

# ¿Qué clases y profesores tendremos para la enseñanza de las matemáticas? Posibilidades y alternativas

Geoffrey Howson y Brian Wilson



*La pregunta que se plantea el titular de este artículo no es sino una de entre las muchas que se plantean a lo largo del texto acerca de los protagonistas, los contextos y los recursos que pueden ponerse en marcha en un futuro ya presente, al menos en las sociedades avanzadas. Se pasa revista desde el modelo de aula que se acerca, a las nuevas tecnologías —el ordenador y su software, pero también los audiovisuales o el propio texto escrito—, hasta el modelo de profesor y de relación educativa que implican esos nuevos contextos.*

---

## LA CLASE DE LOS 90

¿Qué aspecto tendrá una clase en los 90, qué aspecto nos gustaría que tuviera? La primera parte de esta pregunta puede responderse de inmediato —sin duda se encontrará una amplia variedad de formas de organizar la clase en los 90, pero ¿cuáles serán las tendencias? ¿qué desearían ver profesores, educadores y otros? ¿Y qué es probable que impida que se den cambios deseables?

En el último capítulo hemos insistido sobre las divergencias entre las intenciones del curso y su ejecución. Las disparidades que existen en relación con el contenido son, sin embargo, pequeñas comparadas con las relacionadas con métodos de enseñanza. Porque, a pesar de lo que se pide con urgencia por parte de educadores y en informes oficiales y lo que puede verse en las clases de algunos profesores notables, la experiencia sugiere que, en el grueso de las clases de segunda enseñanza, lo probable es encontrar una forma de enseñanza estereotipada que se apoye principalmente en el libro de texto y en el esquema tradicional de enseñanza de exposición, ejemplos y ejercicios. Rara vez se utiliza algún aparato, y la enseñanza en clase sigue siendo la norma. La enseñanza tradicional actúa más como una tenaza a medida que se superan cursos en la escuela y se especializan más los alumnos. ¡Al menos, prepara alumnos para la Universidad!

Pero, por supuesto, hay muchas clases donde la enseñanza tradicional no es la norma y donde los alumnos pasan gran parte del tiempo trabajando indivi-

dualmente o en grupos. Sin embargo, aquí debe hacerse hincapié en que un trabajo completamente individualizado puede ser exactamente igual de formal que las clases de «palabra y pizarra». Vienen a la memoria los horribles laboratorios aulas de enseñanza programada de los 60, con alumnos sentados ante máquinas individuales como si estuvieran en una sala de juegos de la que se hubiera eliminado todo rastro de diversión o interés. ¿Debe ser nuestra visión de los 90 la de estudiantes sentados cada uno ante un PC individual todos colocados ordenadamente en filas?

## RECURSOS Y PRESIONES

Es posible que las escuelas reciban una presión considerable en los próximos años para demostrar que están atentas a la tecnología. El impacto de la tecnología en la sociedad es probable que sea tan grande que muchos ajenos a la educación la verán como la solución a la mayoría de los problemas educativos. Ya tenemos amplios datos sobre gobiernos que empujan al PC hacia la escuela sin pensar seriamente en los problemas concretos que su presencia podría resolver: Será suficiente su presencia real en la clase, se cree/espera, para obrar algún tipo de milagro. Se hace una cantidad enorme de llamadas a favor de la tecnología en clase reforzadas con ejemplos de lo que puede hacerse por parte de educadores ilustrados que aprovechan al máximo, por ejemplo, las maravillosas facilidades que ofrecen los ordenadores de hoy. Pero hay un peligro de que lo bueno se vea arrollado por lo indiferente y lo decididamente malo. Gran parte del software en venta actualmente anima bastante poco al educador. Es significativo decir que originalmente mucho software se ha desarrollado pensando no en la escuela, sino en el hogar. En el pasado, el software educativo en forma de libros de texto se ha escrito teniendo al profesor o al administrador educativo como sujeto comprador. De pronto se ha pensado que el mercado mayor y con mayores fondos era el hogar, y el software educativo con ese destino estaba a menudo unido a la consecución de unos logros de bajo nivel cognitivo fácilmente descriptibles (generalmente ligados a exámenes y a la «base»). Y con la misma rapidez, sin embargo, el interés del mercado casero, a excepción de los juegos populares, parece ir disminuyendo.

