

Una lectura del Informe PISA desde la Secundaria

Los resultados del informe PISA 2003 han promovido recientemente un debate sobre la enseñanza de las matemáticas en España en el periodo de la educación obligatoria. El informe no establece recomendaciones explícitas para los profesores de matemáticas de Secundaria, pero los resultados en los que se basa el informe y las pruebas a que fueron sometidos los alumnos deben hacer reflexionar a los profesores sobre el sistema de enseñanza establecido. Los autores expondrán aquí algunas de las reflexiones que les han sugerido; entre ellas la consideración aplicada del conocimiento matemático, la importancia de los procesos institucionales de evaluación, la diversidad de lenguajes y representaciones en matemáticas, la función del libro de texto y el papel del profesor de matemáticas.

Antonio Marín del Moral

Catedrático de Matemáticas en el IES Mariana Pineda de Granada

Salvador Guerrero Hidalgo

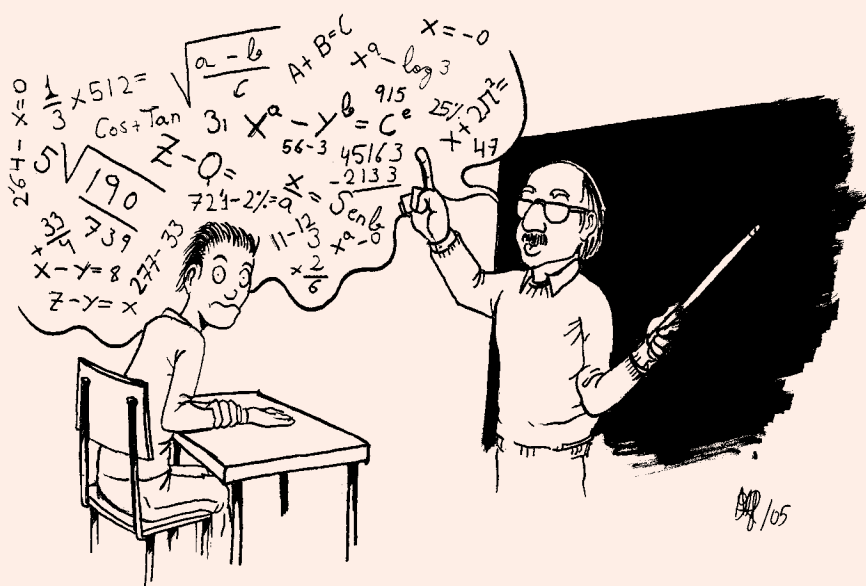
Catedrático de Matemáticas en el IES Vicente Espinel de Málaga

y Asesor de Formación en el CEP de Málaga

Evaluación de competencias

En primer lugar, el tipo de conocimientos de matemáticas que se ha exigido en las pruebas es un “saber aplicado”. Muchas veces los profesores de matemáticas proponemos a los alumnos un fuerte entrenamiento en ejercicios de operaciones, en sintaxis y expresiones formales, y en procedimientos de cálculo; lo que habitualmente se viene llamando “realizar operaciones matemáticas”, dentro del campo de la aritmética o el álgebra formales. No son este tipo de ejercicios los que se han evaluado prioritariamente en las pruebas PISA, sino que se trataba de establecer en qué modo los alumnos saben aplicar los conocimientos que poseen para resolver problemas que se pueden presentar al trabajar en el mundo natural o social, o en la realidad más común de la vida corriente.

