

TRIBUNA

El ICMAT participa en el gran congreso de las matemáticas



El Congreso Internacional de Matemáticos (ICM), que se celebra cada cuatro años desde hace más de un siglo, es el evento científico más importante para la comunidad matemática. Por ello, el ICMAT tomó la decisión de enviar una representación institucional, a varios niveles.

En primer lugar, abrió una convocatoria interna para financiar la participación de jóvenes investigadores (pre y postdoctorales) que presentaran una ponencia o un póster en el congreso. De esta manera han podido dar a conocer su trabajo de investigación en un entorno único.

El ICM es un congreso muy especial, y cualquier matemático debería participar al menos en uno de ellos. Para un matemático joven, poder compartir espacio con los matemáticos más distinguidos, en particular con los medallistas Fields, es una oportunidad excepcional. Por otra parte, el Instituto colaboró en un stand denominado "Research in Europe" junto a los consejos científicos (Research Councils) de Reino Unido, Holanda y Alemania, y en representación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Esta iniciativa se ha ido gestando en los encuentros anuales de representantes de matemáticas de las agencias financiadoras de países europeos. Esperamos que esto se repita en próximas ocasiones ya que propicia un mejor conocimiento mutuo y abre la puerta a nuevas oportunidades. Además, el ICMAT, con la ayuda de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, contactó con la Embajada española en Seúl y se pudo organizar una visita del cónsul español y el agregado cultural a la delegación española, lo que sirvió para reunir a todos los investigadores españoles presentes en Seúl durante unas cuantas horas y hacer eso que llaman 'país'.

Finalmente, el ICMAT quería dar una cobertura periodística destinada a favorecer y facilitar la aparición en prensa del congreso y por tanto, de las matemáticas, en los medios de comunicación en español. Así, la responsable del gabinete de prensa del ICMAT formó parte de nuestra delegación y se diseñó un cuidadoso plan de comunicación. Aparte de entrevistas a medallistas Fields y otras personalidades asistentes al ICM, la cobertura incluyó la elaboración de artículos y reportajes –el primero de los cuales aparece en este newsletter–, un seguimiento en redes sociales del desarrollo del congreso, una

crónica diaria en el blog Matemáticas y sus Fronteras, y, quizás lo más novedoso, una cobertura de nueve artículos publicados en el diario El Mundo coordinados por la responsable de prensa y firmados, en su mayoría, por los jóvenes investigadores del ICMAT participantes en el congreso. De este modo también se siguió con la formación en comunicación que el ICMAT propone a sus miembros como parte de su estrategia. En resumen, una experiencia enriquecedora para todos y que deseáramos repetir en el próximo ICM de 2018 en Río de Janeiro.

Manuel de León, director del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT).

CONTENIDOS

- 2. Reportaje: Romper Barreras
- 6. Perfiles y reseñas: Investigadores del ICMAT en el ICM
- 11. Reportaje: Las matemáticas toman Madrid
- 14. Entrevista: Cedric Villani, medallista Fields 2010
- 17. Entrevista: Helene Esnault, experta en Geometría Artimética
- 19. Entrevista: Carmen Vela, Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Inovación
- 21: Perfil: Standley Oshen, Premio Gauss 2014
- 22. Entrevista: Ángel Castro, premio José Luis Rubio de Francia 2013
- 24. Noticias ICMAT y Agenda

Romper barreras

Desde hace más de un siglo se celebra, cada cuatro años, el que está considerado como el mayor evento matemático del mundo. El Congreso Internacional de Matemáticos (ICM) tuvo lugar del 13 al 21 de agosto en la ciudad del Seúl (Corea del Sur), congregando a más de 5.000 participantes de 122 países, entre ellos, España. Desde allí, una delegación del ICMAT pudo ser testigo de cómo una mujer recogía por primera vez una medalla Fields, y cómo resultaba también ganador el primer matemático procedente de Latinoamérica. Tras nueve días de intenso programa y más de 1.200 conferencias, es momento de repasar qué sucedió en 'la gran fiesta de las matemáticas'.

