

Reunión sobre la Enseñanza de las Matemáticas

Convocada por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, se ha llevado a cabo una reunión con representantes de las diferentes organizaciones de matemáticas del país, durante los días 5 y 6 de Febrero de 1999 sobre el tema monográfico:

"Problemas actuales de nuestra educación matemática primaria y secundaria".

Asistieron a la reunión:

Por la Real Sociedad Matemática Española:

Carlos Andradas.

Tomás Recio.

Por la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas:

M^a Jesús Luelmo.

Antonio Pérez.

Salvador Guerrero.

Julio Sancho.

Por la Sociedad Española de Matemática Aplicada:

Rosa Pardo.

Soledad Rodríguez.

Por la Sociedad Española de Estadística e Investigación Operativa:

Rafael Infante.

Por la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática:

Luis Rico.

Modesto Sierra.

Por la Sociedad Catalana de Matemáticas:

Carles Romero.

Representando al IMU-ICMI-España:

José Luis Fernández Pérez.

Por el Centro de Información y Documentación Educativa (MEC):

Alicia Delibes.

Por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales:

Miguel de Guzmán.

Ildelfonso Díaz.

**Pedro Jiménez Guerra.
Manuel López Pellicer.**

**Actuaron como Secretarios de la Reunión:
Javier Soler (Comunidad Autónoma de Madrid).
Joaquín Hernández (Universidad Complutense de Madrid).**

La reunión, que tenía el objetivo de identificar los principales problemas de nuestra educación primaria y secundaria y de apuntar algunos principios de solución para ellos no pretendía, por supuesto, concluir con un consenso total en asuntos tan difíciles y controvertidos, como se puso de manifiesto en la misma reunión.

El documento siguiente, elaborado por una comisión para ello, intenta reflejar los puntos del debate sobre los que hubo cierta confluencia de opiniones en torno a los problemas más acuciantes de nuestra educación matemática. Fue distribuido a todos los participantes y todos tuvieron un amplio plazo para presentar observaciones.

En los anexos que siguen al documento se encuentran las opiniones de aquellos participantes, en uno de los casos de la organización que representaban (SEMA), que han querido manifestar expresamente, bien algún matiz complementario o bien su rechazo del documento y las razones que les llevan a ello.

La Real Academia quiere agradecer a todas las organizaciones que intervinieron y a sus representantes su trabajo serio y profundo para ayudar a reconocer y solucionar los profundos problemas de la educación matemática en nuestro país.

1- El debate sobre la enseñanza de las matemáticas en la LOGSE.

La enseñanza de las matemáticas es una componente esencial de cualquier sistema educativo. No sólo porque es importante conseguir que todos los ciudadanos posean un grado adecuado de conocimiento matemáticos, sino también porque este objetivo es extremadamente difícil de lograr y, en consecuencia, porque requiere la concurrencia de todos los recursos del sistema escolar. Por tanto, el mayor o menor grado de éxito en la alfabetización matemática de los jóvenes puede ser un test (aunque no el único) que proporcione información relevante sobre los aciertos y errores de un nuevo planteamiento del sistema educativo.

El marco legal actual de la LOGSE ha introducido unos cambios

sustanciales en nuestro sistema de enseñanza. Por ejemplo:

- La ampliación de la escolarización obligatoria hasta los 16 años (esto es, un incremento de dos años de escolarización obligatoria).

- La modificación profunda de los objetivos y métodos y de la organización de las enseñanzas (por ejemplo, la comprensividad, el requerimiento a los docentes para que participen activamente en el desarrollo curricular, la importancia dada a los procedimientos y actitudes en la clase de matemáticas, etc.).

2- La alfabetización matemática de la sociedad

Tal vez porque la LOGSE incrementa los años de escolaridad obligatoria y común, aparece el problema de identificar las necesidades matemáticas básicas de la población adulta, para que el curriculum de las matemáticas en la enseñanza obligatoria satisfaga adecuadamente las mismas. El problema no es, simplemente, elaborar una lista de destrezas y conocimientos más o menos usuales y útiles en la vida de un adulto, para incorporarlos al curriculum. Sucede que muchos de los objetivos que se plantean y se alcanzan (en mayor o menor medida) en el ámbito escolar, no traspasan ese ámbito y no llegan nunca a incardinarse en el acervo de conocimientos prácticos que maneja un adulto en la vida cotidiana.