Además, no se dice a los alumnos qué conocimiento matemático es el que deben aplicar para



resolver un problema, sino que son ellos los que han de seleccionar y extraer de entre sus conocimientos los que han de aplicar en cada caso, en función de su propia interpretación de lo que el problema exige. Subyace pues, una finalidad educativa básica en las matemáticas: saber aplicarlas en situaciones de la vida, saber comunicarse utilizando las matemáticas, desde diferentes campos: personales, laborales, científicos. No basta con la mera información de las herramientas clásicas de las matemáticas (el cálculo, la demostración, el razonamiento matemático), sino que se requiere un esfuerzo especial para volcarlas en aplicaciones cotidianas que le den sentido al conocimiento, y desde las que éste ha de brotar. Las matemáticas son algo más que rapidez de cálculo. Ya al establecer sus propósitos, el estudio PISA entiende la competencia en matemáticas como la capacidad global de los estudiantes para “aplicar conocimientos y destrezas, y analizar, razonar y transmitir ideas con eficacia al tiempo que plantean, resuelven e interpretan problemas en situaciones diferentes”. La competencia en matemáticas comprende un abanico muy amplio de capacidades, que en una publicación anterior del proyecto (OCDE, 2001), traducida por el INCE, se concretaban en:

- Pensar matemáticamente (saber plantear preguntas adecuadas, distinguir la validez de diferentes verdades matemáticas –hipótesis, teoremas, conjeturas-).
- Argumentar utilizando herramientas matemáticas (demostrar, comprobar, refutar, conjeturar, tener sentido heurístico).
- Diseñar la resolución de un problema y aplicar el diseño traduciendo a un lenguaje matemático –modelizando-, usando los conocimientos matemáticos correctamente e interpretando la solución para el problema concreto.
- Utilizar las matemáticas como un instrumento para comunicarse y comprender al que se comunica con ellas.

La situación no es una novedad. Ciertamente desde hace ya bastante tiempo hay una corrien-

te de renovación y actualización del currículo de matemáticas, basada en estudios y resultados de investigación en educación matemática, que considera que la resolución de problemas debe ser el “corazón” de la enseñanza de la matemática en la educación obligatoria, debido a que la capacidad matemática de una persona se muestra, fundamentalmente, en su habilidad para plantear y resolver problemas. Sin embargo, aunque en los programas de matemáticas derivados de la LOGSE se valora y destaca la aplicabilidad de las matemáticas a la realidad, esto no ha tenido consecuencias sobre lo que se le pide a los alumnos en las pruebas para el Acceso a la Universidad (las conocidas pruebas de Selectividad), pues los problemas y ejercicios que se plantean en estas pruebas la mayor parte de las veces no se corresponden con los criterios de aplicabilidad sino, más bien, con los de uso y dominio de reglas y algoritmos, del “operativismo” que decíamos antes. Detectamos así una cierta contradicción entre los objetivos pretendidos y las prioridades de enseñanza que se establecen en la práctica mediante las pruebas terminales de evaluación.

Por tanto, si los alumnos en España no han obtenido mejores resultados con este tipo de pruebas, podríamos decir que no era de esperar

“El libro de texto no puede ser la herramienta casi exclusiva del alumno para su aprendizaje”.

“El profesor debe tender a estar más atento al entorno de los alumnos y a los problemas que se plantean en la sociedad en que vivimos para incorporarlos a su clase de matemáticas”.



que los resultados fueran mejores. Las pruebas PISA no evalúan la adecuación de los alumnos al currículum, sino que valoran la adecuación del currículum de matemáticas a lo que podríamos llamar la “alfabetización matemática”, es decir la capacidad de una persona para usar sus conocimientos matemáticos en situaciones prácticas en el mundo real, incluyendo allí la capacidad de expresarse y relacionarse en un lenguaje específico como es el matemático.

Presentación y enunciado de las tareas

Otra de las marcadas tendencias de las pruebas PISA consiste en mostrar que la información puede venir expresada de diferentes maneras. En los libros de texto actuales, la mayor parte de las veces aparecen los problemas con la información escrita en un solo tipo de lenguaje, preferentemente el lenguaje simbólico usual; pero en la sociedad moderna y en los medios de comunicación, la información que hay que procesar aparece con mayor frecuencia mediante una gran variedad de lenguajes, bien de tipo icónico, o como tablas estadísticas, o esquemas, o gráficas de funciones, o diagramas de procesos, etc. Además, puede aparecer información incompleta para resolver un problema o una situación, o bien información redundante o

innecesaria como es el caso del ejemplo siguiente. Saber recoger, o buscar, la información necesaria en cada caso y saber utilizarla de manera adecuada es otra de las exigencias de la formación que el sistema educativo debe proporcionar a los jóvenes para la sociedad del futuro.

