

Importa mucho que se entienda esta relación en España pues un serio problema de nuestra ciencia es el escaso desarrollo de las aplicaciones respecto al de la ciencia básica. Este desequilibrio se ha usado como argumento contra nuestra ciencia, tachándola de escasamente útil o de excesivamente académica. Las empresas y las universidades o los laboratorios públicos hablan poco entre sí, lo que es muy malo para todos y por eso importa mucho potenciar ese diálogo del que deben salir muchas cosas buenas. Ocurre que una comunidad de científicos con poco estímulo social tiende a plantearse sobre todo cuestiones básicas, que producen muchas veces mayor satisfacción intelectual. Pero si, como es el caso con la española, alcanza un buen nivel en cuestiones básicas, puede obtener buenos resultados en ciencia aplicada si se establecen los estímulos adecuados.

La concesión del Premio Príncipe de Asturias a Pedro Echenique y a Emilio Méndez subraya que eso es, precisamente, lo que hay que hacer.

Antonio Fernández-Rañada y
Menéndez de Lurca
Depto. de Física Teórica
Universidad Complutense de Madrid

Medallas Fields del ICM-98

Las medallas Fields se otorgan a aquellos matemáticos jóvenes (edad menor o igual a 40 años en la fecha del congreso donde se entregan) que han realizado descubrimientos matemáticos destacados.

La historia de las medallas Fields se remonta a 1924, cuando el secretario del Congreso Internacional de Matemáticos (ICM) realizado en Toronto, Prof. John Charles Fields, sugirió establecer la entrega de dos (a partir del ICM-1996, se dan hasta 4) medallas de oro como premio a la labor destacada de matemáticos jóvenes. Esta propuesta se aceptó en el congreso de Zürich de 1932 y se puso en práctica por primera vez en el ICM-1936 que se celebró en Oslo

(véase el número cero de esta Revista).

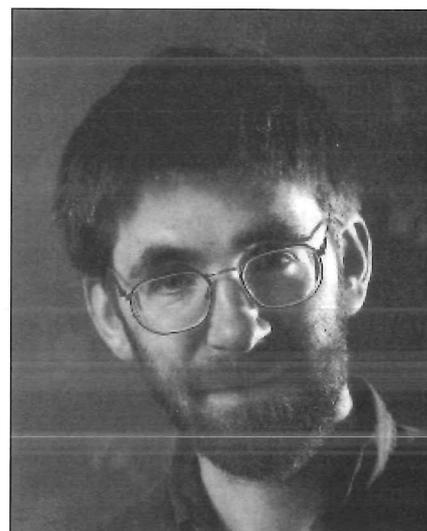
La ceremonia de apertura del ICM-98, celebrado del 18 al 27 de Agosto en Berlín, se inauguró con una conferencia dada por David Mumford (Presidente de la International Mathematical Union, IMU, y medalla Fields 1974); en ella además de felicitar al comité organizador del congreso por el esfuerzo realizado, hizo una exposición crítica del papel estereotipado asignado al matemático en la sociedad actual, presentando a continuación, de forma breve, la estrecha interconexión que hay entre el desarrollo de las matemáticas y la cultura. A continuación el Prof. Martin Grötschel, Presidente del ICM-98, explicó la génesis y financiación de este congreso y dio la siguiente estadística: conferencias plenarias 21 (de destacados matemáticos), conferenciantes invitados 169 (con ponencias divididas en 19 secciones), asistentes 3500 (de 98 países)-de los cuales un 1% provenientes de Australia, 2% de Africa, 12% de Asia, 20% de América, 65% de Europa; 12% mujeres y 10% estudiantes -. Se paso a continuación a la presentación de los galardonados con las medallas Fields y el premio Rolf Nevanlinna.

Yuri J Manin, Presidente del comité de las Medallas Fields, tras una breve introducción presentó a los galardonados con dicha medalla: *Richard Borcherds*, *William Timothy Gowers*, *Maxim Kontsevich* y *Curtis McMullen* y anuncio la concesión de una mención especial a Andrew J. Wiles.