Por ejemplo, en el curso de nuestro debate en la Real Academia de Ciencias, nos preguntamos si personas de gran formación, cuyo ejercicio profesional estuviese lejos del ámbito científico, conservarían la capacidad para operar con fracciones sencillas, en concreto, si serían capaces de sumar $1/3+1/6$. Una pequeña encuesta realizada sobre la marcha a cuatro catedráticos de universidad (de Derecho, Historia, Anatomía y Bioquímica) confirmó que sólo este último era capaz de obtener la solución correcta, y sólo otro más se atrevió a aproximarse al

problema mediante una estrategia matemática, operando mentalmente con decimales y obteniendo una solución aproximada. La alfabetización matemática de la sociedad debe tener en cuenta estos hechos, y ha de considerar que la gran mayoría de personas sólo requerirá, en la vida diaria, una capacidad interpretativa de los aspectos matemáticos que se le presenten, frente a una pequeña proporción de personas que utilizará de manera creativa o productiva, las matemáticas. Tal vez sea más importante saber entender que saber hacer. En el mismo sentido, apuntamos que es más interesante que el común de los ciudadanos tenga una actitud positiva hacia las matemáticas que el hecho de que conozca al final de sus estudios muchas cuestiones puntuales o tenga más o

menos sistematizadas una serie de rutinas.

Un planteamiento maximalista de los requerimientos básicos para la alfabetización matemática de la sociedad, conduciría, en nuestra opinión, a una división de la sociedad en ciudadanos de elite (unos pocos, bien formados para abordar la creciente complejidad técnica de nuestro mundo) y en una masa de ciudadanos con conocimientos muy deficientes y sin capacidad de reacción y crítica. Un planteamiento minimalista conlleva unos resultados, medidos en términos tradicionales de éxito en los estudios superiores, más pobres. Pero cuando se habla de un descenso en el nivel matemático de la formación que adquieren los alumnos en la ESO, debe cuantificarse también el nivel que tendrían aquellos que, antes de la entrada en vigor de la reforma, no seguían con sus estudios.

3- Los problemas de organización

Hay un sensible acuerdo acerca de dar un margen de confianza al sistema educativo que implica la LOGSE, teniendo en cuenta que no ha transcurrido todavía el tiempo suficiente para establecer una evaluación, positiva o negativa, de los logros de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. En todo caso, desde que se cerró el Centro de Desarrollo Curricular, prácticamente no se han realizado estudios de seguimiento de la implantación de la reforma.

Lo que sí se percibe es que el sistema, que en principio es correcto, no está bien implementado en la práctica, porque existen problemas de organización sin resolver:

1- Diversidad amplia de capacidades intelectuales y culturales de los alumnos coexistiendo en el aula, que esteriliza los esfuerzos de los profesores, que se afanan en distribuir su tiempo intentando atender en sus requerimientos al mayor número posible de alumnos, sin conseguir en la práctica dar satisfacción real a las necesidades de ninguno de ellos.

2- La promoción automática de los alumnos en los cursos de ESO, a la vez que facilita la mencionada diversidad en el aula, ignorando los principios más elementales de la naturaleza humana, incorpora al modelo educativo el elemento desincentivador clave: todos los esfuerzos (incluida la ausencia de todo esfuerzo) se recompensan de la misma forma: promoción de curso o de ciclo, o titulación.

3- Respecto de la organización de espacios y tiempos en los centros, hay opiniones que apuntan soluciones en la línea del informe Cockcroft:

impartir simultáneamente las clases de matemáticas en los distintos grupos formados con los alumnos de cada curso. De este modo se consigue una cierta flexibilidad y se pueden disponer los grupos de enseñanza como mejor convenga a las necesidades de los alumnos; es posible, durante un mismo curso, pasar los alumnos de un grupo a otro, o modificar la disposición de los propios grupos para fines especiales.

En

cualquier caso, no se es ajeno a las dificultades que para la organización

docente de cada Instituto plantea esta solución.

Otras opiniones abogan por dejar la solución en manos de los profesionales de cada centro. El papel de la Administración (central o autonómica) se debe limitar a dar más medios a los profesores (por ejemplo, dos profesores por aula).

Finalmente, hay también opiniones que apuntan como posible solución una gran diversidad de opciones (créditos optativos) en la línea que actualmente se sigue en Cataluña.

4- Falta de tiempo para desarrollar el currículum con la metodología que propone la LOGSE. Hacen falta más horas semanales de clase dedicadas a las matemáticas. Los cursos de Primer Ciclo y Segundo Ciclo de la ESO requieren, como mínimo, cuatro horas semanales, habiendo incluso propuestas de extenderlas a cinco.

