

# La enseñanza de las Matemáticas: qué se debería hacer

## La enseñanza de las Matemáticas: qué se debería hacer

Intervención de Serapio García Cuesta

*Presidente de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas*



**A**ntes de empezar la exposición, quiero agradecer y valorar muy positivamente la iniciativa de la Fundación Santillana para realizar estos seminarios de primavera que este año llegan a su sexta edición. Deseo que las conclusiones y valoraciones del presente seminario sean fructíferas y nos ayuden en la finalidad que a todos nos ocupa: mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas.

Como es bien sabido, la OCDE hizo público a finales de 2004 el Informe PISA 2003. PISA es un estudio que evalúa las competencias de los estudiantes de 15 años, edad media en la que finaliza la educación obligatoria, en materias tan importantes como la comprensión lectora, las Matemáticas y las Ciencias.

En el último informe han participado 30 países de la OCDE y otros 11 asociados. En España, el estudio PISA ha incluido a 10.791 estudiantes de un total de 418.000 estudiantes de 15 años, seleccionados mediante muestreo.

Pero ¿qué evalúa PISA? PISA evalúa los conocimientos y destrezas que los alumnos deben manejar a los 15 años y que se consideran necesarios para el acceso a la vida adulta. No controla, por tanto, ni los planes de estudio, ni los contenidos curriculares, ni la calidad de las enseñanzas desde un punto de vista general.

Globalmente, los alumnos españoles obtienen 485 puntos y se sitúan por debajo de la media de la OCDE, que es de 500.

Estamos en el pelotón de los mejores, pero a la cola (ocupamos el lugar 26 del total de 41 países).

Otro tema que preocupa es la falta de alumnos con sobresaliente o, lo que es lo mismo, alumnos que lleguen al nivel 6 del ranking de la OCDE: sólo el 1,46 % de nuestros estudiantes, frente a una media del 4%, alcanza ese nivel en el área de Matemáticas.

Y, por último, hay que hacer referencia al entusiasmo de nuestros estudiantes por el área de Matemáticas, que deja mucho que desear. A la pregunta de si trabajan con entusiasmo, sólo el 54 % responde afirmativamente, mientras que la media de la OCDE alcanza el 73 %. A la pregunta de si se esfuerzan en aprender más, sólo contestan sí el 34 %, cuando la media está en el 65 %.

Esta evaluación se ha realizado con un tipo de pruebas que se centran en cómo los estudiantes pueden utilizar lo que han aprendido en situaciones de la vida cotidiana y no sólo en conocer contenidos del currículo.

En el caso de España, se han propuesto a nuestros alumnos tareas que no son objeto central del trabajo en nuestra enseñanza, si bien son tareas que deberían dominar al término de la ESO. Así los resultados obtenidos no evalúan tanto a los estudiantes como al rendimiento del sistema, ya que ponen de manifiesto la insuficiencia en la consecución de sus objetivos prioritarios.

Las reacciones a este informe han sido muy variadas. El propio Ministerio argumenta que la situación no es tan mala, y los resultados obtenidos se compensan con el reconocimiento de nuestro sistema como uno de los más equitativos de la OCDE.

Sin embargo, hay valoraciones muy fundamentadas que indican que el Informe PISA 2003 (continuación de PISA 2000, que dio resultados similares para España) presenta la urgente necesidad de introducir en nuestro sistema educativo los cambios necesarios, en todos los niveles, que permitan resolver en el plazo más breve posible las carencias de nuestros alumnos.

Cuando se me invitó a título personal a participar en esta mesa redonda del Seminario de primavera, cosa que agradezco a la Fundación Santillana, se me pidió que enunciara un problema que, a mi juicio, tuviera la enseñanza de las Matemáticas en la educación española, sobre todo en los niveles de la ESO.

Los problemas actuales a la hora de enseñar Matemáticas son muchos y serios: uno de ellos, y no el único, la reducción de las horas de esta materia tras la implantación de la LOGSE en todos los cursos de la ESO.

