

¿Qué matemáticas?

Antes de abordar el ámbito específico de la enseñanza de la matemática, las autoras elaboran algunas reflexiones de carácter pedagógico general acerca del proyecto de una escuela que trata de hacer una educación integral en una sociedad actual. Desde esas consideraciones tratan a continuación los contenidos, su relación con la realidad de los alumnos y las cuestiones más concretamente metodológicas y didácticas de la educación matemática.

COLECTIVO *

Antes de reflexionar sobre el futuro de la escuela y en particular sobre la enseñanza de la matemática sería importante hacer un análisis sociológico de las demandas de la sociedad, en la que nuestros alumnos tendrán que trabajar, prosperar, analizar, criticar, decidir..., en definitiva, vivir cuando dejen la institución escolar.

Objetivos de la escolarización obligatoria

Las economías industriales contemporáneas, organizativa y tecnológicamente tan avanzadas, disponen de un elevado número de puestos de trabajo para los que no son necesarios conocimientos teóricos especializados, pero que requieren la universalización de un nivel mínimo de conocimientos generales.

Muchos países industrializados se plantean las siguientes preguntas: ¿Los jóvenes que salen de la escuela están preparados para el mundo laboral? ¿Cuáles son los trabajos a su alcance y qué preparación educativa necesitan? ¿Ofrecen los sistemas educativos actuales las habilidades requeridas por el mercado de trabajo? ¿Responde el mundo del trabajo a las expectativas alimentadas en la escuela? Todas estas cuestiones son complejas y deben tenerse en cuenta al pensar en una modificación del sistema educativo.

El proyecto educativo de la escuela obligatoria debe incluir, además de las dimensiones referentes al mundo laboral, todas aquellas que definen una educación integral. Debe atender a todos los factores que contribuyen al desarrollo y formación de sus alumnos, tanto individualmente, en sus capacidades personales, como colectivamente, en el aspecto socializador, como componentes de una comunidad determinada.

Así, la escuela debe ser una escuela de for-

mación de la persona, del ciudadano. La escuela obligatoria tiene que ser formativa en cuanto que debe preocuparse de ofrecer ocasiones para el desarrollo de la personalidad en todas las direcciones (éticas, sociales, intelectuales, afectivas, creativas...). Por otro lado debe ser una escuela que sitúe en el mundo, ayudando al alumno a adquirir una imagen cada vez más clara y profundizada de la realidad social y del mundo en que vive.

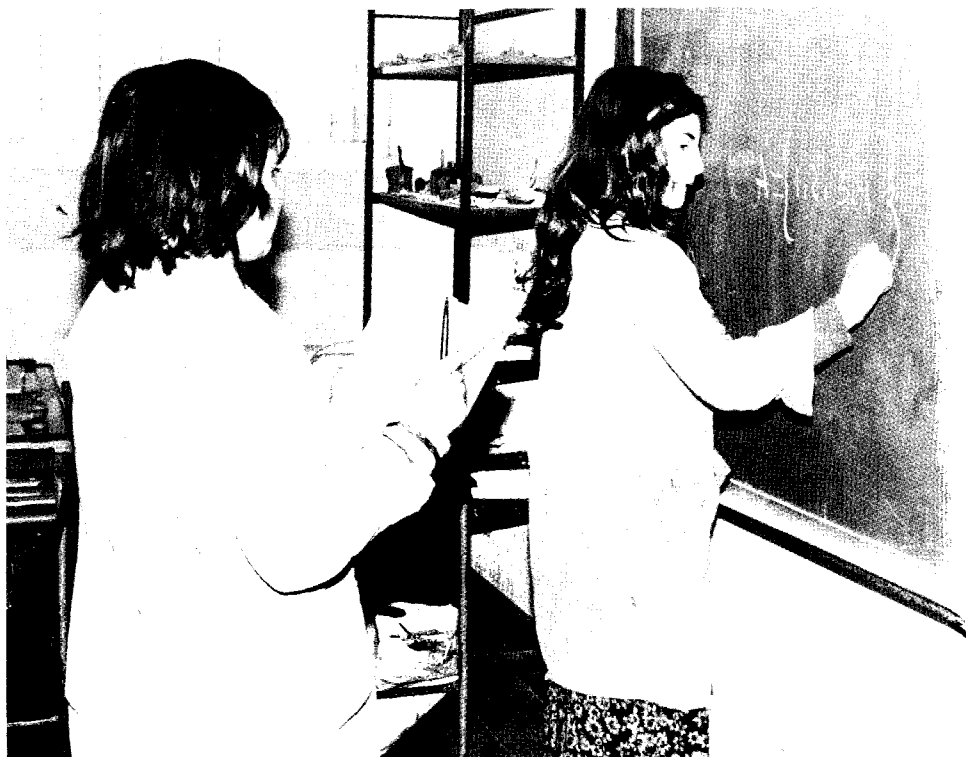
La situación actual de la escuela obligatoria dista de estos objetivos y no satisface, en general, las demandas y expectativas que la sociedad le exige. En este momento en que la Administración estudia, propone y experi-

