cierta inhibición para analizar y opinar sobre un diseño coherente y con contenidos matemáticos, no es de extrañar que esto pase después en los centros, y que los seminarios de matemáticas rehuyan hacerse cargo de esta asignatura, con lo que desaparecerá y sólo existirá en los papeles.
- De las pocas experiencias llevadas a cabo (Comunidad Valenciana) se deduce un grave problema de formación del profesorado. En general no se está preparado para afrontar la asignatura.
- Sería necesario realizar una formación específica para los profesores de matemáticas de los centros donde se implante el bachillerato de Artes Plásticas y Diseño, de modo que se garantice al alumnado la oferta de esta asignatura.
- Si el debate no se vuelve a plantear a tiempo es posible que se comience con este diseño y no se consideren otros posibles contenidos por no haber abordado el tema en su momento.

Perfil del docente de matemáticas en el Bachillerato

De partida se hizo una consideración de amplitud, importancia e interés para el tema en debate: Este apartado del perfil del profesorado dentro del encuentro dedicado a las matemáticas en los bachilleratos debe ser el iniciador de un proceso de discusión, el punto de arranque y, quizás, el elaborador de un guión o borrador de un futuro debate. En este sentido, la opinión unánime de las Sociedades asistentes fue la de solicitar a la Federación la convocatoria de unas JORNADAS SOBRE LA FORMACIÓN DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS.

Entrando en materia, como definición aceptada y tomada del conjunto del debate, se partió de los siguientes criterios u organizadores para el diseño y desarrollo del currículo:

- La organización de los contenidos de cada tema: Procedimientos, estrategias, actitudes, conceptos.

- La fenomenología de los contenidos: Campos de los que provienen o se aplican.

- Las dificultades: Diagnóstico. Los errores: Tratamiento. La valoración: Orientación.

- Los modelos: Representaciones. Los materiales: Recursos.

- La evolución histórica: Obstáculos.

Estos criterios pueden permitir esbozar los elementos comunes en la formación del conjunto del profesorado de matemáticas.

Desde el principio de la sesión se diferenciaron, a efectos de organizar las discusiones, los dos grandes campos de formación para definir un perfil de un profesor de bachillerato: *La formación inicial y la formación permanente*. Además, dentro de ellos se definieron cuatro tipos, posteriormente ampliados a cinco.

Formación inicial

1. En la Licenciatura.
2. Previa al ejercicio profesional.

En formación inicial para el primer tipo, o *formación recibida durante la licenciatura*, se apoyó la idea de que este integrada en las facultades de matemáticas con los créditos específicos necesarios en educación matemática. Lo cual podría definir una especialidad propia de Educación Matemática. También se planteó debate sobre una necesidad, más cercana, de cambios en la misma estructura y formas de trabajo de la Licenciatura de Matemáticas, haciendo que, los mismos contenidos de la carrera sean tratados didácticamente.

En el segundo tipo señalado dentro de esta formación, la *formación previa a la profesión*, que viene recogida en la L.O.G.S.E. con la única indicación de que se realizará durante un año, se subrayó la necesidad de que esté lo más claramente reglamentada y que sea asignada a los departamentos universitarios competentes, no dejándose a reglamentaciones provisionales y/o improvisadas.

Cuando en las facultades de matemáticas o de pedagogía se incorporen módulos suficientes sobre educación matemática, sería interesante la convalidación del año previo al ingreso en la profesión de profesor de matemáticas a los licenciados en matemáticas que hayan cursado dichos módulos.

Esta formación estaría destinada también a los titulados de facultades distintas a las de matemáticas que quisieran acceder al profesorado de matemáticas. En estos casos debería ir acompañado de la correspondiente formación en contenidos matemáticos.

Precisamente en la procedencia académica del profesorado que imparte las asignaturas de matemáticas en bachillerato se constata, y se puso de manifiesto en la reunión, una gran heterogeneidad. Los licenciados en matemáticas son cada vez menos y, de éstos, el porcentaje que se dedica a la docencia baja considerablemente. A pesar de ello, el sentido mayoritario de la reunión fue el ya señalado, es necesario integrar los contenidos de educación matemática en las facultades de matemáticas y es necesario que se reglamente y se ponga en marcha el año de formación marcado por la L.O.G.S.E. para los profesionales procedentes de facultades distintas.

Formación permanente

1. Ante los cambios propuestos en la L.O.G.S.E.
2. Derivada de una necesidad normal de constante formación.
3. Para fomentar el papel del profesor como investigador.

