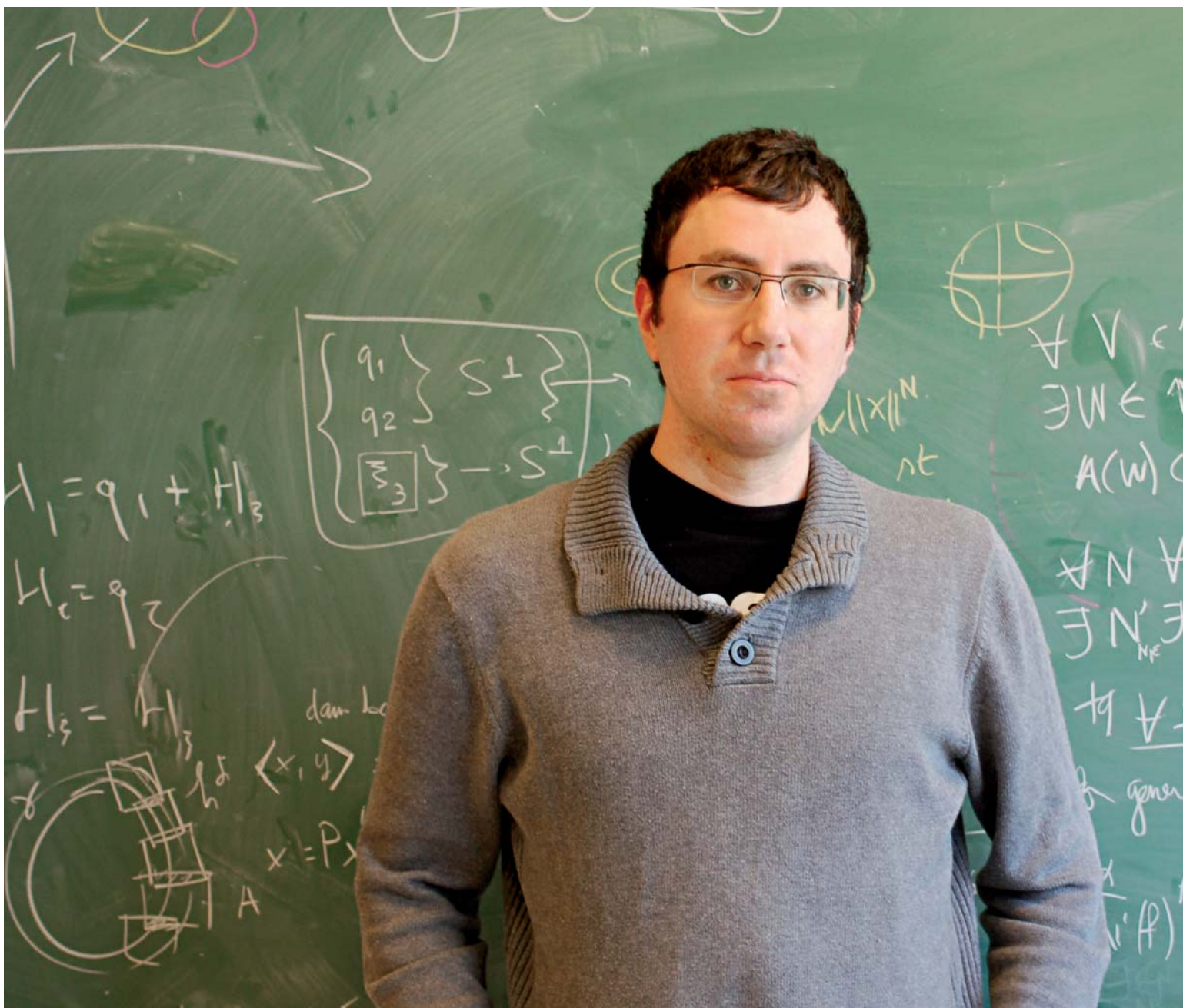


Álvaro Pelayo, matemático. Universidad de Washington (St. Louis, EE UU)