menta un proyecto de Reforma, la escuela tiene que replantearse sus objetivos, centrándose menos en la especialización y los contenidos para potenciar la capacidad de iniciativa y de crítica con una base sólida y amplia de conocimientos.

El aprendizaje de las matemáticas

Veamos cómo concretamos estas consideraciones en el caso del aprendizaje de las matemáticas, tanto en lo que respecta a los contenidos como a la metodología de su presentación. En el momento de plantearse qué matemáticas deben trabajar los alumnos en la escuela obligatoria conviene hacer una consideración previa: las matemáticas han de estar relacionadas con la realidad de nuestros alumnos, deben tener sentido para ellos en el momento en que las estudian. No son válidas las justificaciones de futuro: «lo necesito para el próximo curso», «ya verás cómo lo utilizas más adelante», etc.

Las matemáticas son una ciencia viva que se inició a partir de las necesidades de los hombres de conocer y descubrir su entorno físico y social. Por tanto, si queremos que los conceptos matemáticos tengan sentido y puedan ser utilizados posteriormente por los estudiantes deberemos presentarlos en relación con una situación concreta, con un problema real que precise solución, donde lo que



interese sea la solución y sólo en segundo término el concepto matemático. La solución deberá ser aplicada y comprobada. Más tarde se verá su utilidad en otras situaciones y a partir de ahí podremos ir generalizando y formalizando el concepto matemático que contiene. El presente de los alumnos es, a cualquier edad, suficientemente rico como para plantear una diversidad de cuestiones con sentido, significativas desde el punto de vista del conocimiento y de su formación. Estas cuestiones necesitan de las matemáticas para ser comprendidas, estudiadas o expresadas y es a partir de ellas que el trabajo en matemáticas se llena, a su vez, de sentido. Si el entorno de los alumnos es culturalmente pobre, debe ser la escuela la encargada de ofrecerles temas de trabajo capaces de enriquecerlo. ¿Cómo, si no, se logra hacer cierto el principio de igualdad de oportunidades?

Una propuesta de trabajo

Las consideraciones anteriores nos llevan a replantear el modo tradicional de programar las matemáticas (y las demás materias) en la escuela obligatoria. Si queremos presentar a los estudiantes una propuesta de trabajo coherente, ligada a su realidad, es preciso trabajar interdisciplinariamente. La realidad no es disciplinar. Ha sido el hombre quien, a lo largo de la historia, ha determinado distintos campos de conocimiento con el fin de entender y poder transformar esta realidad. Si bien es verdad que cada asignatura necesita momentos de profundización propios, tanto mayores cuanto mayor sea el grado de madurez de los alumnos, son imprescindibles problemas, situaciones reales previas que den sentido a este trabajo disciplinar. Estas situaciones pueden obtenerse con mayor facilidad si trabajamos conjuntamente con profesores de otras materias que nos ayuden a superar el marco muchas veces estrecho de nuestra asignatura. Si queremos que nuestros alumnos se interesen en su trabajo y le dediquen el esfuerzo necesario, ¿no es ilusorio pensar que se pueden sentir motivados desde ocho o diez materias distintas?

Incluso dentro de las matemáticas es necesario trabajar los distintos campos conjuntamente. La aritmética, la geometría, el álgebra, el azar, los principios del análisis, etc., se presentarán de manera que se dé una visión globalizadora de las matemáticas, para poner de relieve la profunda relación existente entre sus conceptos, la riqueza de sus métodos y, fundamentalmente, su imprescindible papel en el conocimiento de una realidad cada día más compleja.