En general, los cambios de sujeto comprador afecta al tipo de matemáticas que se presenta, así como al modo en que esto se hace. Se crean en los alumnos nuevas expectativas acerca de contenidos y estilos de presentación: expectativa que la escuela puede rechazar o ser incapaz de satisfacer.

Tal tipo de software comercial también puede producir reacciones desafortunadas y comprensibles entre el personal de investigación y desarrollo de la educación matemática. Como hemos observado en el capítulo anterior y comentaremos más en el siguiente, el trabajo de investigación y desarrollo occidental es posible que se dé a menudo sin plan ni coordinación, apoyándose en entusiasmos individuales. Por ello, como hemos indicado, la tendencia ha sido dejar a un lado y olvidar el trabajo de desarrollo sobre la calculadora con la aparición del PC. Ahora, ciertos usos escolares del PC para «ejercicios y prácticas» y «autoexamen» corren el riesgo de verse asociados con el material comercial más pobre, empujando a los investigadores al mundo más emocionante y aún no echado a perder de experimentación y simulación. Como ha quedado claro en el capítulo anterior, se trata de un uso educativo del PC que merece gran atención,

pero no debería agotar la energía de los investigadores aptos y aplicados. La provisión de tipos de software menos emocionantes y más triviales se beneficiaría enormemente de su pericia y dedicación y el apoyo que daría al tipo medio de profesor sería a corto plazo mucho mayor. Ciertamente, los 90 no verán que el ordenador usurpe el lugar del profesor. Está claro ahora que las afirmaciones de los 60 a favor de una educación basada en el ordenador eran ampliamente exageradas. Pero si el ordenador no puede sustituir al profesor, sí puede ofrecer un recurso valioso de aprendizaje y refuerzo independientes a escala limitada. Hay indicios, particularmente en el área de los primeros años, de haber conciencia de ello.

Para resumir, no se ve que en clase de matemáticas de un país desarrollado de los 90 veamos a cada alumno trabajando en solitario en un terminal individual. Un objetivo más provechoso sería ver dos o más PC's en cada clase como uno de los varios recursos de aprendizaje de los alumnos junto con uno para el profesor, unido a una pantalla de tamaño pizarra de alta resolución. Está claro que una previsión de ordenadores a esta escala prevé un cambio en el modo de organización de las clases. ¿Sería difícil hacer encajar dos PC's dentro del esquema tradicional de enseñanza en clase!

Sin embargo, en adición a los PC's en la clase de matemáticas también es muy probable que la escuela de los 90 posea un laboratorio de ordenadores. ¿Qué parte corresponderá en él a las matemáticas? En un principio, tales laboratorios los dirijan profesores de matemáticas. Sin embargo, ahora se acepta generalmente el hecho de que los ordenadores poseen implicaciones educativas más allá de los límites de las matemáticas y los profesores especialistas en la ciencia de los ordenadores y tecnología de la información entran en la escuela. Las asignaturas sí tienen una existencia independiente de las matemáticas, aunque sería muy desafortunado que no se hicieran intentos para coordinar y relacionar el trabajo que tiene lugar en el laboratorio de ordenadores con el de la clase de matemáticas. He aquí un reto nuevo más al que enfrentarse en los 90.

Otros recursos de la clase podrían incluir cintas de vídeo y vídeo-discos, que aún están por incorporarse con éxito a la escuela, aunque ya se encuentren ejemplos maravillosos, por ejemplo en la producción de la Universidad Abierta de Gran Bretaña, y por supuesto, material escrito, incluyendo el conocido libro de texto.