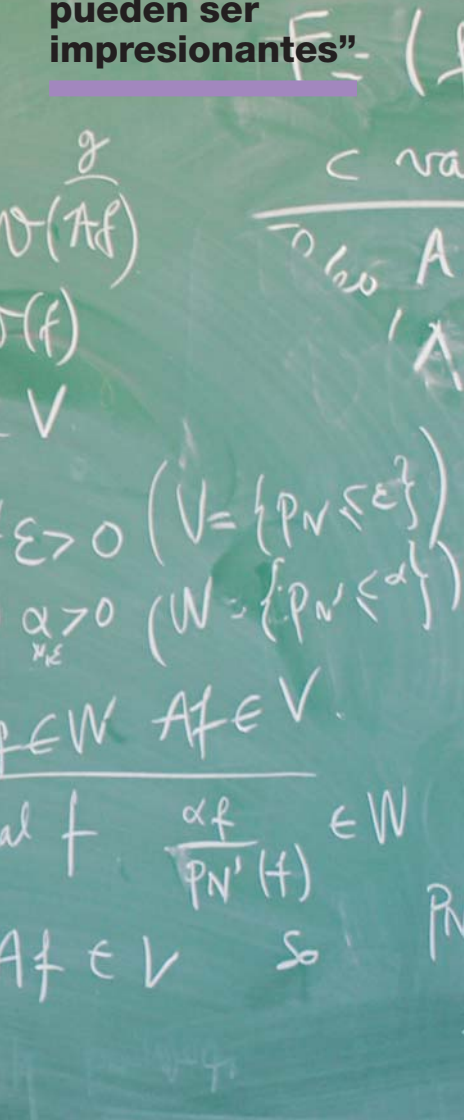
# “El nivel de las matemáticas en España es excelente”



La investigación científica en ramas como la física, la química o la biología vive momentos de esplendor. Pero, para alcanzar sus logros, necesita nuevas fórmulas matemáticas. El último premio de la Real Sociedad Matemática Española habla de estos desafíos, de las medallas Fields 2010 -Nobel de las matemáticas- y la reciente resolución de la 'conjetura de Poincaré'.

## BELÉN LORENZANA

**“Los resultados de una colaboración interdisciplinar pueden ser impresionantes”**



**L**A CIENCIA DE PITÁGORAS está de enhorabuena. Recientemente, el Instituto Clay de Boston ha dado por buena la resolución de la *conjetura de Poincaré*, uno de los *problemas del milenio*. La Unión Matemática Internacional (IMU) acaba de conceder las medallas Fields 2010, los considerados premios Nobel de las matemáticas. Mientras, en España, la Real Sociedad Matemática, que el próximo año celebrará su centenario, otorga al madrileño **Álvaro Pelayo** (1978), profesor de la Universidad de Washington (St. Louis, EE UU), el prestigioso Premio José Luis Rubio de Francia. Para **Pelayo**, cuyas investigaciones en geometría simpléctica le han llevado a publicar junto al eminente matemático holandés **J. J. Duistermaat**, el gran avance científico de las últimas décadas supone que “hay una gran cantidad de problemas en física, química o biología que requieren herramientas matemáticas sofisticadas”.

**-Enhorabuena por su premio...**

-Estoy muy satisfecho con el reconocimiento a mi actividad investigadora y le estoy muy agradecido a la Real Sociedad Matemática Española por concederme este premio.

**-El jurado ha mencionado su trabajo junto con el eminente matemático holandés J.J. Duistermaat. ¿Qué significó para usted?**

-Mi personalidad como matemático ha sido influenciada profundamente por él, una autoridad mundial en ecuaciones diferenciales y aplicaciones del análisis matemático a la geometría y a la mecánica. Está considerado como uno de los matemáticos más influyentes que han trabajado en estas áreas en la segunda mitad del siglo xx. Escribimos juntos cuatro artí-

culos de investigación sobre geometría simpléctica.