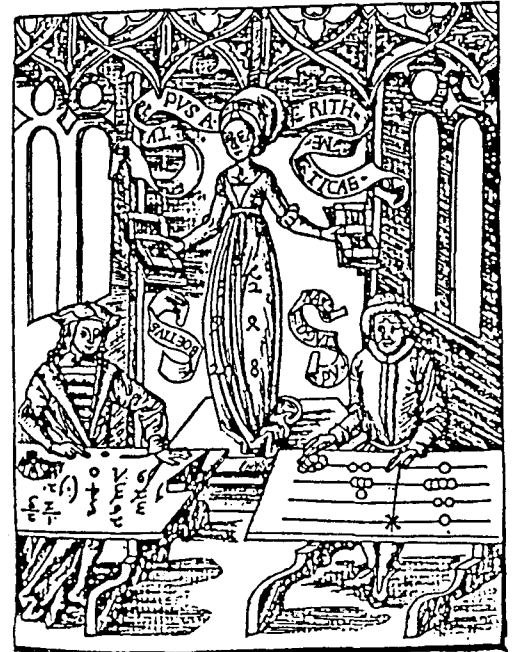
La programación debe basarse en un eje que incluya hechos, fenómenos, partes de la realidad, para construir a partir de ellos unidades didácticas que supongan una propuesta de sistematización, profundización y búsqueda de explicaciones por parte de los estudiantes. Desde esta perspectiva, ni el eje ni muchas de las unidades didácticas tienen por qué ser temas de matemáticas. El problema que se plantea entonces es: de la in-

finidad de temas que nos presenta el entorno físico y social de los alumnos, la historia, las ciencias, el arte, ¿cuáles debemos escoger para la programación?, ¿en función de qué vamos a decidir que un tema es más interesante que otro?, ¿cuál cumple mejor con los objetivos que nos hemos propuesto?, ¿cuál consigue despertar en mayor grado el interés de los estudiantes?

Criterios de programación

Centrémonos en las matemáticas. Podemos escoger los temas —e incluso previamente los contenidos— que se deben enseñar en la escuela obligatoria atendiendo a diversos criterios:

- Analizando las matemáticas de la escuela y los programas oficiales y recortándolos solamente en función, casi siempre, del tiempo.
- Analizando las matemáticas de «cada día». Si bien en un principio creemos que esto es importante, ¿no es cierto que llega un momento en que los alumnos deben saber algo más?
- Analizando la historia de las matemáticas podemos ver qué tipo de problemas dieron lugar a los distintos conceptos, cómo surgieron, cuál fue su evolución hasta la forma actual, cuáles fueron previos, lo que nos indicará cuáles responden a necesidades más primarias, etc. Esta es una forma de dar sentido a los abstractos conceptos de nuestra ciencia y de mostrar su vitalidad.
- Analizando las necesidades sociales. Pero ¿cuáles?: ¿Las de los profesionales? ¿Las demandas del mundo laboral? ¿La necesidad de integrar en la sociedad a las nuevas generaciones? (esta integración, por su parte, ¿debe hacerse crítica o, mejor, acriticamen-



te?). ¿La necesidad de control y dominio de la realidad social? ¿La de transmisión del bagaje cultural que la humanidad ha acumulado a lo largo de los siglos?

- Analizando los niveles mentales de los niños, sus capacidades de comprensión y las bases matemáticas de la inteligencia. Evidentemente debemos basarnos en varios de estos puntos, que no son excluyentes entre sí, pero el énfasis que pongamos en uno u otro determinará el carácter de los contenidos y los objetivos de la programación.



Debemos presentar los conceptos matemáticos en situaciones concretas.

Temas y contenidos

La selección de los temas y contenidos puede realizarse en base a criterios diversos, como:

—Preguntar a los alumnos cuáles son los temas de su interés. Ha sido un método que ha estado de moda durante algún tiempo. ¿Pueden los estudiantes estar interesados en temas que desconocen? En todo caso, ¿por qué, o por quién, están determinados sus intereses inmediatos?

—Pensar en la eficacia de la transmisión de los conocimientos entre matemáticos y decidir que lo más conveniente es presentar el edificio lógico bien estructurado.

—Reflexionar sobre las finalidades educadoras, que pueden ser socialmente integradoras o bien socialmente modificadoras. No podemos ser acríticos.

—Atender a un cuadro cultural general de referencia, ligado a una visión del mundo determinada, cuadro y visión que están determinados por el profesor y por su forma de concebir la realidad y su trabajo.

No creemos que la selección de temas y contenidos sea sencilla. Será la experimentación lo que nos dirá en último término si los temas escogidos responden a las necesidades e intereses profundos de los alumnos, si la propuesta educativa global es coherente, si se adapta a sus capacidades intelectuales y contribuye a su desarrollo, etc. La selección de itinerarios educativos es una gran responsabilidad del enseñante. Pensamos que la elección de temas culturalmente significativos que despierten y respondan a los intereses profundos de los alumnos sólo es posible a través de la experimentación. Además, no es posible conocer a fondo a los alumnos y sus intereses sin interactuar profundamente con ellos; esta interacción condiciona habitualmente lo que el niño será el día de mañana. La selección de los itinerarios educativos es una opción cargada de significado cultural y social que no puede ser eludida.