De la discusión habida sobre estos tipos de formación permanente se mostró un acuerdo amplio sobre la necesidad de que los campos queden bien definidos, sobre todo para que la oferta de formación sea clara. En este punto se señaló la confusión que las ofertas de formación pueden generar si no clarifican el campo al que se circunscriben. De hecho se apuntaron algunas situaciones que ya se dan en la actualidad y que generan esta confusión.

Del tercer tipo de formación señalado en este apartado, el de *capacitación para la investigación*, no se trató.

En cuanto a la denominada *formación permanente ante los cambios propuestos en la L.O.G.S.E.* se señaló su carácter urgente en estos momentos. De hecho se utilizó el término *formación de reconversión* por algunos participantes que querían poner de manifiesto la gran mag-

nitud y la urgencia que requiere este tipo de formación. Otros mostraron su discrepancia con dichos términos por llevar aparejadas acepciones que no son de interés sobre todo porque pueden homogeneizar demasiado.

Como contenidos posibles de la oferta de *formación necesaria para la puesta en marcha de la L.O.G.S.E.* se apuntaron:

- Nuevos temas: Estadística bidimensional, Matemáticas de la Forma,...
- Procedimientos para poder concretar los currículos.
- El uso de materiales.
- La evaluación del trabajo propio y de los alumnos.

En esta modalidad de formación se apuntó que hay distintos cursos que convendría clarificar, los más individuales y los denominados de formación para centros.

En cuanto a la formación denominada *normal*, es decir la formación necesaria al margen de las necesidades momentáneas, se destacó que no sólo se diferencia de la anterior por sus contenidos sino también por la necesidad que el profesorado percibe en estos momentos previos a la reforma.

Un tema también tratado en la reunión, íntimamente ligado a los diferentes modelos de formación, fue el de las instituciones de formación y el de los asesores de formación.

Respecto a las instituciones, se vio importante la necesidad de institucionalizar la formación, creando las redes necesarias para llevarlas a cabo, los Centros de Profesores. Aunque también se apuntó que esta institucionalización no debe llevar aparejada el que sólo la administración pueda certificar la formación y que las Sociedades de Profesores, que de hecho aportan gran cantidad de sus miembros a las tareas de formadores, puedan también hacerlo.

Sobre los asesores un punto de reflexión de interés, fue la separación total de la docencia. Esta separación del aula no es interesante. No obstante también se apuntó que, en la realidad, es virtualmente imposible la compaginación de ambas tareas. Desde luego el asesor de *carrera* no parece una propuesta interesante. También se trató acerca de la complejidad del trabajo de los asesores que deben atender además de a la formación a otras tareas entre la que destaca la gestión.

Señalar, para finalizar, la necesidad de establecer unos estándares profesionales que fijen el perfil del profesorado que ha de impartir la matemáticas en la nueva enseñanza secundaria (Bachillerato y Obligatoria).

Sociedad de Profesores de Matemáticas
Alicante.

La Olimpiada, una aventura de jóvenes y profesores

En 1991 participaron en la primera ronda de la Olimpiada Matemática Argentina (OMA) casi 100.000 alumnos provenientes de 2.500 escuelas diseminadas por todo el país. Hoy la competencia cuenta con una concurrencia masiva, pero aún está creciendo.

La OMA renació en 1987 como una aventura casi personal de un pequeño grupo; catorce años antes, había sido prácticamente prohibida. Conviene señalar algunos aspectos notables que acompañaron a esta aventura:

Los jóvenes estaban espontáneamente motivados por la competencia y resolvían problemas mucho más complejos que los que se suponía que eran capaces de resolver.

Había un grupo de profesores dotados también de un entusiasmo inusual y, sobre todo, una actitud abierta, esto es, no ponían límites a la capacidad de sus alumnos.

En cambio, en los medios científicos se estimaba que la actividad era buena, era recomendable, pero se aconsejaba mucha cautela, pues un abismo insondable separaba a los estudiantes argentinos de sus congéneres de otros países.

En los ámbitos educativos se observaba con recelo este tipo de proyecto, pues algunas corrientes pedagógicas en boga sostenían que la competencia acarrea frustraciones para los que no ganan.

¿Por qué aquel entusiasmo y en contraste, estos resquemores?

Porque sólo los jóvenes, junto con sus profesores, habían descubierto una actividad nueva y fascinante: resolver problemas. Y entendían que la Olimpiada sim-