**-¿En qué consiste la geometría simpléctica?**

-Usando geometría básica se puede calcular el área de un rectángulo o de un triángulo, ambos objetos de dimensión dos. Pero si consideramos un objeto de dos dimensiones más complicado, como un flotador inflado con forma de donut -la superficie exterior del donut, sin contar la parte de dentro- ¿cuál es su área? ¿Cómo se encuentra el camino más corto que une dos puntos del flotador, sin salirse del flotador? Este tipo de problemas se estudian en geometría diferencial, que se divide en varias ramas fundamentales. Una de ellas es la geometría simpléctica, que es un contexto matemático apropiado para estudiar muchos problemas clásicos de la física y sus correspondientes versiones en el mundo cuántico. Mi principal área de investigación es precisamente la geometría simpléctica.

**-¿Qué aplicaciones tiene en la vida real?**

-Aunque la mayor parte de mi investigación es matemática, está motivada, y relacionada, con problemas de física, química e ingeniería. La geometría simpléctica y sus generalizaciones -geometría de Poisson- ha experimentado avances tremendos en las últimas décadas y ha tenido un fuerte impacto en las aplicaciones: por ejemplo, la estructura Hamiltoniana de varios sistemas mecánicos continuos -fluidos, plasmas, cuerpos elásticos, materiales complejos tales como superfluidos, fluidos micropolares-, sistemas integrables, teoría de cuerdas, fases geométricas, teoría de control no lineal y teoría general de campos. Recientemente, varios grupos de físicos y quí-

## “Espero que haya una Medalla Fields española en un futuro cercano”

► micos -en Inglaterra, Francia y EE UU, entre otros lugares- que trabajan en espectroscopia cuántica moderna han motivado un gran número de preguntas matemáticas muy interesantes en geometría simpléctica. Mis artículos recientes en sistemas integrables, citados por el jurado del premio, dan respuesta a varias de estas preguntas.

**-Lobachevski decía que “no hay rama de la matemática, por abstracta que sea, que no pueda aplicarse algún día a los fenómenos del mundo real”...**

-No hay duda de que, una y otra vez, partes de las matemáticas que se decía que no se aplicarían en la práctica -como la teoría de números- han encontrado aplicaciones, muchas de ellas extremadamente importantes en nuestra sociedad actual.

**-¿Por ejemplo?**

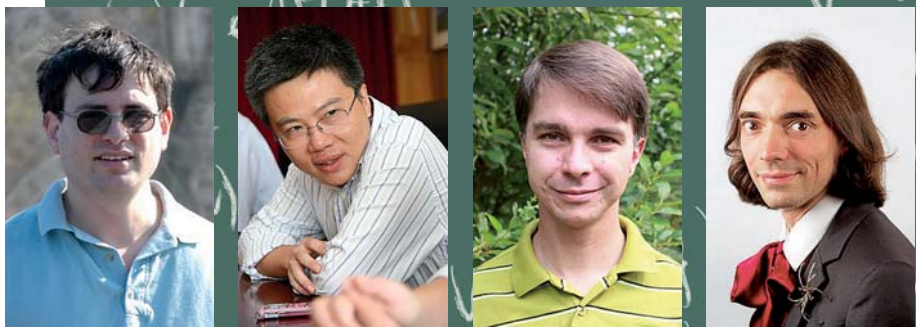
-Personalmente encuentro muy interesantes las aplicaciones de las matemáticas a la biología, la mecánica y la teoría de juegos. Por sus contribuciones a esta última, **John Nash** recibió el Premio Nobel de Economía. Últimamente ha habido un gran número de aplicaciones de las matemáticas en biología y existe una rama llamada biología matemática que ha atraído el interés conjunto de matemáticos, biólogos y otros científicos.