Metodología constructiva

En cuanto al aspecto metodológico, pensamos que la presentación de los conceptos y resultados matemáticos debe ser constructiva.

Partir de situaciones concretas e intentar generalizar leyes y resultados es una característica fundamental de toda ciencia, y así sucede en la matemática. Su historia nos muestra que la elaboración de sus conceptos y teorías ha sido constructiva. No hay ningún concepto, ningún resultado, que haya aparecido tal como es en la actualidad. Primero se plantea un problema y luego se busca una respuesta, que es concreta y basta para solucionar ese problema pero no todos los semejantes. La generalización de la respuesta a otros problemas tienen lugar más tarde, cuando, habiéndose planteado éstos, se comprueba la similitud de las respuestas y se da así un primer paso hacia la abstracción del concepto que contienen.

Llamamos metodología constructiva aquella en que los alumnos viven, de alguna ma-

nera, el proceso de invención o elaboración del tema que estudian por primera vez. Incluye el método inductivo para conseguir resultados y considera el teorema, el resultado general, como consecuencia «natural», no logicoformalizada, de los casos particulares. En este aspecto se contraponen a la metodología exclusivamente deductiva que ha prevalecido en la enseñanza y en la concepción de las matemáticas en las últimas décadas. Naturalmente este proceso de inducción deberá ir acompañado de aspectos deductivos y, más tarde o más temprano, se llegará a la demostración formal.

Metodología cíclica

Este proceso implica que la metodología sea cíclica. Se volverá una y otra vez sobre los conceptos, los métodos y sus aplicaciones, avanzando y profundizando un poco más en cada vuelta. Querer agotar un tema en un

Las programaciones habituales no reflejan la necesidad de un proyecto educativo global

solo «asalto-ahora» es más una pretensión o una ilusión del profesor preocupado por acabar un programa que una realidad, si por «haber dado» entendemos que los alumnos lo hayan asimilado. Pero tampoco hemos de suponer que los alumnos no saben «nada» de aquel tema, pues sus propias vivencias han hecho que se hayan elaborado en muchos casos sus propias ideas sobre el tema, los preconceptos. Debemos averiguar en qué estadio se encuentran para facilitarles nuevos conceptos y procedimientos que les permitan ir avanzando en el conocimiento del tema.

Rigor

En relación con el recorrido cíclico de la metodología se encuentra el problema del rigor. No hay un solo nivel de rigor, sino varios. Históricamente ha sido así y así debe ser en la enseñanza. Lo que en un estadio del desarrollo de las matemáticas ha sido riguroso, se ha estimado «después» que no lo era. No debemos exigir a los estudiantes un rigor que no responda a las necesidades del problema estudiado. Un exceso de rigor hace ver las matemáticas o bien como un juego absurdo que pretende demostrar lo evidente, o bien como una maraña de pasos lógicos en que se pierde y se olvida lo que se pretende clarificar.

Consecuencias de esta metodología

La opción por una metodología constructiva o deductiva responde a los objetivos que se propone el educador y a su visión de las matemáticas. Se trata de dos opciones extremas que no deben ser excluyentes, pero una mayor componente constructiva facilitará que los alumnos encuentren sentido a la materia, la capten como una ciencia viva que se edifica paso a paso según las necesidades cada vez más complejas del hombre, ayudándole a resolverlas.

Valoración final

Mientras la Administración está preparando una Reforma general de la enseñanza, no sabemos de ninguna experimentación que tenga en cuenta la necesidad de un proyecto educativo global, lo que si bien puede quedar claro en la presentación de los objetivos generales, no se ve plasmado en las programaciones de las distintas materias que se están haciendo y que se dan la espalda unas a otras. No se entiende en función de qué están marcados los plazos de implantación de esta Reforma, ni los mecanismos que verifiquen que las experimentaciones que se están llevando a cabo pueden incidir en la reelaboración del nuevo proyecto educativo y su progresiva adaptación a los objetivos generales propuestos. En el ciclo 12-16 años el número de asignaturas tiende a aumentar más que a disminuir. Los temas interdisciplinarios experimentados son mínimos y generalmente propuestos desde una sola materia. Parece que lo que se va a conseguir es crear más materias —o más trozos de materia— con menos tiempo para cada una. Seguramente conseguiremos acabar de despistar a nuestros alumnos. ■

* Rubi Corberó, Pilar Figueras y Iolanda Guevara son miembros del Grup Zero de Barcelona.