Ágata A. Timón. El Congreso Internacional de Matemáticos (ICM) constituye el encuentro más importante de la Unión Matemática Internacional (IMU) y se trata sin duda de 'la fiesta grande' de las matemáticas. La edición número 27 de esta cita ha tenido lugar en Seúl, Corea del Sur, del 13 al 21 de agosto, y ha sido precedida de una larga lista de eventos que empezó en 1897 en la ciudad de Zúrich (Suiza). En el segundo ICM, celebrado en 1900 en París, David Hilbert enunció la famosa lista de los 23 problemas abiertos más importantes de la matemática del momento. Desde entonces el congreso se ha celebrado cada cuatro años, sin interrupción, a excepción de los años de la Primera y Segunda Guerra Mundial.

En esta ocasión el ICMAT ha tenido una considerable participación científica e institucional en el ICM. "La presencia del ICMAT ha sido destacada, con una delegación de nueve miembros, lo que corresponde a un 20% del total español", ha señalado Manuel de León, director del Instituto. Seis jóvenes investigadores del centro han presentado sus últimos trabajos de investigación y el ICMAT ha representado la excelencia de la matemática española en el stand Mathematics in Europe, junto a los responsables de Alemania, Holanda y Reino Unido.

El congreso se celebró, en concreto, en el Centro de Exhibiciones y Convenciones COEX de Seúl, un inmenso recinto en el que se presentaron los avances más relevantes y novedosos de prácticamente todas las áreas de las matemáticas. El programa constó de siete conferencias principales (impartidas por los ganadores de las medallas Fields y el resto de premios de la IMU), 21 plenarias, 178 charlas invitadas, seis paneles de discusión, 662 comunicaciones cortas y 388



ICMAT

Los premiados en la ceremonia de apertura del ICM posan junto a las autoridades que entregaron los galardones.

presentaciones de póster que fueron desde los puramente matemáticos, como el álgebra, la topología y la teoría de números, a otros más relacionados con distintas áreas del conocimiento como la física matemática, la computación, la educación y divulgación, y la historia de las matemáticas. Además, en el resto de la región hubo unas 50 conferencias satélite que abordaron diferentes temas de manera más específica.

"Este año intentamos que hubiera muchas más charlas interseccionales. Queríamos que se viera mucho más, en la composición del congreso, la unidad de la matemática", señaló Carlos Kenig, director del Comité de Programa del ICM. "Mi objetivo principal [al diseñar el programa] era que estuvieran representadas las matemáticas más activas del momento y ofrecer una visión integral de la disciplina. Y luego, tratar de respetar el equilibrio de género y geográfico".

Haciendo historia

El 13 de agosto, durante la inauguración del congreso, se alcanzó un hito histórico en la historia de las matemáticas: por primera vez, una mujer obtuvo el mayor galardón de la disciplina. La iraní Maryam Mirzakhani (Universidad de Stanford, EE. UU.) recibió la Medalla Fields. "Es una grandísima noticia. Las mujeres siguen sin estar lo suficientemente presentes en la investigación matemática, y Mirzakhani es un modelo para atraer a más mujeres a los primeros puestos", señaló Ingrid Daubechies, presidenta de la Unión Matemática Internacional (IMU) hasta la celebración de este mismo ICM, en una rueda de



ICMAT

Los nuevos medallistas Fields, minutos antes de la ceremonia de entrega.

prensa posterior a la ceremonia. Manuel de León, director del ICMAT, añadía: “Es un hito en la historia de las matemáticas y supone romper con décadas de tabúes”.

También se han roto barreras geográficas: Mirzakhani es la primera persona procedente de Irán que obtiene el galardón. Por su parte, Artur Ávila, que mantiene una doble afiliación en el Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS, Francia) y en el Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA, Brasil), ha llevado por primera vez la medalla al continente latinoamericano. Junto a ellos, Manjul Bhargava (Universidad de Princeton, EE. UU.) –que es el primer matemático de origen indio que accede al galardón- y Martin Hairer (Universidad de Warwick Coventry, Reino Unido) son los nuevos medallistas Fields.