RICHARD E. BORCHERDS (n. 1959)

Su carrera académica comenzó en el Trinity College (Universidad de Cambridge), pasando a continuación a la Universidad de California (en Berkeley), siendo actualmente (desde 1996) Royal Society Research Professor en el Departamento de Matemáticas puras y estadística de la Universidad de Cambridge.

R. E. Borcherds ha recibido una medalla Fields por sus trabajos de



Richard E. Borcherds.

álgebra y geometría, en particular por su prueba de una conjetura llamada "Moonshine". Esta conjetura se formuló a finales de los 70 por los matemáticos Británicos John Conway y Simon Norton y presenta dos estructuras matemáticas en una relación (no esperada) tal que los expertos le dan el nombre de "Moonshine".

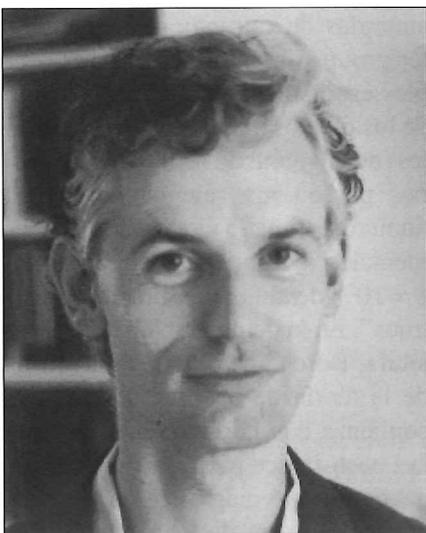
La conjetura de Moonshine establece una interrelación entre los llamados "monster-group" y las funciones elípticas. Estas funciones se utilizan en la construcción de estructuras o armazones bi-dimensionales con cables, y pueden servir de ayuda, por ejemplo, en química para la descripción de las estructuras moleculares. Los Monster -groups, en contraste, sólo parecen tener importancia en la matemática pura. Los grupos son objetos matemáticos que se pueden usar para describir las simetrías de estructuras. Los monster-groups son los grupos finitos simples esporádicos más grandes y uno de los objetos más raros (extravagantes) del álgebra; de hecho dichos grupos poseen más elementos que el número estimado de partículas elementales del universo (alrededor de 8×10^{53}) de ahí el nombre de "monstruos". En la demostración de la conjetura, Borcherds utiliza varias ideas de la teoría de cuerdas. La historia comienza con la observación de que la Leech-lattice puede ser interpretada como un diagrama de Dynkin para un álgebra de Kac-Moody, L_{∞} . Pero L_{∞} es difícil de manejar, la mul-

tiplicidad de sus raíces no son conocidas de forma explícita. Borchers muestra cómo extenderlas para obtener un álgebra de Lie Fake Monster que son más manejables. En orden a construir dicha álgebra, Borchers introduce el concepto de Álgebra de Vértices, en el proceso de establecer una aproximación algebraica comprensible a la teoría bidimensional de campos conformes. Para proporcionar un contexto general para el álgebra de Lie Fake Monster ha desarrollado la teoría de las álgebras de Kac-Moody generalizadas, probando, en particular, generalizaciones del carácter de Kac-Weyl y de la fórmula del denominador; ésta última ha dado pie a Borchers para construir una álgebra de Lie Monster, la cual utiliza para probar las conjeturas de moonshines.

WILLIAM TIMOTHY GOWERS (n. 1963)

Doctorado en Cambridge. Profesor en el University College London (1991-95). Profesor en el departamento de matemática pura y estadística de la Universidad de Cambridge y Fellow del Trinity College. Premio de la European Mathematical Society.

Gowers ha realizado contribuciones importantes a la teoría de los espacios de Banach, combinatoria y teoría de números (con enfoque combinatorio), probando algunas de las conjeturas formuladas por Stefan



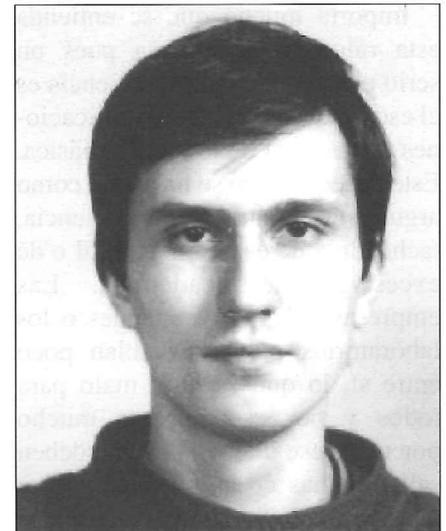
W. T. Gowers.

