

EN EL FINAL DEL SIGLO

Antonio Martín

El proceso de creciente abstracción en el seno de las matemáticas ha alcanzado un muy alto nivel en el siglo XX con el espectacular desarrollo de las estructuras más generales y de las teorías más amplias. También ha sido en este siglo cuando las matemáticas han consolidado su presencia en todas las disciplinas del saber. Son dos aspectos de una misma realidad. Durante el siglo XX han surgido numerosas y vigorosas disciplinas matemáticas y han llegado a su madurez otras que habían iniciado su andadura en los siglos anteriores, como la probabilidad y la estadística. Las demandas desde las diferentes ciencias han impulsado el progreso teórico de las matemáticas y en algunos casos han estado en el mismo nacimiento de áreas totalmente nuevas.



Sede de la ONU en Nueva York.

La gran generalidad alcanzada por las teorías matemáticas les ha permitido una gran versatilidad en las aplicaciones, que han podido materializarse gracias al desarrollo extraordinario de las herramientas informáticas. Las aplicaciones han afectado a todo el conocimiento científico. La relación entre las matemáticas y la física siempre ha sido estrecha, pero jamás había alcanzado tanta intimidad, tal como se aprecia en las dos grandes teorías físicas de estos años, la relatividad y la mecánica cuántica. Sin embargo, las matemáticas no limitan sus aplicaciones al familiar terreno de la física, sino que hoy están presentes en todas las ciencias de la naturaleza y en todas las ciencias sociales.

El siglo llega a su fin con algunos célebres problemas resueltos, como ha sido el caso del último teorema de Fermat. Fue enunciado por Pierre de Fermat en 1637 y ha sido completamente demostrado por Andrew Wiles en 1995. Su simple formulación había atraído a los mejores matemáticos de cada época, desde entonces hasta ahora: dado cualquier $n = 3, 4, 5, \dots$, no existen tres números naturales a, b, c , tales que $a^n + b^n = c^n$. La demostración de Wiles se sitúa en un rico campo en el que se encuentran dos clases de objetos matemáticos, las formas modulares y las curvas elípticas, de las que hubiera podido pensarse que nada los une.

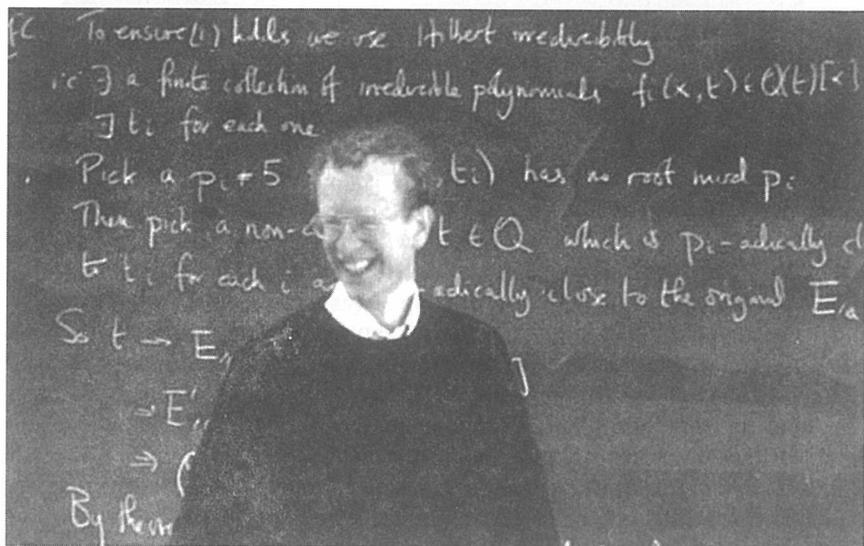
Ocurre, como en el último teorema de Fermat, que cuando se relacionan dos ideas que inicialmente nada tienen que ver una con otra, cuando se descubren íntimas conexiones entre ellas, la belleza de las Matemáticas se muestra en todo su esplendor, ofreciendo así una nueva prueba de su misteriosa unidad.

Algunos viejos problemas continúan abiertos, en permanente desafío a la inteligencia de los seres humanos. Es el caso de la determinación del cardinal de los primos gemelos, la conjetura de Goldbach, la hipótesis de Riemann... Los matemáticos se enfrentarán a ellos en los próximos decenios, al igual que lo han venido haciendo hasta ahora.