La dotación económica de las medallas es modesta (15.000 dólares canadienses, unos 10.000 euros). Su valor, es por tanto, principalmente simbólico. “Creo que son importantes para mostrar que las matemáticas son una ciencia viva, en la que se sigue avanzando”, declaró Ávila tras la ceremonia de entrega. Las medallas, acuñadas en oro, llevan el nombre del matemático canadiense John Charles Fields (1863-1932), su promotor, y se otorgan desde el ICM celebrado en Oslo en 1936. Están rodeadas de estrictas reglas. Solo pueden otorgarse como máximo cuatro por ICM, y solo a matemáticos que no hayan cumplido aún los 40 años. La razón es que las medallas reconocen un trabajo ya realizado -de hecho una trayectoria investigadora, no un único logro-, pero también pretenden ser un estímulo para futuros desarrollos. Martin Grötschel, secretario de IMU, reconoció que el límite de edad es un tema a debate dentro del Comité Ejecutivo de la Unión, aunque por el momento no se prevé ningún cambio en este sentido.

Además, es esencial que la identidad de los ganadores se mantenga en secreto hasta el día mismo de la entrega. Cada premiado sí sabe que lo es con varios meses de antelación, pero no conoce a los demás. Este año, sin embargo, y debido a un error de la propia organización, se filtró anticipadamente la lista de nombres: el día previo (a las 18:00, hora de Reino Unido), aparecían en la propia página web de la IMU. Sí se mantuvieron en secreto los miembros del comité que otorga las medallas (a excepción del presidente), hasta la propia ceremonia. El acto se celebró el 13 de agosto a las 9:30 (hora de Corea del Sur, 2:30 de la madrugada en España) bajo unas extremas medidas de seguridad, ya que contó con la presencia de Park Geun-hye, presidenta de Corea del Sur. Completaron la mesa presidencial el ministro de Ciencia, Tecnologías de la Información y la Comunicación y Planificación de Futuro, Choi Yanghee; Ingrid Daubechies, presidenta de IMU, a la sazón; Hyungju Park, director del ICM 2014; y Martin Grötschel, secretario de IMU.

“ Es un hito en la historia de las matemáticas y supone romper décadas de tabúes”

Además, se entregó el Premio Nevanlinna, a las contribuciones de las matemáticas a la sociedad de la información, a Subhash Khot (Instituto Courant de Ciencias Matemáticas de la Universidad de Nueva York, EE. UU.); el Premio Gauss, a las aplicaciones de las matemáticas a otros campos, a Stanley Osher (Universidad de California en los Ángeles, EE. UU.); y la Medalla Chern, a los logros de toda una carrera, a

Las Fields para Asia, América y Europa

Las medallas Fields son el premio más importante a escala mundial en el ámbito de las matemáticas. La Unión Matemática Internacional las otorga cada cuatro años en el Congreso Internacional de Matemáticas (ICM). Esta es la lista de los seleccionados en el ICM2014:

Maryam Mirzakhani (Irán, 1977) es investigadora en la Universidad de Standford (EE. UU), en el campo de la geometría y los sistemas dinámicos. Tras hacer su tesis en Harvard, ha tenido puestos de investigación en el Instituto Clay de Investigación en Matemáticas y en la Universidad de Princeton. El comité destaca “sus importantes aportaciones en el estudio de los espacios de moduli de las superficies de Riemann”.

Artur Ávila (Brasil, 1979) es investigador en el Instituto de Matemáticas de Jussieu-Paris Rive Gauche del CNRS (Francia) y en el Instituto Nacional de Matemática Pura y Aplicada de Río de Janeiro (Brasil), donde también hizo su tesis doctoral. Trabaja principalmente en el campo de los sistemas dinámicos y el análisis. El jurado ha destacado “sus profundas contribuciones a la teoría de sistemas dinámicos, que han cambiado la imagen del campo, a partir de la poderosa idea de renormalización como principio unificador”.