Dos problemas con un procedimiento de cálculo parecido: El primero se extrae del Informe PISA y contiene información redundante. El segundo procede de un libro de texto y aporta la información estrictamente necesaria para resolverlo: (Figura 1).

Este planteamiento cambia por completo el papel de las herramientas y recursos didácticos que ha de utilizar el profesor de matemáticas. El libro de texto (al menos en su concepción actual) no puede ser la herramienta casi exclusiva del alumno para su aprendizaje. La prensa, los medios de comunicación, las situaciones del entorno personal y escolar, la gestión de los propios recursos y la economía personal, la implicación y responsabilidad en la organización del medio social cercano, y tantos otros, son ámbitos donde los alumnos también tienen que aprender a descubrir los problemas que se plantean y a utilizar sus conocimientos matemáticos para su resolución.

La función del profesor también evoluciona en este caso. Debe tender a estar más atento al entorno de los alumnos y a los problemas que se plantean en la sociedad en que vivimos para incorporarlos a su clase de matemáticas.

Objetivos de la enseñanza de las matemáticas

Así pues, una de las primeras consecuencias del informe PISA 2003 es constatar cómo las pruebas finales al término de un ciclo formativo –selectividad– pueden reorientar el currículum, incluso en contradicción con lo que afirme la normativa sobre enseñanza. Y un primer reto que aquél plantea al profesorado de matemáticas es el de precisar con mayor claridad el tipo

“Quizás fuera necesario contemplar la necesidad de reducir la ‘ratio’ alumno/profesor en los casos en que haya que mejorar mucho el rendimiento escolar”.

Pregunta: ¿Cuál es la altura de cada uno de los 14 peldaños?

Altura Total 252

Profundidad total

ESCALERA
El esquema siguiente ilustra una escalera con 14 peldaños y una altura total de 252 cm:

La tarifa del gas natural es de 92,8 ptas/m³. Hemos pagado un recibo de 1.160 ptas. ¿Cuántos m³ hemos consumido?
Fractal 3 Matemáticas

Aprender para el mundo de Mañana. Resumen de Resultados. Pisa 2003

de matemáticas que los alumnos han de aprender, en función de los objetivos que se determinen sobre la formación de los ciudadanos y sobre los conocimientos matemáticos necesarios para su futuro. Flaco favor sería que la reorientación de los objetivos de la enseñanza de las matemáticas se hiciera con la pretensión de obtener mejores resultados en las pruebas, y no con la de mejorar la formación de los alumnos. Naturalmente que esta reorientación del currículo exigiría disponer, previa o simultáneamente, de respuestas para una buena cantidad de interrogantes:

- ¿Debería ser del mismo tipo la formación de los alumnos en la Secundaria Obligatoria que en el Bachillerato?
- ¿Qué cambios se necesitarían en la formación de un profesorado que no ha recibido ninguna formación inicial de ese tipo, e incluso tampoco la ha recibido en su formación universitaria?
- ¿Cómo lograr coherencia entre los objetivos proclamados y las pruebas de evaluación que van a condicionar aquéllos?
- ¿Cómo lograr que la mediación editorial con los materiales de trabajo no condicionen el desarrollo deseado del currículo?
- ¿Cómo lograr que el profesorado pueda ser el que finalmente adapte el currículo para su grupo de alumnos?
- ¿Cómo conseguir la coherencia entre todos, de manera que la enseñanza de las matemáticas en Educación Secundaria tenga cierta homogeneidad?

En relación con esta última cuestión es conveniente reflexionar sobre la necesidad de contar con organizaciones profesionales y/o asociaciones potentes de profesores de matemáticas, que pudieran proponer ante los poderes públicos y ante la sociedad medidas consensuadas y adecuadas para la mejora, cuando estudios como el PISA u otros similares permitan constatar que existan deficiencias en la enseñanza de las matemáticas.



