

MATEMATICAS

Las siguientes líneas quisieran ser unas reflexiones sobre algunos de los retos que nos plantea hoy nuestra labor educativa matemática. Tras una etapa de diseño curricular y de propuestas renovadoras se

impone un análisis se-

reno de nuestra labor, entre la utopía de lo que sería deseable y el realismo de lo que será posible. El autor pretende compartir con quienes lean estas líneas un pequeño decálogo de principios que, desde su punto de vista, constituye una posible brújula para hallar una dirección positiva al oficio de enseñar matemáticas, hoy.

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA, HOY

CLAUDI ALSINA*

Diversos son los temas y problemas que en la actualidad exigen el diálogo y la reflexión entre quienes enseñamos matemáticas hoy. Algunos de esos interrogantes abiertos son:

¿Cómo podría mejorarse la comunicación en la clase, favorecer la motivación y aumentar las actitudes positivas? En una época de cambios curriculares en todos los niveles y en todos los países, ¿qué debe cambiarse en los currículos de matemáticas, cómo hacerlo y por qué hacerlo? ¿Qué currículo haríamos hoy si partiéramos de cero sin ningún condicionante curricular histórico? ¿Qué tratamiento debe darse a la diversidad? ¿Debemos diferenciar en clase? ¿Influye el género en la formación matemática? ¿Qué deberíamos ofrecer a la juventud con talento? ¿Qué ayuda podemos dar a las personas con dificultades (de aprendizaje, físicas o psíquicas)? ¿Cómo cambiaremos la evaluación en todas sus dimensiones? ¿Cómo deberían influir las posibilidades tecnológicas en nuestra labor? ¿Cuál debe ser el papel del profesorado y cuál su preparación? ¿Qué ocurre con su consideración social? ¿Pueden las acciones internacionales ayudar al profesorado de países con dificultades? ¿Acaba nuestra labor en el ciclo 0-25? ¿No podríamos integrar, globalizar y cooperar con otros temas? ¿Qué papel deberá dar a los ejes transversales?

Otro asunto de interés es saber cómo se están desarrollando hoy determinados temas o por dónde debería ir su presencia en el futuro inmediato: ¿Cómo se educa en el indeterminismo y el azar?, ¿qué tratamiento recibe la información estadística?, ¿qué nuevas posibilidades ofrece la enseñanza del cálculo a la luz de las nuevas tecnologías?, ¿qué geometría debería recuperarse en los niveles obligatorios?, ¿qué incidencia tienen la matemática en el arte, la ecología, las ciencias sociales?, ¿qué podríamos aprovechar de la historia?

Las estrategias propias de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas, que son múltiples y combinables, merecen, en efecto, una reflexión serena: ¿abre el constructivismo una nueva dimensión a nuestra labor?, ¿es la resolución de problemas la mejor dinámica?, ¿deberíamos preocuparnos más por la modelización y matematización de la realidad?, ¿qué tratamiento debe darse a las demostraciones?, ¿cómo influir en la creatividad?, ¿qué papel deberían jugar las publicaciones?, ¿son las competencias un dinamizador esencial?, ¿el laboratorio de matemáticas es imprescindible?, ¿la tecnología visual es un fiel aliado?, ¿qué ventajas introducen calculadoras, ordenadores y todas las nuevas tecnologías?, ¿cuáles son las características de la investigación en la educación matemática?

Con el fin de orientar en la reflexión y en el trabajo práctico sugeriré, a continuación, un decálogo de principios que nos ayuden a ir hallando una dirección positiva en el futuro.

1. *El aprendizaje debe ser un viaje, y no un destino, en el cual el profesorado debe actuar de guía*

Esta conocida sentencia resume en sí misma una forma de educar positivamente: lo que tiene el máximo interés es compartir y guiar los procesos de matematización, inducir al descubrimiento, facilitar la discusión... siendo esto mucho más importante que la “exhibición” del profesorado en la pizarra o el terminar aceleradamente programas acabados “sobre el papel” pero no comprendidos por nadie. Tras esta filosofía está también la creencia de que los procedimientos, actitudes y motivaciones son tan importantes como los contenidos en su sentido tradicional. Pero sería un error sustituir lo uno por lo otro. Se trata de encontrar, en cada nivel, una ponderación justa que articule los diferentes aspectos que hay que aprender. Por ejemplo, las estrategias alternativas para realizar un cálculo no tendrán ningún sentido si ese cálculo no se sabe realizar.