La llegada de nuevas facilidades de impresión y copia en la escuela ha afectado materialmente la posición de lo que ha sido tradicionalmente el medio principal a través del cual se han difundido ideas y métodos nuevos de enseñanza —el libro de texto—. Unos presupuestos educativos limitados han restringido el poder adquisitivo de las escuelas en un momento en que los costes de producción editorial en muchos países se han disparado. El resultado ha vuelto a los editores extremadamente cautos en cuanto a la producción de textos innovadores y, por lo tanto, con riesgo comercial. El dinero gastado en tentativas no puede recuperarse con facilidad. Como resultado, el libro de texto (en el que se incluye todo el conjunto de material escolar publicado) se ha desarrollado sorprendentemente poco en las últimas dos décadas. Ha habido avances en la presentación visual, pero a un nivel más profundo ha habido pocos cambios de importancia. ¿Cuál es el futuro del libro de texto en los 90? Nuevos desarrollos tecnológicos implican, por ejemplo que ahora existan las posibilidades técnicas de elaborar e imprimir el propio libro de texto, haciendo uso de un banco de datos de material registrado y «árboles» programados de requisitos previos. ¿Tendrá el libro

de texto, así como otros materiales impresos, papeles cambiantes que jugar en la enseñanza? ¿Cómo podemos asegurar el aumento de la efectividad de los libros de texto? ¿Qué investigación se requiere dentro de esta esfera en particular? ¿Existe hoy día un concepto irreconciliable entre la edición comercial y las necesidades educativas? ¿Pueden escribirse los libros de texto para servir de información y apoyo pero no de prescripción?

Intuímos entonces que los profesores se enfrentarán a tipos opuestos de presiones. Por una parte, es probable que haya presiones desde varias directrices administrativas que puedan llevarlos a incrementar el uso de la exposición, recitación y ejercicio al intentar con ello satisfacer nuevas demandas. Por otra parte estarán las expectativas, por parte de alumnos, padres y otros, de que harán uso de la nueva tecnología la cual no puede incorporarse efectivamente dentro de tales esquemas de enseñanza tradicional.

La última forma de presión bien puede tentar a los educadores a preocuparse por la tecnología y por los intentos de hacerla encajar dentro de esquemas educativos ya existentes. Como resultado, la producción de material radicalmente nuevo y la consideración en serio de nuevas ideas y posibilidades educativas podrían quedar inhibidas. ¿Cómo guardarnos contra el dominio de los criterios educativos por parte de las presiones comerciales y externas?

El problema en los países en desarrollo será de naturaleza diferente. En estos, la provisión de una amplia gama de ayudas tecnológicas caras, tales como PC's, no será posible. De este modo se impedirá a los países en desarrollo seguir el camino de los desarrollados. Las consecuencias inmediatas serán la necesidad de definir un camino que los países en desarrollo puedan seguir y contrarrestar la pérdida de ánimo que se producirá si se llega a creer que tales dispositivos tecnológicos son ya esenciales para una educación matemática efectiva. ¿Pueden países en los que el público en general es pobre tecnológicamente considerar siquiera a la introducción de la tecnología en las clases de matemáticas? ¿Será este factor, en esencia, el que haga saltar por los aires la vigencia del curso canónico de matemáticas?

## EL PAPEL DEL PROFESOR

Teniendo en cuenta los puntos tratados en las secciones precedentes, se diría que hay tres visiones contrastadas relacionadas con la posición que el profesor podría ocupar en la clase de los 90.

*Posibilidad 1.* El profesor retiene el papel tradicional de «proveedor supremo de respuestas», ofreciendo individualmente (y en solitario) motivación, explicaciones y ayuda a la clase, ajustándose rápidamente a sus estados de ánimo y a las distintas exigencias de la asignatura.

*Posibilidad 2.* El profesor se convierte en guía para el aprendizaje y en creador (posiblemente junto con sus colegas en la escuela) de un curso que haga uso de una variedad de recursos distintos —PC's, folletos y otros materiales escritos, interés de grupos afines y asistencia.

*Posibilidad 3.* El papel del profesor cambia hacia el administrador de un equipo de recursos múltiples de aprendizaje que, se espera, soporte el peso principal de la instrucción.