Otras variables consideradas en PISA

Pero el informe PISA puede traer más reflexiones que las meramente curriculares para el profesor de matemáticas, porque el PISA 2003 proporciona información sobre los entornos de aprendizaje y los tipos de organización escolar, el medio socio económico de los centros, el nivel cultural familiar del alumno y sobre su actitud hacia las matemáticas, sus motivaciones para el aprendizaje, sus sentimientos sobre sí mismo y sus estrategias de aprendizaje.

Es interesante observar que las diferencias de género en España son inferiores a la media de la OCDE (aunque hay una diferencia de 9 puntos a favor de los varones), y que España presenta un menor porcentaje de alumnos en los niveles superiores de excelencia en relación con los otros países, y un porcentaje ligeramente mayor en alumnos con resultados deficientes en Matemáticas. Estos resultados, sin ser tremendamente definitorios, permiten señalar algunos puntos por dónde mejorar el trabajo con los alumnos: una mayor atención a los alumnos con capacidad matemática manifiesta, y un análisis de las causas por las que se puede producir un menor aprendizaje de las alumnas hacia los 15 años.

“Los alumnos españoles tienen un muy bajo concepto de sí mismos ante las matemáticas, e índices de ansiedad ante las matemáticas más altos que la media OCDE, (además, más acusados en las alumnas que en los alumnos)”.



Es muy posible que algunos de estos problemas estén influenciados por la heterogeneidad de las clases en relación con el elevado número de alumnos por aula, sobre todo en las ciudades. Quizás fuera necesario contemplar la necesidad de reducir la “ratio” alumno/profesor en los casos en que haya que mejorar mucho el rendimiento escolar.

Es posible que el rendimiento esté influido también por factores emocionales de tipo personal, estudiados en el informe PISA mediante cuestionarios a los alumnos participantes. Los resultados obtenidos indican que los alumnos españoles tienen un muy bajo concepto de sí mismos ante las matemáticas, e índices de ansiedad ante las matemáticas más altos que la media OCDE, (además, más acusados en las alumnas que en los alumnos). Parece evidente que sería necesario trabajar sobre estos aspectos negativos, intensificando actividades que sirvieran para valorar las matemáticas en el entorno social (como son las exposiciones, museos, conferencias y otras actividades lúdicas, juegos, etc) con temas como historia, biografías, geometría, que permitan otra visión de las matemáticas que no se reduzca al mero cálculo mediante procedimientos algebraicos-aritméticos, y que pueda inducir en los alumnos una actividad manipulativa que les facilite experimentar y familiarizarse con objetos matemáticos.

Aunque el informe PISA también analiza la influencia en los resultados de matemáticas del nivel socio-económico de los alumnos y de los centros, (siendo escasa la del primero y más fuerte la del segundo), y que serían analizables con detalle en otro apartado, hay otro factor de momento no analizado, pero al que los profesores deberemos prestar mayor atención: los aspectos relacionados con el profesorado y su influencia en los resultados de las pruebas. Está proyectado un análisis de estos aspectos en el informe PISA del 2006; esperaremos obtener información más precisa de este estudio, porque es un punto sensible para el análisis de la situación de la enseñanza de la matemática en España: ¿Cómo es el profesorado de matemáticas del nivel de Secundaria? ¿Qué formación ha tenido? ¿Cómo es su formación permanente?

Finalmente, señalamos como una de las características más interesantes de la serie de informes PISA su periodicidad. Ello va a permitir poder analizar a lo largo del tiempo las mismas variables para ver su avance o retroceso, y tomar, o recabar ante quien pueda tomarlas, las medidas necesarias para la mejora de la enseñanza de las matemáticas en los niveles de Secundaria.

Referencias

- OCDE (2001). *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. La evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el Proyecto PISA 2000*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- OCDE (2004). *Aprender para el mundo de Mañana. Resumen de Resultados. Pisa 2003*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Vicens Vives (1996) *Fractal 3 Matemáticas*. Barcelona: Editorial Vicens Vives.