Aun a sabiendas de que no es el único problema que tiene la enseñanza de las Matemáticas, pero siendo consciente de que otros aspectos serían abordados por mis compañeros y que, sin embargo, la pérdida de peso específico de las Matemáticas en el currículo es un problema que alcanza a otras

disciplinas científicas, me he decidido a plantearlo para que sea valorado por todos nosotros como un elemento que incide necesariamente en la enseñanza.

Estamos preocupados por el poco apoyo que presta nuestro país a la investigación y a la innovación, y resulta que tenemos carencias más importantes en el terreno educativo, aunque no sean independientes de aquéllas. Todos los expertos consultados a lo largo de los últimos tiempos han concluido que la formación en disciplinas científicas que se adquiere durante la enseñanza secundaria deja mucho que desear; por ejemplo, la media de suspenso en las notas de selectividad en Matemáticas, sólo compensada por notas superiores en otras materias y por el expediente de bachillerato. Pero no son éstas las únicas pruebas al respecto. Ya se sabe que, en las encuestas internacionales (en particular, el Informe PISA que nos ocupa en este seminario) sobre los conocimientos adquiridos por los escolares, nuestro país no se encuentra situado en buen lugar en cuanto a destrezas matemáticas y conocimientos científicos.

Las áreas científicas no están siendo bien contempladas en las distintas reformas educativas, aunque el mundo que nos rodea está profundamente influido por ellas. No sólo es preciso que los profesionales de muchas áreas tengan la formación adecuada, sino que el conjunto de la población disponga de nociones mínimas que le permitan abordar algunos aspectos de la realidad, como los relacionados con la energía, la sanidad, la alimentación o el medio ambiente, desde una perspectiva racional y no mágica, al abrigo

de posiciones interesadas o irracionales. Es imprescindible, por tanto, que las autoridades educativas se ocupen de lo que es de verdad importante y diseñen un plan de apoyo a la escuela para que ésta pueda mejorar nuestros resultados en la enseñanza de las Ciencias.

Es bastante corriente escuchar el lamento de que nuestro sistema educativo está olvidando la enseñanza científica y la advertencia de las graves consecuencias que ello acarreará en el futuro.

Analicemos un poco la situación. Si nos limitamos al estudio de las ciencias matemáticas y experimentales, un alumno del primer ciclo de la ESO, contando las horas de Matemáticas, Ciencias Naturales, Tecnología y una asignatura optativa que puede tener o no contenido científico, destina como máximo un 40 % del tiempo escolar al estudio de esas materias.

Cuando ese alumno ha cumplido el segundo ciclo de la ESO, la suma de las horas dedicadas a Matemáticas (sin distinguir si ha elegido Matemáticas A o B), Física y Química (en el caso de que la haya escogido), Biología y Geología, Tecnología y una posible optativa supondrían un máximo del 39 % del currículo. Si ese alumno decide hacer luego el bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud, las asignaturas científicas le ocuparán un 55 % de su tiempo.

¿Es tiempo suficiente? ¿Podemos decir que la enseñanza de las Ciencias está decayendo en nuestro sistema educativo? ¿Habría que buscar en otros lugares las causas de los bajos rendimientos en Ciencias y Matemáticas?

¿Podrían mejorarse los resultados sólo a base de una mejor didáctica y metodología? Por otro lado, la cantidad de alumnos en clase con niveles tan heterogéneos ¿permite trabajar de la manera más adecuada? ¿Cómo se puede mejorar el nivel de excelencia de nuestros alumnos con un tiempo tan escaso?

Dentro de unos días, con motivo del final de curso, volverán a aparecer los índices de fracaso escolar y otra vez se planteará la deficiente formación matemática de los alumnos y se intentará encontrar al culpable.

Si ha habido una asignatura realmente perjudicada por la ley educativa vigente, ha sido las Matemáticas. A principios de la década de 1980, a alguien se le ocurrió que para acabar con el fracaso escolar era preciso reducir la carga lectiva semanal en Matemáticas de cinco a tres horas (que actualmente se han convertido en tres sesiones de 50 minutos) y aligerar contenidos de forma que el alumno se pasara medio curso repitiendo todo lo estudiado en el curso anterior.