2. *En la etapa obligatoria la matemática que debe enseñarse debe tener como objetivo último formar futuros ciudadanos posibilitando una capacidad inteligente para ejercer una vida en libertad*

Preparar para usar la matemática de la vida diaria es, en definitiva, lo que justifica que *toda* la población estudie matemáticas en *todos* los cursos. Hay que educar en aspectos elementales (pagar, cobrar, descontar...), en aspectos sofisticados (informaciones gráficas, votaciones, sorteos...), en aspectos matemáticos que influyen en las decisiones sobre la economía, la salud, el consumo, el trato del medio ambiente, la política, los usos tecnológicos... Asumir estos objetivos quiere decir también *globalizar* nuestra labor y que el realismo guíe la elección de nuestros ejemplos, los límites de los temas que se van a tratar, los datos que deben conocerse...

3. *En la etapa no obligatoria la matemática que podría enseñarse debería completar formaciones y preparar para una comprensión “dúctil” de los principios matemáticos útiles en las profesiones y los estudios*

En el mundo que nos ha tocado vivir, la velocidad de los cambios es un reto de enorme envergadura. Las personas deberán ser capaces de renovar sus conocimientos y habilidades, incluyendo las matemáticas, a lo largo de toda su vida. Formar para la “adaptabilidad” es un objetivo ineludible. Nadie, profesional o universitario, podrá vivir de la renta intelectual de lo aprendido en unos pocos años. Cada profesión o carrera necesita de unas matemáticas diferentes. Hay unas matemáticas para fotógrafos y unas para ingenieros de Caminos, y otras para gente de Telecomunicación; unas bases para sociólogos y otras para farmacéuticos... El mito del profesor o la profesora de matemáticas que explica “lo mismo” en cualquier carrera es simplemente un fraude.

4. *Las matemáticas debe asumir las posibilidades tecnológicas e incorporar la labor empírica (de campo o de laboratorio)*

Se aprenden matemáticas con cartulinas, realizando encuestas, midiendo o usando la calculadora... La abstracción vendrá luego. Los usos tecnológicos deben ser compatibles con otras habilidades (cálculo mental, por ejemplo) y suficientemente abiertos como para no depender de unas máquinas concretas. Y la tecnología debe entenderse en su amplio espectro actual, desde la tecnología visual (vídeos, filmes, realidades aparentes...) a la tecnología computacional. ¿Adiós a las tablas? ¡Ni mucho menos! ¿Adiós a los cinco meses dividiendo a mano por cuatro cifras? Seguro que sí.

5. *Nuevas formas de evaluar deben permitir superar la puntuación clásica de los ejercicios individuales y rutinarios*

La evaluación debe ser más global y abierta, integrando proyectos, observaciones sobre actuaciones, labores de equipo, usos tecnológicos, etc.: lo que podríamos llamar una evaluación vectorial sensible a los muchos componentes que admiten evaluación constante y no simplemente singular y aislada.

6. *La enseñanza de las matemáticas debe contener un fuerte componente cultural, social y humano*

Ya no es posible presentar una matemática ajena a la realidad social o a las tradiciones culturales. La universalidad del conocimiento no debe estar reñida con la concreción de su enseñanza. La realidad del universo es tan importante como la realidad del entorno. Y la dimensión humana también debe estar presente: las matemáticas son el resultado de una labor apasionante que hombres y mujeres han ido desarrollando en función de unos problemas e inquietudes históricas.

7. *La enseñanza de la matemática debe ser sensible a la diversidad en todos sus aspectos*

Una escolarización más larga y mucho más extendida a toda la población exige sin duda una mayor sensibilidad con respecto a los temas de coeducación, a las dificultades de aprendizaje, a las diferencias de motivación y actitud, etc. Es importante

“Preparar para usar la matemática de la vida diaria es, en definitiva, lo que justifica que toda la población estudie matemáticas en todos los cursos. Asumir estos objetivos quiere decir también globalizar nuestra labor y que el realismo guíe la elección de nuestros ejemplos, los límites de los temas que se van a tratar, los datos que deben conocerse”

programar rutas o itinerarios educativos alternativos donde todos, con dificultades o con talento, puedan encontrar cosas interesantes. No es tan vital que “todos” sepan lo mismo como que todos tengan oportunidad de llegar a aprender lo máximo posible, en relación a ellos mismos.

8. *La enseñanza de la matemática debe actualizarse constantemente y conectar con los recursos matemáticos de su época*

El futuro del libro de texto “cerrado” es ciertamente dudoso. Aunque los intereses editoriales y los negocios relacionados con la edición de materiales escolares no harán el camino nada fácil, parece más innovador y conveniente pensar en materiales diversos y seleccionables por el profesorado en función del nivel, grupo, temas del momento, etc.