Manjul Bhargava (Canadá, 1974) es especialista en teoría de números en la Universidad de Princeton (EE. UU), donde hizo el doctorado, bajo la supervisión de Andrew Wiles, famoso autor de la demostración del Último Teorema de Fermat. El premio le ha sido concedido por “el desarrollo de nuevos y poderosos métodos en la teoría de números algebraica, y sus aplicaciones al estudio de las curvas elípticas”.

Martin Hairer (Austria, 1975) es catedrático en la Universidad de Warwick (Reino Unido). Desarrolló su tesis en la Universidad de Ginebra (Suiza). Desde entonces ha centrado su trabajo en el área de las ecuaciones en derivadas parciales estocásticas, es decir, aquellas que incorporan elementos aleatorios. En la citación del premio subrayan “sus contribuciones destacadas a la teoría de ecuaciones en derivadas parciales estocásticas, y en particular a la creación de la teoría de estructuras regulares para estas ecuaciones”.

Phillip Griffiths (Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Princeton, EE. UU). El premio Leelavati, a la divulgación matemática, se concedió en la ceremonia de clausura y el ganador fue el argentino Adrián Paenza.

Compartir sin límites

Una de las principales novedades de este congreso fue el programa de solidaridad Nanum 2014, que otorga ayudas a matemáticos de países en vías de desarrollo para acudir al encuentro. Meses atrás se ofrecieron becas de viaje -de entre 1.200 y 2.500 dólares americanos- a matemáticos de países en vías de desarrollo. Aunque en un principio eran 1.000 los invitados, al final el número de asistentes a través de este programa ha sido de 657, según Park por dificultades con los visados, y, al menos en dos casos, por razones políticas. “Corea ha hecho un gran esfuerzo para que todos estos matemáticos puedan participar”, ha señalado Manuel de León.

El interés de Corea por este programa viene dado porque los propios miembros de su comunidad matemática se beneficiaron de programas como estos auspiciados por la IMU en los años 70 y 80. La or-



La delegación del ICMAT en el ICM, durante la cena del congreso.

ganización coreana lo explica así: "Habiendo comenzado de manera tardía, y basándose en su propia experiencia, la comunidad matemática de Corea entiende los desafíos que afrontan los matemáticos en muchos países en vías de desarrollo", y por ello ha puesto en marcha esta iniciativa. En este sentido, el día previo al congreso, el 12 de agosto, se celebró el Simposio MENAO: Matemáticas en países en vías de desarrollo. Esta cita, que tuvo lugar por primera vez en Seúl, subraya el compromiso de esta edición del congreso por el desarrollo matemático en países emergentes.

El programa también incluyó actividades dedicadas a llevar el conocimiento matemático a la sociedad. Se sucedieron numerosos eventos dirigidos al público general: James Simons (Universidad de Stony Brook y miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos) impartió una conferencia pública el mismo día de la apertura. Simons ha hecho contribuciones fundamentales a la geometría, pero también ha trabajado aplicando las matemáticas a diversas áreas. En 1982 fundó Renaissance Technologies, que llegó a convertirse en uno de los fondos de cobertura de más éxito en el mundo. En 2006 fue nombrado por el Financial Times como "el multimillonario más inteligente del mundo".

Además de esto, la última noche, el ganador del Premio Leelavati, a la divulgación matemática, dio su charla sobre educación y sobre cómo ofrecer a los estudiantes una buena puerta de entrada hacia las matemáticas; tuvo lugar un campeonato de Go, el famoso juego de mesa coreano; y se celebró la conferencia satélite Bridges 2014, que constituyó el mayor encuentro interdisciplinar entre arte y matemáticas. También se proyectó la película "¿Cómo llegué a odiar las mates?" (2013), con la presentación del medallista Fields Cédric Villani, uno de sus protagonistas. En ella, y en un recorrido que abarca más de tres años de grabación y varios países (EE. UU, India, Alemania, Francia) el autor, Olivier Peyon, reflexiona sobre la manera en la que se enseña en las escuelas, se investiga en los centros internacionales o se aplica a la bolsa y estudiantes, profesores, filósofos e investigadores hablan de su relación con las matemáticas.