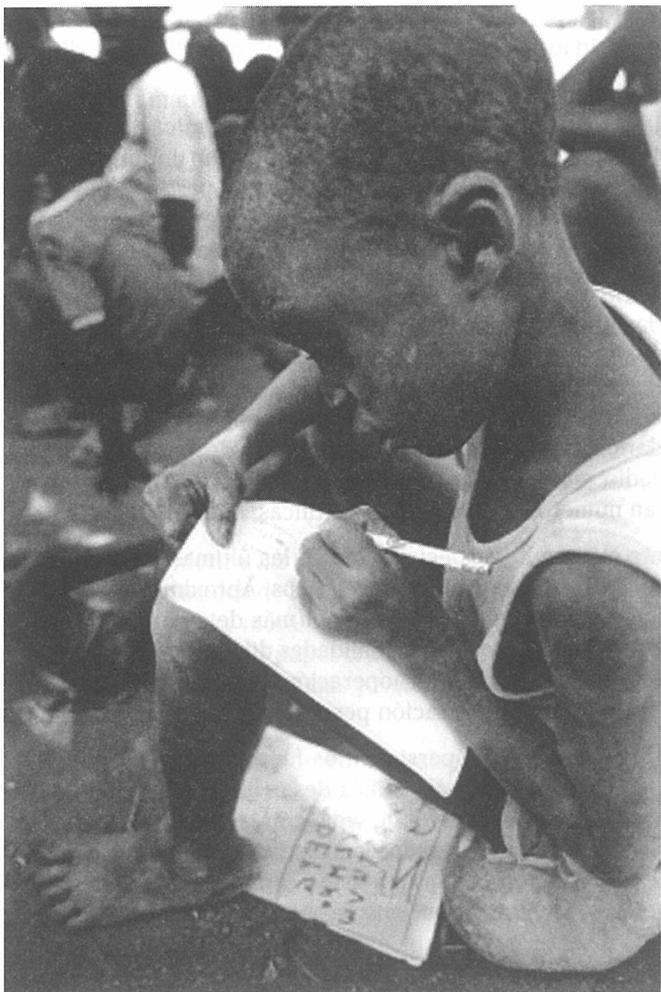
El siglo XX está lleno, como ningún otro, de muy acusados contrastes y de cambios espectaculares ocurridos a velocidad de vértigo. Pues bien, en buena parte de sus acontecimientos más relevantes encontramos a las matemáticas.

En estos años la guerra ha alcanzado niveles de muerte y destrucción hasta ahora desconocidos, habiendo sido las dos Guerras Mundiales escenarios de

101



Andrew Wiles



101

Escuela en Narun (Sudán).

los mayores horrores que ha sufrido la humanidad. Por otro lado, los enfrentamientos bélicos han impulsado el desarrollo científico y tecnológico, lo que ha posibilitado la construcción de armas de enorme poder destructivo, de tal forma que resulta posible, por primera vez, que algunas personas puedan destruir toda forma de vida en la Tierra, incluida la de su propia especie. La construcción de la bomba atómica y de otras armas ha situado el problema ético de la ciencia, incluidas las matemáticas, en el primer plano de las preocupaciones de muchos científicos.

En el siglo XX se han iniciado los viajes espaciales y se ha hecho realidad el viejo sueño humano de pisar la Luna. La aventura espacial constituye un formidable esfuerzo interdisciplinar, en el que participan numerosas ramas de la ciencia, entre ellas las matemáticas. Esta histórica conquista representa bien

el espectacular avance científico y tecnológico experimentado durante el siglo XX y la necesidad de cooperación entre los científicos de diferentes ramas para producir logros de importancia.

La alianza entre la informática y las telecomunicaciones, sustentadas en una fuerte base matemática, ha venido a mostrar un mundo nuevo, del que ahora sólo podemos percibir unos pocos rasgos, pero que con seguridad cambiará nuestra vida cotidiana hasta extremos que hoy no podemos imaginar. Todo indica que nos dirigimos hacia una sociedad en la que la información será de cómodo acceso y en la que el conocimiento jugará un papel crucial.

Tras las Guerras Mundiales han surgido organizaciones planetarias en cuyo seno se intenta la solución de los conflictos entre las naciones y avanzar en la concepción de la Tierra como unidad. Muchos de los actuales problemas poseen tales dimensiones que sólo desde la cooperación internacional es posible abordarlos de manera eficaz. Tal es el caso de los problemas relacionados con el medio ambiente, como el del cambio climático, en cuyo estudio se encuentran numerosas disciplinas científicas, entre ellas las matemáticas.

Durante el siglo XX, especialmente en las últimas décadas, se ha intensificado la colaboración entre los matemáticos. Aproximadamente la mitad de la investigación publicada está firmada por más de un autor y un alto porcentaje corresponde a autores de nacionalidades diferentes. Así, las matemáticas se convierten en campo de la cooperación internacional, aunque sea en la modesta forma de la colaboración personal de varios investigadores.

En el final del siglo XX persisten los fuertes contrastes que han marcado sus años. Mientras en los países más desarrollados buena parte de la población ha alcanzado un alto nivel de vida, con la garantía de prestaciones básicas, en las naciones más atrasadas la miseria se extiende a casi todos sus habitantes, de tal forma que un gran abismo separa esos dos mundos. Pero también encontramos diferencias muy fuertes en el interior de los países más avanzados, en los que un notable porcentaje de población no se integra y vive en una creciente marginación.