**-¿Qué tipo de vida lleva un joven matemático?**

-Mi investigación y otros compromisos como dar clases me mantienen ocupado gran parte del tiempo. Acabo de incorporarme a la Universidad de Washington (St. Louis, EE UU). En el tiempo que me queda libre me gusta hacer deporte -como montar en bici, correr y nadar-. Disfruto de la música clásica e intento ir a conciertos cuando me es posible. También suelo probar distintos tipos de comidas: voy con frecuencia a restaurantes especializados en cocina europea, asiática, africana...

**-¿Las matemáticas son adictivas?**

## MEDALLAS FIELDS 2010



-Para mí ha sido un placer y un privilegio poder hacer contribuciones a las matemáticas y, en mi experiencia, cuanto más se trabaja en ellas, más interesantes resultan. Descubrir nuevos fenómenos matemáticos me ha proporcionado una gran satisfacción. Aun así, no creo que para mí sean adictivas. Me gusta compaginarlas con otras actividades y si por un periodo de tiempo no puedo trabajar en ellas, no me causa ningún problema. Disfruto de muchas otras actividades, además de las matemáticas.

**-Karl Weierstrass decía que “un matemático que no es en algún sentido un poeta no será nunca un matemático completo”...**

-Karl Weierstrass era un matemático de primerísima fila y esta frase yo la encuentro particularmente acertada. En matemáticas uno describe fenómenos de gran simetría y belleza.

**-La ‘conjetura de Poincaré’ de reciente resolución era uno de los siete ‘problemas del milenio’ que en 2000 presentó el CMI. ¿Se logran los otros seis?**

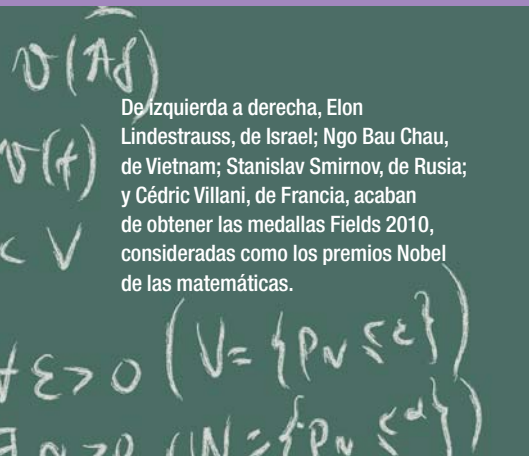
## PERELMAN PREFIERE LOS NÚMEROS

En 2000, el Instituto Clay de Boston (CMI), institución privada para la investigación de las matemáticas, estableció los siete ‘problemas del milenio’, aquellos abiertos y más complejos a los que se enfrenta la comunidad científica internacional desde hace décadas e incluso siglos, y ofreció una recompensa de un millón de dólares a quien fuese capaz de resolver cada uno de ellos.

Dos años más tarde y tras ocho de intenso trabajo, el enigmático matemático ruso Grigori Perelman (San Petersburgo, 1966) sorprendió al mundo con la resolución del primero de ellos: la ‘conjetura de Poincaré’, el problema abierto más famoso de la topología propuesto por el matemático francés del mismo nombre en 1904. Perelman, ya alejado de la vida académica, envió entonces tres manuscritos a una página web especializada, en lugar de seguir los cau-

ces estandarizados de publicación en revista científica, para someter su investigación al escrutinio de las mentes más privilegiadas del planeta. Por este deslumbrante descubrimiento, Perelman fue propuesto en 2006 para la medalla Fields -considerada el Nobel de las matemáticas-, que rechazó.