Luego viene el bachillerato, y en dos años hay que cubrir todo aquello que anteriormente se veía en cuatro, a costa de ir deprisa, sin rigor y sin profundización. Todo se reduce a dar unos cuantos trucos y métodos para superar la selectividad.

Para terminar, quiero indicar que el problema que he expuesto va necesariamente unido al de los contenidos y desarrollos curriculares del área de Matemáticas en los distintos niveles educativos.

## La enseñanza de las Matemáticas: qué se debería hacer

Intervención de Luis Rico

*Catedrático de la Universidad de Granada*



**E**n la coyuntura actual, con los cambios de la LOE y del Espacio Europeo de Educación Superior, parece que hay cierto vislumbre de que la formación inicial del profesorado se pueda ubicar finalmente como un máster, como un título de posgrado de 60 créditos, que dé competencias profesionales y reconozca que la profesión de profesor tiene entidad propia para merecer una formación de ese nivel.

Es una coyuntura llena de trampas y llena de obstáculos que habrá que superar, pero creo que es un momento importante en relación con todo el desarrollo de planes de estudio, de formación, del currículo de secundaria y de distintos niveles, etc.

La vinculación de la formación del profesorado a la universidad es ya algo inexcusable. Hasta ahora formalmente correspondía a la Administración, pero se ubicaba en la universidad. Y terminábamos con esta fórmula híbrida, donde no se sabía quién tenía que financiar, quién era el responsable final, y aparecía como un curso anómalo, atípico, con muy pocos créditos, con 18, con 20 o con 25. Todos tenemos ejemplos en nuestras universidades y en nuestras Comunidades Autónomas de lo mal que se ha hecho.

La ubicación, ya sea en centros o en departamentos, la asignación de créditos y la financiación adecuada, porque sin una financiación adecuada no se podrá llevar adelante una buena formación del

profesorado, son otros tantos retos pendientes.

La formación del profesorado debe estar inmersa en la práctica, conectada con los centros de secundaria, por ejemplo, como profesores de prácticas y también como profesores asociados de Ciencias de la Salud. Lo cual nos lleva a la idea anterior de la necesidad de financiación.

La dicotomía formación inicial-formación permanente es inevitable, porque no son las mismas las necesidades ni las oportunidades de alguien que comienza su periodo de formación que las de alguien que tiene ya una experiencia. Sin embargo, no deben considerarse como parcelas totalmente distintas la formación inicial y la formación permanente.

El modelo de competencias es un modelo que no tiene sólo que ver con el proyecto PISA, y no tiene que ver sólo con la formación de estudiantes de secundaria; tiene que ver con la formación de cualquier titulado universitario. Ahora mismo, el modelo del Espacio Europeo de Educación Superior, los libros blancos de titulaciones que se están elaborando, están basados en competencias. Definir las competencias profesionales del profesor y las competencias profesionales del profesor de Matemáticas es una tarea que se viene realizando y en la que se está avanzando, pero que hay que concretar en un plan de formación.

La tarea del profesor no es una tarea aislada: es una tarea de grupo. Asimismo, la formación del profesor habrá que hacerla como trabajo en equipo. El conocimiento específico que recibe el profesor, el conocimiento profesional, habrá de contemplar de alguna manera el análisis didáctico, que tendrá una fase de planificación, y habrá que desmontar el currículo. Sea más largo o sea más breve, habrá que dimensionarlo, pero para mí el problema del currículo de secundaria es que está estandarizado, es como un carril. Cuando se empieza, uno elige el libro de texto, elige el esquema y ya todo va por sí solo. Puede cambiar el ejercicio, puede cambiar el ejemplo, el currículo puede ser más largo o más corto, pero son pocos los profesores, al menos los profesores en formación, que es el campo profesional que yo mejor conozco, que se planteen que el currículo es una forma amable de presentar problemas muy complejos.

El alumno que se está preparando para ser profesor de secundaria debe descubrir el terreno de trampas, trampas inicialmente conceptuales: qué cosas no dicen, qué cosas ocultan los conceptos, o hacen amables los conceptos, o presentan de manera estructurada los conceptos, y que los alumnos con los que van a trabajar tendrán dificultades para comprender. Esos errores, esas complicaciones que van a surgir en el aprendizaje de sus futuros alumnos, creo que ahora mismo son el reto más importante que tiene, no la enseñanza de las Matemáticas, sino la enseñanza de cualquier disciplina de la educación secundaria.