Lo que atrae de la posibilidad 1 es que la mayoría de los profesores y educadores recuerdan estar profundamente influidos e inspirados por alguien que ha trabajado de ese modo. Lo que es a menudo difícil de recordar son los cambios

que han tenido lugar en los contextos sociales y educativos, y en las exigencias que se depositan en el profesor, el cual es probable que en la próxima década esté menos cualificado y con una posición dentro y fuera de la clase que haya cambiado considerablemente.

La segunda posibilidad exige nuevas aptitudes al profesor, y una aceptación de un nuevo papel en la clase. Un paso hacia un estilo pedagógico más abierto en el que el profesor se convierta en fuente de ayuda en la tarea de construir el propio conocimiento matemático del alumno requiere un cambio importante en la visión por parte del profesor de lo que es apropiado y posible. Tal cambio implica ayudar a los alumnos a reflexionar sobre su conocimiento matemático, volviéndolos conscientes de lo que saben y de cómo aprenden. Las actividades en que los estudiantes se dedican a investigaciones, desarrollan sus ideas y escriben lo que han descubierto pueden ayudarles a volverse más reflexivos. Los profesores que no han dirigido tales actividades necesitarán ver ejemplos y tener sus propias oportunidades de experimentar y reflexionar. También necesitarán ayuda y ánimo al dar sus primeros pasos dudosos e inseguros, pues se diría que la inseguridad es parte intrínseca de tal modo de enseñanza. La solución de problemas, por ejemplo, es un asunto largo, exigente y arriesado para alumnos y profesor, así como el trabajo a través de un grupo de ejercicios no lo es. El profesor debe ganar confianza como para vivir con un grado de inseguridad.

La tercera posibilidad se avanza generalmente como respuesta al problema mencionado antes, la escasez de profesores cualificados. Las consecuencias de esta política, que partiría casi inevitablemente las escuelas en dos grupos —los capaces de ofrecer enseñanza basada en las posibilidades 1 ó 2 y los que no pueden— deben aún valorarse con cuidado.

## QUE LOS PROFESORES HAGAN UN MEJOR TRABAJO

Del mismo modo que no debería verse al alumno como un recipiente vacío que llenar de conocimiento matemático, sería un error ver al profesor como un recipiente vacío que llenar con conocimiento pedagógico. La mayoría de los profesores con experiencia ya tienen conocimiento pedagógico considerable, y muchos desearían cambiar a un estilo de enseñanza más abierto: Sin embargo, puede que aun así no cambien. Como señalaba un profesor «sé cómo ser mejor profesor de matemáticas de lo que soy». Deben tenerse bien en cuenta las condiciones de enseñanza que evitan que los profesores lleven a cabo las reformas.

Un profesor que debe impartir cinco a seis clases al día tiene poco tiempo para reflexionar sobre su enseñanza, preparar material de instrucción, inspeccionar una variedad de tratamientos alternativos o trabajar con colegas en el desarrollo y renovación de un programa coherente. De un profesor que carece de espacio de trabajo, equipo, presupuesto para la compra de material o viajes, un tiempo intermitente para trabajar con colegas o alumnos, no se puede esperar que llegue muy lejos como «prácticamente reflexivo». Y cuando los profesores están agobiados por obligaciones a la hora de comer, tareas administrativas y la administración de exámenes prescritos, su ánimo se deteriora. Si su posición en la sociedad también se ve amenazada, tanto peor. Hasta cierto punto es un problema compartido con profesores de otras asignaturas, pero eso no elimina que el asunto sea una fuente de preocupación. Es más, las oportunidades que tienen los profesores insatisfechos de matemáticas de entrar en campos me-

por pagados y de posición más alta que requieren pericia matemática hace de la conservación de profesores de matemáticas experimentados y capaces un problema especialmente grave.

Sería tranquilizador pensar que los 90 traigan un alivio de la tensión sobre los profesores. Sin embargo, es de señalar que muchas de las presiones sobre los profesores no son eliminables; los profesores de muchos países deben simplemente aceptarlas y hacer lo que puedan con la poca libertad que les quede.