Banach a principios de los años 30. Gowers ha sido capaz de construir espacios de Banach que no tienen casi simetrías y dicha construcción le ha servido de contraejemplo para varias conjeturas del análisis funcional, entre otras el problema del hiperplano y el de Schröder-Bernstein para espacios de Banach. Ha resuelto el problema de los espacios homogéneos de Banach: un espacio es homogéneo si es isomorfo a todos sus subespacios de dimensión infinita; probando que el espacio de Hilbert ℓ_2 es el único espacio homogéneo. Recientemente Gowers ha introducido la noción de pseudoaleatoriedad, llamada uniformidad cuadrática y, usando técnicas de análisis armónico, ha probado que un conjunto cuadráticamente uniforme contiene el número esperado de progresiones aritméticas de longitud cuatro; ha generalizado el teorema de Freiman. En el campo de la combinatoria ha realizado una nueva demostración del lema de Szemerédi que es más corta y más elegante que la original.

MAXIN KONTSEVICH (n. 1964)

Estudió en la Universidad Estatal de Moscú y realizó el doctorado en la Universidad de Bonn. En el periodo 1993-1996 fue profesor de la Univ. de California (en Berkeley). Desde 1995 es profesor en el I.H.E.S. (Bures-sur-Yvette) y profesor visitante distinguido en la Universidad de Rutgers.

Influido por los trabajos de R. P. Feynmann y E. Witten ha orientado su investigación sobre temas de física matemática y geometría, relacionados con la teoría de cuerdas, la teoría cuántica de campos y la teoría de nudos. Cuatros son los problemas resueltos que le han valido la medalla Fields. Ha presentado una demostración de una conjetura de Witten (medalla Fields 1990); en efecto ha probado que cierta serie de potencias formal natural, cuyos coeficientes son números de intersección de espacios móduli de curvas complejas, satisfacen las ecuaciones de Korteweg-de-Vries. El segundo problema resuelto ha sido dar una construcción



M. Kontsevich.

del invariante universal de Vassiliev para nudos en el espacio tridimensional. Generalizando esta construcción ha dado una definición de los invariantes de Chern-Simons para variedades tridimensionales; también introduce la noción de cohomología de grafos la cual de forma sucinta resume los aspectos algebraicos de los invariantes. Kontsevich ha usado la noción de aplicación estable de curvas complejas, con puntos marcados, para calcular el número de curvas algebraicas racionales de un grado dado, en varias variedades proyectivas complejas; como consecuencia, las técnicas desarrolladas han afectado de forma considerable esta rama de la geometría algebraica. Por último Kontsevich ha probado que cada estructura de Poisson se puede cuantificar formalmente dando una fórmula explícita para realizar dicha cuantización.

CURTIS MCMULLEN (n. 1958)

Estudió en el Williams College (Williamstown) y se doctoró en la Universidad de Harvard. De 1987-1990 fue profesor asistente de la Universidad de Princeton, de 1990 a 1998 profesor de la Universidad de California (en Berkeley) y desde 1998 profesor de la Universidad de Harvard.

La actividad investigadora de McMullen gira entorno a la dinámica, pero el desarrollo de sus investigaciones le ha llevado a encontrar resulta-



C. McMullen.

dos importantes en el campo de la teoría de computación, funciones de variables complejas y geometría de las variedades de dimensión tres.