5- Falta de materiales didácticos para desarrollar los objetivos marcados con la metodología marcada. Es necesario dotar a los centros de laboratorios de matemáticas, que permitan el desarrollo de los contenidos con una metodología activa por parte del alumnado.

4.- La formación del profesorado

Un aspecto de máxima importancia en las dificultades de la implementación del nuevo sistema es la falta de formación del profesorado.

Acerca de la formación de los profesores se ha debatido en dos sentidos:

Por un lado la formación inicial de los futuros profesores de matemáticas, tanto en las escuelas de magisterio como en las facultades de matemáticas deja mucho que desear.

En las primeras porque el actual plan de estudios de magisterio mantiene una formación puramente testimonial en matemáticas y su didáctica para los futuros profesores de primaria (entre un 2 y un 7% del total de créditos, en términos generales). Si bien la formación inicial de planes anteriores en matemáticas para los profesores de primaria no era ideal, la situación actual es insostenible. Son necesarios maestros con una cultura general sólida; hay que caracterizar con mayor precisión el tipo de formación en matemáticas y su didáctica necesario para el profesor de primaria; las matemáticas deben aprenderse y enseñarse en un contexto; hay que fomentar la actitud favorable de los estudiantes de primaria hacia las matemáticas al concluir este ciclo de formación (¿qué actitud deben tener estos estudiantes? ¿sólo son importantes las rutinas?).

Hay una contradicción entre las necesidades formativas del profesor de primaria y su formación real; los objetivos establecidos para la Educación Primaria en el área de matemáticas no quedan cubiertos con la formación actual del Profesor de Primaria; esta formación es prácticamente inexistente por su exigüidad.

Las matemáticas de primaria no pueden reducirse al aprendizaje de los algoritmos, es necesario fomentar una actitud positiva en los estudiantes, que deben transmitirle sus profesores; la falta de formación de los profesores esta repercutiendo negativamente en el sistema educativo. Parece haberse olvidado la importancia formativa que tienen las dos disciplinas instrumentales básicas: lengua y matemáticas. Un apoyo de especialistas por centros puede ser conveniente.

En las segundas, porque no se da, con escasísimas excepciones, formación acerca de los temas que posteriormente los profesores de secundaria tendrán que explicar, así como tampoco acerca de didáctica de las matemáticas. En este sentido se constata que en la mayoría de las Facultades de Matemáticas, la formación parece que va en la línea de que todos fueran a hacer investigación en Matemáticas, con demasiado contenido matemático y sin atender para nada a cuestiones como psicología del aprendizaje matemático, Historia de la Matemática, instrumentos concretos para la didáctica, juegos, aplicaciones,... que ciertamente le serían de inestimable ayuda en su labor al futuro profesor.

Por otro lado ha sido también objeto del debate la formación permanente del profesorado.

- Se necesita una formación que no se quede en la mera realización de cursos, sino que produzca cambios reales en su actividad en el aula.

- Son necesarias más horas de estudio, formación e investigación de los

profesores de secundaria, lo que exigiría la reducción del número de horas de docencia directa (dieciocho en la actualidad) junto con un mayor control de su trabajo al margen de la docencia en el centro.

- Los profesores de Secundaria han estado hasta ahora impartiendo sus clases con una metodología propia de B.U.P. La actual reforma de la enseñanza de las matemáticas la está llevando a cabo un profesorado que está más acostumbrado a, y, por tanto, le es más cómodo, el sistema anterior, en el que se hacía más hincapié en el desarrollo de habilidades algorítmicas, que a un sistema en el que prima el desarrollo de capacidades. La Enseñanza Secundaria Obligatoria exige una metodología diferente para la que no se ha dado formación específica.

5.- Los Ciclos Formativos

La falta de perspectivas para gran parte del alumnado es desmotivadora. Existe, en la actualidad una gran demanda de plazas de enseñanza en los Ciclos Formativos, tanto de nivel medio, para alumnos que terminan la ESO y no desean cursar el bachillerato, como de nivel superior, para alumnos que han terminado el bachillerato y no desean cursar estudios universitarios. Es necesario ampliar sustancialmente la oferta de plazas en dichos Ciclos Formativos.