Mientras tanto, es vital que los administradores e investigadores presten mayor atención a la identificación y elaboración de esas presiones que hacen que los profesores se «cierren», no se den a la aventura y recurran a dar más exposición y más ejercicios, etc. ¿Hata qué punto afecta de verdad a los profesores, por ejemplo, las dificultades técnicas de ocuparse de clases heterogéneas, la ausencia de cualificaciones matemáticas, el énfasis puesto por parte de administradores, padres y otros en logros *cuantificables* de los estudiantes, el miedo de ser hechos responsables del fracaso escolar, etc.? Los programas de uso interno para profesores bien podrían invitarles a decir qué obstáculos experimentan *ellos* al enseñar del modo o modos que preferirían. A veces esto puede llamar la atención sobre el hecho de que no todos los obstáculos son tan infranqueables como pueda parecer a primera vista.

## LOS EXAMENES Y EL PROFESOR

La presión que resulta de la evaluación del rendimiento de los alumnos no es nueva, pero hoy toma formas nuevas. Los exámenes externos se introdujeron ampliamente en un intento de controlar profesores y enseñanza, y éste sigue siendo uno de sus principales propósitos: su existencia ejemplifica una falta de confianza. Para el profesor débil eran un apoyo, ya que ayudaban a establecer lo que era una norma razonable y ofrecían al profesor una forma de «autoevaluación». A medida que ha cambiado nuestra concepción de lo que es conocimiento deseable, se ha puesto cada vez más de manifiesto que los exámenes externos convencionales ya no examinan todo lo que nos gustaría examinar. Por ejemplo, raramente incluyen preguntas «abiertas», tales como las de geometría dadas en el capítulo anterior (pues es extremadamente difícil encontrar un esquema básico «fiable» para tales preguntas). En algunos países no ha habido reacción manifiesta a este problema. En otros, las reacciones han diferido considerablemente, pero de un modo que influencia extremadamente el comportamiento de la clase a lo largo del año.

La reacción de Australia ha sido realizar la evaluación a los 16 años completamente dentro de la escuela. A los profesores se les ofrece guías detalladas sobre la evaluación de programas escolares y la valoración del rendimiento del alumno, y entonces dentro de cada escuela toman la responsabilidad de la concesión de certificados de escuela secundaria. En Gran Bretaña se ha dado responsabilidades extra a los profesores en un intento de ampliar el alcance de los exámenes a partir de 16 años, pero el control lo siguen ejerciendo las juntas externas de examen. Un enorme sistema burocrático intenta, con no poco gasto, garantizar cierta medida de comparabilidad.

En ambos casos, el profesor debe echarse al hombro nuevas responsabilidades, aunque en Australia se han eliminado algunas de las tradicionales.

La cantidad de responsabilidad que debería tener un profesor para la eva-

luación y certificación del alumno no se manifiesta de inmediato. Está claro que varían las tradiciones nacionales y las expectativas. Por ejemplo, Alemania tiene una larga tradición de valoración dentro de la propia escuela. Pero sigue constituyendo un área importante para la investigación: no simplemente, como se hace en la actualidad, para desarrollar nuevas técnicas de evaluación, sino, como se ha insinuado antes, para descubrir cuáles son las presiones que sienten los profesores bajo los diversos sistemas e investigar la reacción de los profesores a los retos de recibir un mejor papel en la evaluación del alumno y de ser objeto de mayor confianza.

Resumiendo, entonces, pueden mantenerse tres posturas claves sobre los exámenes:

*Posibilidad 1.* Los exámenes externos son esenciales para defender «la norma» establecer metas para profesores y alumnos, satisfacer exigencias externas preservar la uniformidad a través de los sistemas educativos. La evaluación del alumno se lleva mejor a cabo externamente.

Consecuencias: 1) Los exámenes llevarán a cabo su papel previsto y controlarán efectivamente el curso.