Nuevo presidente, nueva ejecutiva

El fin de semana previo al congreso, los días 10 y 11 de agosto, tuvo lugar la Asamblea General de la Unión Matemática Internacional (IMU), organizadora del evento, en la que se nombró al nuevo presidente, Shigefumi Mori (Universidad de Kioto), y se anunció la próxima sede del congreso en 2018, Río de Janeiro (Brasil). De esta manera, será el primer ICM celebrado en Latinoamérica, e incluso en el hemisferio sur. Manuel de León, director del ICMAT y miembro del Comité Ejecutivo de IMU, estuvo allí. "Es la primera vez en un siglo de ICM que [este encuentro] se celebrará en Latinoamérica, lo que indica la mejora sustancial que ha habido en la investigación en matemáticas en la zona durante los últimos años", ha afirmado.

Mori, actualmente catedrático en el Instituto de Investigación en Ciencias Matemáticas de la Universidad de Kioto (Japón), fue miembro del Comité Ejecutivo de la institución desde 1995 a 2002, por lo que tiene experiencia en su funcionamiento. "Esto, sin duda, ha sido uno de los argumentos de más peso a la hora de su elección", apuntó De León. Pero no el único. Su calidad científica viene avalada, entre otras cosas, por la Medalla Fields, que le fue concedida en 1990 por sus trabajos en geometría algebraica, área en la que ha trabajado durante toda su carrera. En concreto, su investigación en la clasificación de superficies algebraicas –el que ha sido el gran tema de esta disciplina desde inicios del siglo XX– fue considerado "el desarrollo más profundo y emocionante de la última década" por su colega Heisuke Hironaka, también medallista Fields.

Junto a él, también se han anunciado el nombre de los miembros del nuevo Comité Ejecutivo de IMU, que incluye a Helge Holden (Noruega) como secretario; Alicia Dickenstein (Argentina) y Vaughan Jones (Nueva Zelanda/EE. UU.) como vicepresidentes; y Vasudevan Srinivas (India), John Tolland (Reino Unido), Wendelin Werner (Suiza), Huyngjun Park (Corea), Christiane Rousseau (Canadá) y Benedict Gross (EE. UU.), como vocales.

Manuel de León, director del ICMAT, termina este año su segundo y último período como miembro del Comité. "Personalmente ha sido una gran experiencia estar en la organización internacional más importante de las matemáticas y tener la oportunidad de conocer a grandes colegas", ha señalado. Su adscripción al comité ha supuesto, además, un gran reconocimiento para la matemática española y, en particular, a la organización del ICM 2006 que se celebró en Madrid, y del que De León fue presidente. A partir de ahora entrará a formar parte de los "Círculos de IMU", una nueva estructura que se ha presentado en la Asamblea, y que estará formada por un grupo escogido de antiguos cargos de la Unión. "Se encargará de asesorar al nuevo Comité Ejecutivo de IMU en diferentes cuestiones", destacó De León.



Shigefumi Mori es el primer asiático que preside la IMU.



La presidenta de Corea del Sur entrega la medalla Fields a Maryam Mirzakhani.

Entre otros eventos sociales, se celebró en el centro de convenciones COEX la cena de gala, que incluyó un espectáculo especial con percusiones, bailes, acrobacias y una exhibición de Taekwondo. Más de un millar de personas acudieron a la cena presidida por Park Won-soon, alcalde de Seúl, que también dedicó unas palabras a los comensales, en las que resaltó la importancia de las matemáticas, y en particular, el honor de acoger un congreso sobre esta disciplina en su ciudad. Después, los principales responsables del Congreso, Ingrid Daubechies, como presidenta de la Unión Matemática Internacional (IMU) y Hyungju Park, director del Comité Organizador, ambos ataviados con los trajes tradicionales de Corea, propusieron un brindis por los nuevos premiados y por todos los matemáticos del congreso. Para concluir, habló Philip Griffiths, investigador del Instituto de Estudios Avanzados y recién premiado con la medalla Chern.