Quisiera añadir una última reflexión. Aunque seamos profesores de Matemáticas, o de Lengua, o de Inglés, o de Francés, nuestra misión principal, sobre todo en la Educación Secundaria Obligatoria, es la formación de ciudadanos, la formación en valores. Los fines educativos deben estar por encima de los fines estrictamente matemáticos, y los fines matemáticos potenciarán los propios fines educativos. Enlazo con una idea de PISA, que me gusta especialmente. La educación del ciudadano pasa por proporcionarle las herramientas conceptuales que permitan que aquello que está aprendiendo en la escuela pueda serle útil en su vida presente y en su vida futura. Con todo lo que tiene de convencional la enseñanza escolar, que es una situación finalmente artificial, hay que hacer grandes esfuerzos por acercar ese mundo escolar al mundo ciudadano, al mundo cotidiano.

Es la dimensión personal, la dimensión afectiva, la dimensión de la autoestima la que finalmente va a hacer que las Matemáticas, o cualquier otra disciplina, puedan resultar interesantes.

## La enseñanza de las Matemáticas: qué se debería hacer

Intervención de Tomás Recio

*Catedrático de la Universidad de Cantabria*



Voy a hacer unas sencillas consideraciones sobre el currículo de Matemáticas, tal vez un poco demasiado marcadas, pero en una mesa redonda se trata de fomentar la participación.

La primera es que el currículo actual no puede ser como el de hace 10 o 15 años, ni en número de horas ni en contenidos. No entiendo por qué esa consideración nostálgica hacia el currículo que había antes. Un sistema educativo que ha visto crecer la edad de la escolarización obligatoria no puede pretender tener el mismo currículo ni aumentar el número de horas de una materia difícil y abstracta como son las Matemáticas, lo que redundaría en perjuicio de los alumnos que, universalmente escolarizados, tienen menos capacidades. El hecho de que se aumente la escolaridad de un país no significa que, por milagro, todos sus ciudadanos son de repente más inteligentes.

Por lo tanto, hay que reconocer que, si se escolariza todo el mundo, el nivel de las materias, de las materias difíciles, tiene que bajar, y han de introducirse en el sistema escolar materias sencillas que permitan que las clases más desfavorecidas intelectual o socioeconómicamente tengan posibilidades.

Dicho esto, qué es lo que haría en el currículo. El currículo de los tres primeros años de la ESO me parece razonable. Razonable, aunque el enfoque tal vez debería ser un poco distinto en algunos temas. Por ejemplo, aquí tengo un tema de 2.º curso del currículo de Cantabria, que debe ser similar

en otros sitios: Raíces cuadradas aproximadas. Raíces cuadradas aproximadas puede ser un momento para enseñar el algoritmo o un momento para hacer problemas de estimación. Cuando hablamos de operaciones con fracciones, puede ser un momento para operar simbólicamente o puede ser un momento para intentar buscar situaciones relacionadas con la vida cotidiana donde se opere con fracciones.

De manera que, estando de acuerdo, más o menos, con los tres primeros años, creo que los enfoques de algunos de los ítems deberían cambiar. Respecto al 4.º curso, algunos de los criterios de evaluación dicen cosas tales como la siguiente:

*Determinar e interpretar el espacio muestral y los sucesos asociados a un experimento aleatorio, simple, compuesto o sencillo, y utilizar la ley de Laplace y los diagramas en árbol, las tablas de contingencia u otras técnicas combinatorias para calcular probabilidades simples o compuestas.*

Otro criterio dice: *Simplificar expresiones numéricas irracionales sencillas que contengan una o dos raíces cuadradas.*

Todos ustedes, me imagino, habrán pasado la Educación Secundaria Obligatoria, y yo les reto a que me contesten a estas preguntas. Creo que esto no debe estar en el plan, en el programa. Esto, ni otras muchas cosas. Esencialmente, por simplificar, lo que yo haría es pasar el último año de la secundaria al bachillerato y, naturalmente, el último año del bachillerato a la universidad.