6.- Otros aspectos de interés:

Finalmente, se apuntan tres cuestiones que cuentan con el apoyo generalizado o al menos no generan ninguna controversia:

1.- Aprovechar las nuevas tecnologías para introducir ideas, es decir que

los ordenadores no solamente sirvan como ayuda para facilitar cálculos o resolver cuestiones que sin ellos serían engorrosas, sino que además se

pueden aprovechar para fundamentar los conceptos; se pone el ejemplo del uso del CABRI en Geometría.

2.- Tendencia del profesorado de Matemáticas a compartimentar su asignatura. Se constata que en la clase de Matemáticas no se hace alusión a la utilidad de la misma en otras ciencias, en general la exposición en nuestras clases está muy alejada de problemas genéricos y, tanto a los profesores de Matemáticas como los de otras asignaturas de ciencias se les observa una actitud poco abierta a colaborar entre ellos.

Se apunta, como una de las razones de este hecho, el nulo peso que tienen asignaturas no propias de Matemáticas en la licenciatura en muchas Universidades. En general se está en desacuerdo con la desaparición de cualquier asignatura de Física, o Dibujo, en los programas de la licenciatura de Matemáticas.

3.- Se apunta la necesidad de formar una especie de foro estable de ámbito nacional (podría ser un subcomité del ICMI) en el que estuvieran presentes las diferentes organizaciones de profesionales que se ocupan de los problemas relativos a la educación matemática, y que se coordine con otros países europeos y del resto del mundo, ya que la alfabetización matemática del ciudadano medio es algo que no tiene fronteras y es altamente beneficioso contrastar pareceres con otros comités similares.

1. Alicia Delibes (CIDE)

Comprendo que el documento elaborado como resumen de las interesantes jornadas celebradas los días 5 y 6 de febrero en la Academia de Ciencias no pueda recoger todas las opiniones que allí se debatieron. Tengo, por tanto que manifestar mi desacuerdo en puntos esenciales del mismo.

En primer lugar creo que el confusionismo que reina entre profesores, alumnos, padres y editoriales por no saber qué es lo que se tiene que enseñar y qué es lo que se tiene que saber debería ser suficiente para que los profesionales de la enseñanza nos planteáramos el fijar con una mayor precisión los contenidos del currículo de matemáticas.

Por otra parte considero que el papel de las administraciones públicas no se debe limitar a proporcionar medios al profesorado, creo que el dinero que administran pertenece a la sociedad y como miembro de esa sociedad tengo el derecho y el deber de exigir a esas administraciones que se responsabilicen de la utilidad o inutilidad de los medios que proporcionan.

2. Antonio Pérez (FESPM)

Me he leído con detenimiento el documento de la Reunión de la Academia y lo suscribo en su totalidad. Yo, a lo sumo, modificaría el párrafo segundo de la sección 3, que dice así:

Lo que sí se percibe es que el sistema, que en principio es correcto, no está bien implementado en la práctica, porque existen problemas de organización sin resolver:

por:

Lo que sí se percibe es que el sistema, que en principio es correcto, no está bien implementado en la práctica, porque existen problemas de organización sin resolver. Estos problemas no se centran en los actuales contenidos curriculares, (lo que los alumnos que terminan con éxito la etapa deberían saber), sino en la forma de conseguir que la mayoría de ellos adquieran los que se formulan en la actualidad; problemas que giran en torno a:

3. Rosa Pardo y Soledad Rodríguez (SEMA), después de haber estado en contacto con el presidente y otros colaboradores de la Sociedad manifiestan como opinión de la Sociedad sobre el tema lo siguiente:

No podemos adherirnos al documento ya que estamos en desacuerdo con lo que sigue:

a) No nos parece bien que no se hablara de contenidos en la reunión. Tampoco nos parece bien que no se pudieran debatir en profundidad los riesgos que acompañan a la nueva forma de enseñar las Matemáticas.

b) No compartimos la filosofía general que parece impregnar el punto 2 del informe y, en particular, no estamos de acuerdo en que "actitud positiva hacia las Matemáticas" sea preferible al conocimiento de conceptos y resultados y a la capacidad para manejarlos, ni siquiera en referencia "al común de los

ciudadanos".

c) No nos parece bien reclamar de la administración más medios personales y materiales sin que preceda un debate serio sobre la planificación de contenidos y niveles.

d) Tampoco nos parece bien hacer mención en el punto 4 del informe de asignaturas y materias tales como Psicología del Aprendizaje Matemático, Historia de las Matemáticas, etc. que "serían de inestimable ayuda en su labor al futuro profesor" y, al mismo tiempo, no hacer mención de la Física, Química, Biología, etc.