Pero esta actualización constante también pasa por conectar con recursos de la matemática del siglo XX, lo que implica incluir nuevos temas en sustitución de otros. Por ejemplo, los recursos de matemática discreta y teoría de grafos ofrecen técnicas y problemas de gran poder y actualidad. Pero no debe confundirse esto con dar paso a *lo nuevo* por el mero hecho de serlo (por ejemplo: la teoría de catástrofes).

9. *Todo aquello que “funciona bien” no es preciso cambiarlo*

Las reformas en marcha lo son más sobre “una forma de hacer” que sobre “lo que hay que hacer”. La reflexión debe centrarse en aquello que presenta carencias o es claramente mejorable. Así, por ejemplo, si una programación de cálculo funciona bien sería importante cuestionarse si la programación de geometría es suficiente o si los usos tecnológicos están correctamente enraizados...

10. *Nuestra labor es una de las más bellas del mundo y nos exige inteligencia, humanidad y amor*

Aquí es donde nuestra particular asignatura pasa a un segundo término y nuestra labor adquiere un carácter emotivo y sensible. Más allá de lo verdadero y de lo falso, del teorema curioso o del algoritmo convincente, está la preocupación por animar, por alegrar, por seducir hacia la belleza, por humanizar el oficio...



JOHN CAGE

(*) Claudi Alsina es profesor de la Sección Matemáticas e Informática de la Universidad Politécnica de Cataluña (dirección y teléfono de contacto: Diagonal 649, 08028 Barcelona. 93 - 401.63.72)

Sugerencias bibliográficas

Algunas referencias que pueden ayudar a la reflexión y al cambio son, por ejemplo, las siguientes:

- BLUM, W. *et al.* (1989): *Applications and modeling in learning and teachings mathematics*. Ellis Horwood. Chichester.
- COCKCROFT, W. (1985): *Las Matemáticas sí cuentan*. MEC, Madrid.
- DE GUZMÁN, M (1991): *Para pensar mejor*. Labor, Barcelona.
- GARFUNKEL, S. *et al.* (1988): *For All Practical Purposes. Introduction to Contemporary Mathematics*. COMAP, Inc. Arlington.
- SÁNCHEZ, G. (1994): *Perspectiva histórica de las reformas de los currículos de matemáticas*. Épsilon 26, SAEM Thales, Sevilla.
- GUTIÉRREZ, A. *et al.* (1991): *Área de conocimiento didáctica de la matemática*. Colección matemáticas: Cultura y aprendizaje (34 volúmenes). Edit. Síntesis. Madrid.
- HOWSON, G., KEITEL, C., KILPATRICK, J. (1983): *Curriculum Development in Mathematics*. Cambridge Univ. Press. London.
- HOWSON, G. *et al.* (1987): *Las matemáticas en Primaria y Secundaria en la década de los noventa*. Ed. Mestral. Valencia.
- KRANTZ, S. G. (1993): *How to teach mathematics, a personal perspective*. AMS, Providence.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989): *Diseño Curricular Base. Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria*. MEC, Madrid.
- N.C.T.M. (1992): *Estándares curriculares y de educación para la educación matemática*. S.A.P.M. Thales, Sevilla.
- N.C.T.M. (1992): *Developments in School Mathematics Around the World*. Reston VA.
- SANTALÓ, L. A. (1993): *La Geometría en la formación de profesores*. Red Olímpica, Buenos Aires.

Revistas

- Suma* (Federación de Profesores de Matemáticas. Apartado 1304. 21080 Huelva).
- Enseñanza de las Ciencias* (ICE de la UAB e ICE de la Universidad de Valencia. Dirección: ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona. Campus de Bellaterra. 08913 Barcelona).
- Epsilon* (Sociedad Andaluza de Profesores de Matemáticas). SAPM. THALES (Apartado 1160. 41080 Sevilla).
- Números* (Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas). Apartado 329. La Laguna (Tenerife).
- Aula de Innovación Educativa* (Graó. Calle de l'Art, 81, bajos. 08401 Barcelona). Monográficos sobre resolución de problemas (nº 6, septiembre de 1992) y sobre la enseñanza de la geometría (nº 22, enero de 1994).
- Cuadernos de Pedagogía* (Valencia, 359, 6ª, 1º. 08009 Barcelona). Ha dedicado cuatro monográficos al área de matemáticas.



“Una escolarización más larga y mucho más extendida a toda la población exige programar rutas o itinerarios educativos alternativos donde todos, con dificultades o con talento, puedan encontrar cosas interesantes. No es tan vital que ‘todos’ sepan lo mismo como que todos tengan oportunidad de llegar a aprender lo máximo posible”