## La enseñanza de las Matemáticas: qué se debería hacer

Intervención de Carlos Andradás

*Presidente de la Real Sociedad Matemática Española*



Querría, aunque sea telegráficamente, plantear algunas cuestiones sobre la enseñanza de las Matemáticas.

En primer lugar, al hilo de lo que ha dicho Tomás Recio, yo le haría una pregunta y es la siguiente: si el último curso de secundaria va al bachillerato, el último curso de bachillerato va a la universidad, el último curso de la universidad, ¿adónde lo mandaríamos?

Otra cuestión que también propongo para el debate posterior, y sobre la que debemos reflexionar los que nos dedicamos a la enseñanza de las Matemáticas, es que, a mi juicio, lo estamos haciendo mal. Lo estamos haciendo mal porque, independientemente de que hayamos pasado de cinco a tres horas lectivas semanales dedicadas a las Matemáticas, ésta es una de las pocas disciplinas en las que tenemos en nuestras manos a los escolares durante todos los años de su formación, durante todas las semanas varias horas. Entonces, si al final lo que logramos realmente es que salgan con fobia a las Matemáticas, hay algo que estamos haciendo mal.

Una vez dicho esto, quiero apuntar dos ideas sobre el currículo. El currículo, desde mi punto de vista, viene condicionado y tiene que estar determinado por la respuesta a una pregunta que Luis Rico ha planteado y es ésta: ¿qué objetivo pretendemos con la educación, en concreto con la educación en Matemáticas?

Efectivamente, podemos decir que ese objetivo es educar en valores, educar para la vida, lo cual vale lo mismo para las Matemáticas que para la Física o para la Lengua. Hay que intentar concretar más. Pienso que la clave está en incardinar las Matemáticas en la vida cotidiana; es decir, enseñar a los alumnos para qué sirven o dónde están las Matemáticas en las cosas que nos rodean.

Se nos llena la boca afirmando que las Matemáticas son la base del desarrollo tecnológico, del desarrollo de las ciencias, pero quizá no somos capaces de transmitir a nuestros alumnos, no sólo en secundaria, sino en primaria, en secundaria, en la propia universidad, dónde están las Matemáticas dentro de todas esas cosas que se supone que nos rodean. Y esto es, posiblemente, algo que hace que las Matemáticas tengan esa componente un poco esotérica que provoca una especie de fobia en algunos casos.

En este sentido, el contenido del currículo ha de ser variable. Me parece que hay que fijar unas pocas cosas que son muy difíciles de mutar. Y el resto tiene que ser un contenido variable, y que vaya variando en función de la dinámica, tanto social como del propio grupo, y de aquello que se quiera enfatizar más.

Porque, en definitiva, la educación matemática ha de perseguir dos finalidades: una propedéutica, de preparación para otras ciencias, y otra enseñar algo de lo que puede

ser el pensamiento en Matemáticas. Es decir, cómo se razona en Matemáticas. Y para esto da exactamente igual, desde mi punto de vista, un contenido que otro, uno puede escoger el contenido A y otro, el contenido B. Hay que dejar un amplio grado de flexibilidad a este respecto.

El concepto de lo que se explica en Matemáticas o en qué se utilizan las Matemáticas va cambiando. En particular, esto se nota también en las salidas profesionales que ahora mismo tienen nuestros licenciados en Matemáticas, lo cual ejemplifica bastante bien la evolución que ha experimentado esta disciplina.

Mientras que hace unos años los que estudiaban Matemáticas terminaban casi masivamente en la educación, en la enseñanza, ahora esto ya no es verdad. Y nos encontramos con que los matemáticos se colocan mucho más que antes en consultorías, en bancos, en empresas informáticas y en otras, hasta el punto de que es difícil encontrar profesores de Matemáticas. Lo cual nos lleva a dos conclusiones: primera, el concepto de lo que un matemático hace, de dónde están las Matemáticas, de lo que hay que enseñar, tiene que ir cambiando; y segunda, qué formación damos a esa, digamos, minoría, porque ahora me atrevo a decir que es minoría, que termina dedicándose a enseñar Matemáticas.