“La demostración dada por Perelman es impresionante, creativa y difícil. Varios equipos de matemáticos han pasado bastante tiempo leyéndola. Perelman también uso de forma fundamental trabajos anteriores del matemático Richard Hamilton”, explica Álvaro Pelayo, “se obtiene como un caso especial de una conjetura formulada por matemático William Thurston, la llamada ‘conjetura de geometrización’. Su demostración se enmarca dentro de la geometría diferencial. Como en muchas ocasiones en matemáticas, aunque



-Me imagino que algunos de ellos sí. Pero, aunque alguno no se resolviese completamente, se hará progreso en el área particular en el que se enmarca el problema y eso es casi tan importante como resolver el problema en sí.

**-¿Qué otros desafíos tiene la matemática en estos momentos?**

-Hay una gran cantidad de problemas en física, química, biología que requieren herramientas matemáticas sofisticadas. Es un reto para la comunidad científica mantener un diálogo constante para que todos nos podamos be-

neficar del conocimiento de los otros, lo que conlleva que la sociedad en general también se beneficie. Esto no siempre es fácil: cada disciplina científica tiene su propia forma de enfocar problemas, pero cuando se supera esta barrera, los resultados de una colaboración interdisciplinaria pueden ser impresionantes.

**-¿Qué le parecen las últimas medallas Fields?**

-Este premio se da por contribuciones muy importantes cada cuatro años. Como en cada ocasión, los premiados son matemáticos de primera fila que han obtenido resultados de primera fila. Este verano he conocido a **Elon Lindestrauss**, uno de ellos, en Alemania. **Lindestrauss** y **Smirnov** trabajan, entre otros campos de la matemática, en problemas de dinámica.

## “La demostración dada por Perelman es impresionante, creativa y difícil”

**-¿Por qué aún ningún español la ha logrado?**

-El nivel actual de las matemáticas en España es muy bueno y espero que haya una medalla Fields española en un futuro cercano. El primer galardón se dio en 1936 a **Lars Ahlfors** y **Jesse Douglas**. Aunque por aquel entonces y en los años posteriores ha habido investigación de buena calidad en nuestro país, no ha sido hasta más adelante cuando se ha consolidado como excelente a nivel internacional.

**-¿Volverá a España?**

-Me encuentro muy cómodo en mis circunstancias de trabajo actuales en la Universidad de Washington. Dicho esto, todo depende de las oportunidades y proyectos concretos que se me puedan presentar en el futuro, tanto en el ámbito europeo, como en EE UU. ■

## A LOS DÓLARES

la verificación de una conjetura es importante, tan importante o más es la introducción y desarrollo de nuevos métodos matemáticos para llevar a cabo tal verificación”.

El pasado mes de marzo, finalmente, el CMI dio por concluidas las comprobaciones sobre la ‘conjetura de Poincaré’ y proclamó al ruso justo merecedor de su recompensa. Pero de nuevo, Grigori Perelman, que en la actualidad subsiste con la pequeña pensión de su madre ayudada de algunas clases particulares, rechazó tal distinción. “No quiero estar en exposición como un animal en el zoológico. No soy un héroe de las matemáticas. Ni siquiera soy tan exitoso. Por eso no quiero que todo el mundo me esté mirando”, alegó.

-Muchos han utilizado esta postura para argumentar la idea de los matemáticos como gente extraña...

¿Mito o realidad?



**Grigori Perelman, el genio que ha rechazado el Fields y el millón de dólares del CMI.**

“Hay un gran número de matemáticos en el mundo, cada año se publican muchos miles de artículos. Como en la mayoría de los colectivos o profesiones, en ésta hay gente con distintos tipos de personalidad, motivación y apariencia, y por tanto una generalización así no sería realista. En lo que yo sé, ésta es la primera vez en la historia que un matemático rechaza la medalla Fields, así que ciertamente no es un comportamiento común. Me da la impresión de que la gran mayoría de los matemáticos no rechazarían el millón de dólares que el Instituto Clay ofrece por resolver un problema famoso. En mis interacciones con matemáticos durante varios años, me he encontrado con personas de todo tipo, la gran mayoría además de estudiar e investigar en matemáticas llevan una vida normal, como cualquier otra persona”, aclara Pelayo.