Ha obtenido unos resultados importantes relativos a las condiciones para la existencia de algoritmos iterativos universales (tipo Newton) que permitan calcular las raíces de polinomios de orden n ; el resultado afirma la no existencia de tal tipo de algoritmos para $n > 3$, aunque sí se pueden encontrar algoritmos para situaciones particulares. Él ha encontrado un nuevo método de Newton para $n=3$. Para probar este resultado McMullen ha dado un teorema de rigidez para familias completas de aplicaciones racionales, del plano complejo, que no poseen otros ciclos de atracción que puntos fijos; probando también que los ceros de un polinomio se pueden encontrar a través de un algoritmo si, y solo si, su grupo de Galois es casi soluble. En el campo de los sistemas dinámicos caóticos ha probado que si c está en una componente del interior del conjunto de Mandelbrot que corta el eje real, entonces $z^2 + c$ ($c \in \mathcal{C}$) es hiperbólico. Por último, a partir de la demostración de la conjetura (Theta conjecture) de Kra, McMullen ha realizado una contribución importante al programa de Thurston (medalla Fields 1982), sobre geometría de las variedades de dimensión 3, introduciendo estructuras hiperbólicas para una clase amplia de 3-variedades.

ANDREW J. WILES (n. 1953)

Estudió en la Univ. de Cambridge y es profesor de la Univ. de Princeton desde 1982. Andrew Wiles es un matemático famoso por su demostración del Último Teorema de Fermat. La demostración de ese teorema la completó cuando ya había cumplido cuarenta años y por lo tanto no se le ha podido dar la medalla Fields; sin embargo el comité que otorga dichas medallas consideró que las aportaciones que ha realizado con la demostración de dicho teorema, así como sus contribuciones a la teoría



A. J. Wiles.

de números y a la geometría aritmética, merecían el reconocimiento oficial durante este Congreso.

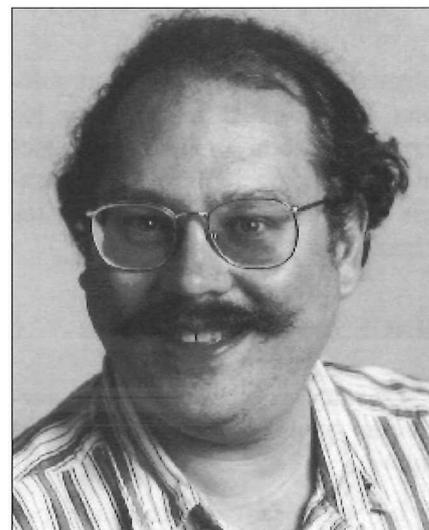
El comité ejecutivo de la International Mathematical Union estableció en 1981 el Premio Rolf Nevanlinna; con él se premia a aquellos matemáticos que han realizado descubrimientos destacados en el campo de la informática matemática. El premio consta de una medalla de oro y un premio en metálico similar al de las medalla Fields y se da en cada ICM. Un año después de establecerse el premio, la IMU aceptó el ofrecimiento de la Universidad del Helsinki para financiar el premio; este tendrá el nombre de Rolf Nevanlinna en honor de Rolf Nevanlinna (1895-1980) que había sido rector de dicha Universidad y presidente de la IMU y que había iniciado en 1950 la organización de la informática en las universidades finesas.

David Mumford, presidente del comité encargado de asignar el premio Rolf Nevanlinna, comunicó que tras larga deliberación el comité otorgaba el premio al matemático Peter Shor.

PETER SHOR (n. 1959)

Estudió matemáticas en el Instituto Tecnológico de California y se doctoró en matemáticas en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. De 1986 a 1996 es miembro del grupo técnico de los laboratorios Bell de AT&T (Murray Hill) y desde 1996 Investigador principal en dicho laboratorio (en Florham Park).

Peter Shor tiene trabajos importantes en análisis combinatorio y en teoría de la computación cuántica (de la que es uno de sus creadores). Las computadoras cuánticas, de las que sólo existen prototipos, utilizan los estados cuánticos de los átomos y presentan una capacidad de cálculo superior a la de las supercomputadoras con arquitectura de proceso en paralelo; para ellas ha desarrollado una serie destacada de algoritmos.



P. Shor.

La ceremonia de clausura tuvo lugar el 27 de agosto, sobre las 15:00, en la sala principal de la TU de Berlín comunicándose que el siguiente Congreso tendrá lugar en el 2002 en Pekín.

José Antonio Bujalance García
Depto. de Matemáticas Fundamentales