2) Los cambios deseados en el curso deberán acompañarse de cambios de procedimientos de examen, y el desarrollo de cursos se circunscribirá necesariamente a posibles desarrollos de métodos de evaluación del alumno.

*Posibilidad 2.* La evaluación del alumno debería dejarse al profesor.

Consecuencias: 1) Habrá una necesidad de criterios muy detallados que ofrecer a la escuela a fin de asegurar la comparabilidad de objetivos y de rendimiento.

2) Se colocará al profesor en mejor posición profesional, pero deberá soportar cargas adicionales de trabajo.

3) En el período inicial de transición desde un examen moderado externamente al moderado internamente habrá nuevas presiones sobre los profesores a causa de los cambios en sus relaciones con alumnos y padres.

*Posibilidad 3.* Las responsabilidades de la evaluación del alumno deberían repartirse entre profesores y agencias externas.

Consecuencias: 1) Debe asegurarse con cuidado que al trabajo evaluado internamente no se le dé menos peso que al componente valorado externamente. De otro modo se habrán incrementado, con poca ganancia positiva, las cargas sobre los profesores.

## EL PROFESOR COMO «VÍCTIMA»

Es muy fácil seguir añadiendo cargas extraordinarias a los profesores dándoles, por ejemplo, mayores responsabilidades en diseño de cursos, elección de métodos educativos y valoración del alumno. Está claro que todas son deseables desde un punto de vista educativo si la espalda del profesor es fuerte y resiste tales pesos. Hemos señalado en otro capítulo que, en lo que respecta al contenido, en muchos países se exigía «menos» a los alumnos en la esperanza de conseguir «más». Sin embargo, se diría que en todas partes se incrementa la carga sobre los profesores. ¿Corremos entonces el riesgo de «culpar a la víctima»? Se ha dicho que el Gobernador de un Estado del sur de los Estados Unidos replicó a las críticas al tristemente célebre sistema penitenciario de su Estado diciendo «no les ocurre nada malo a las prisiones. Es que necesitamos un tipo mejor de presos». Debemos cuidarnos de no caer en la misma trampa al hablar de profesores (y alumnos). No deberían formularse las propuestas en términos de profesores que desearíamos ver en la escuela, sino dentro de las capacidades

de los que ya están. Las condiciones que impiden a los profesores efectuar cambios deseables en su práctica no deben ignorarse. Además, al mirar hacia los 90 nunca deberá suponerse profesores (y alumnos). No deberían formularse las propuestas en términos de profesores que deseáramos ver en la escuela, sino dentro de las capacidades de los que ya están. Las condiciones que impiden a los profesores efectuar cambios deseables en su práctica no deben ignorarse. Además, al mirar hacia los 90 nunca deberá suponerse que los propios profesores no tienen papel que jugar en el análisis de su situación y en el descubrimiento de un medio para el cambio.

¿Qué clases y profesores tendremos para los 90 en la enseñanza de las matemáticas? Posibilidades y alternativas. *Geoffrey Howson y Brian Wilson* CL&E, 1991, 11-12, pp. 115-122

**Datos sobre el autor:** Los autores trabajan en el Centre for Mathematics Education, The University, Southampton S09 5NH Inglaterra.

**Dirección:** Centro dor Mathematics Education, The University, Southampton S09 5NH Inglaterra.

**Artículo original:** Classrooms and Teachers in the 1990s. En *School Mathematics in the 1990's*. Cambridge University Press, 1986. Reproducido con autorización. Traducción de Eduardo Braun.

**Agradecimientos:** Este artículo es un capítulo del libro: *School Mathematics in the 1990's*, elaborado por los autores sobre las discusiones mantenidas en el seminario internacional con el mismo nombre que se celebró en Kuwait en febrero de 1986.

---

© De todos los artículos. Deberá solicitarse por escrito autorización de CL&E y de los autores para el uso en forma de facsímil, fotocopia o cualquier otro medio de reproducción impresa. CL&E se reserva el derecho de interponer las acciones legales necesarias en aquellos casos en que se contravenga la ley de derechos de autor.