El riesgo de aumentar la fosa que separa a las sociedades desarrolladas y las no desarrolladas no está conjurado aún, como tampoco está resuelto la plena integración de todos los colectivos que viven en las sociedades más desarrolladas.

El combate a favor de la cohesión, en contra de la pobreza y la marginación, en el planeta y en cada una de las sociedades que lo conforman, tiene en la educación su arma más poderosa.

En las sociedades más desarrolladas todos los ciudadanos tienen acceso a la educación básica y secundaria, y el acceso a los estudios superiores se ha extendido mucho, aunque la calidad de la enseñanza resulte muy desigual según los recursos económicos de las familias.

La comunidad internacional está hoy comprometida con la extensión de la educación a todos. Sobre ella se sustentará el desarrollo económico y social

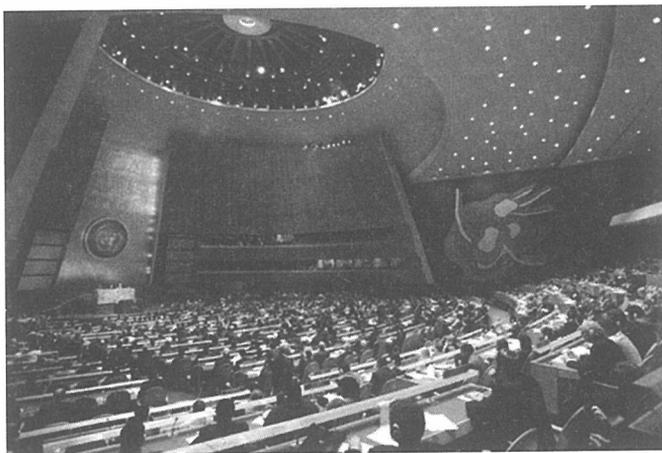
de los países más atrasados, y será la más firme garantía de que finalmente sea un desarrollo duradero.

La presencia de las matemáticas en la educación es fundamental. Hemos de tener en cuenta que el desarrollo (científico, económico, cultural...) de las sociedades se asienta, en buena parte, en las matemáticas. Por eso, la eficaz cooperación entre los países más y menos desarrollados debe incluir de forma preferente el impulso de su estudio e investigación.

Los que constituimos la comunidad matemática, ya sea como investigadores o como profesores, hemos de afrontar con decisión el reto moral que supone el desarrollo integrado de la sociedad planetaria. Desde la ética de científicos y maestros, no podemos desdeñar lo que se hace con el fruto de nuestro trabajo. Los investigadores no debemos poner nuestra inteligencia al servicio de aumentar la distancia entre la riqueza de los países, sino que debemos contribuir a disminuirla. Los maestros tendremos que mostrar a nuestros alumnos, aunque sea salpicado de matemáticas, un mundo en el que las diferencias son enormes.

Los que deseamos conferir a las matemáticas no sólo un papel relevante en el desarrollo científico y técnico de las sociedades, sino también un papel decisivo en el desarrollo cultural y moral, en el progreso de la libertad, la igualdad y la justicia, hemos de resaltar el papel crucial que las matemáticas pueden y deben jugar en la educación de los más jóvenes, resaltando su condición de formadora de mentes.

La generalización de la educación en los países más avanzados ha impulsado el estudio de la educación matemática, o didáctica de las matemáticas, hasta el punto de haberse configurado ya como una disciplina científica.



Asamblea general de la ONU.

En los próximos años será creciente la exigencia de una enseñanza de las matemáticas más eficaz, que logre el aprendizaje de los conocimientos necesarios, especialmente en los niveles de la Educación Primaria y Secundaria, pero también de las habilidades intelectuales que todos reconocen a las matemáticas.

Es muy positiva la relación estrecha entre aquellos que formamos la comunidad matemática: los profesores de la educación primaria y de la educación secundaria, los investigadores, los profesores de la universidad y los estudiosos e investigadores de la didáctica de las matemáticas. Estamos ante otro campo más en el que la cooperación se hace indispensable. Se trata ahora de la cooperación entre nosotros mismos.

El siglo acaba con la celebración del Año Mundial de las Matemáticas, por iniciativa de la Unión Matemática Internacional. Se ha tratado de una estupenda oportunidad para que la sociedad conozca más y valore mejor nuestra ciencia. Será necesario dejar pasar algún tiempo para enjuiciar con rigor la influencia de esta celebración, pero parece fuera de duda que ha permitido un acercamiento de la sociedad a las matemáticas. También ha sido una ocasión excepcional para que los que constituimos la comunidad matemática nos comprometamos con el conjunto de la sociedad, poniendo nuestra disciplina al servicio de su progreso espiritual y material, a favor de la dignidad humana.