“Ingrid Daubechies fue la encargada de dar las gracias a todos los que han colaborado en este ICM”

Con una precisa coreografía, los camareros empezaron a servir las comidas –de estilo internacional- a todos los asistentes. Durante el banquete, las conversaciones iban de las matemáticas a las anécdotas acontecidas en estos días en Seúl, pasando por las peculiaridades de los diferentes países, en un intercambio científico y cultural. Antes del postre, el sonido de los buk volvía a llamar la atención hacia el escenario. Varios músicos golpeaban enérgicamente este instrumento tradicional coreano, mientras que un cuerpo de baile seguía el ritmo tribal. Para terminar, un grupo de jóvenes realizaron una llamativa exhibición de Taekwoondo, con volteretas, patadas en el aire –dobles e incluso triples- y una gran cantidad de losas rotas.

¡Nos vemos en Río!

Y después de otras cuantas cenas informales y, sobre todo, de una cantidad ingente de conferencias -plenarias, invitadas, paralelas, cortas y largas- el 21 de agosto a las 15:00 de Corea, se celebró el último evento del

Congreso Internacional de Matemáticos (ICM) 2014: la ceremonia de clausura. Entre numerosos agradecimientos los organizadores, ponentes, voluntarios, miembros de comité y por supuesto, participantes, se hizo entrega del premio Leelavati a la divulgación matemática al matemático y presentador de TV argentino Adrián Paenza.

Ingrid Daubechies fue la encargada de entregar el premio al profesor de la Universidad de Buenos Aires, y estrella de la televisión argentina con programas como “Científicos industria argentina” y “Alterados por Pi”. Paenza dedicó el galardón a sus colegas y estudiantes de la Universidad de Buenos Aires y, en español, a todos los argentinos. Recordó otros logros para la matemática latinoamericana recientes, entre los que destaca la medalla Fields de Artur Ávila, y señaló que no son hechos aislados sino que forman parte, según declaró, de “algo mucho mayor”.

Dentro de estos grandes éxitos de la matemática latinoamericana también se encuentra la celebración del próximo ICM, en 2018. Será en Río de Janeiro (Brasil), y su director, Marcelo Viana (IMPA), adelantó algunos detalles en la ceremonia de clausura. “Prometo que ofreceremos lo mejor de la creatividad brasileña en este evento”, afirmó. El ICM 2018 ya tiene su web (<http://icm2018.sbm.org.br/#>) y ya se pueden ofrecer conferencias satélites para el congreso.

“El Programa ncluyó actividades dedicadas a llevar el conocimiento matemático a la sociedad”

Ingrid Daubechies fue la encargada de dar las gracias a todos los que han colaborado en este ICM: Comité Científico, Comités de Selección de los Premios, conferenciantes plenarios, invitados, directores de todas las sesiones, panelistas, todos los que han hecho comunicaciones científicas durante el congreso, organizadores de recepciones y fiestas, al alcalde de Seúl, que asistió a la cena del congreso, a la Presidenta de Corea, que presidió la ceremonia de apertura... Muy especialmente dio las gracias a los organizadores locales y a los voluntarios.

Shigefumi Mori, profesor de la Universidad de Kioto y medalla Fields en 1990, presentó al nuevo Comité Ejecutivo de la IMU, en su primer acto desde su elección como presidente de la misma. Por último, se entregaron diplomas a representantes de los voluntarios, que acabaron tomando el escenario, como verdaderos protagonistas de esta ‘fiesta matemática’.



La ceremonia de apertura del ICM incorporó espectáculos tradicionales.

Reseñas científicas y perfiles: Jóvenes investigadores del ICMAT en el ICM 2014

Una delegación de jóvenes investigadores del ICMAT participó durante el pasado mes de agosto en el mayor evento de las matemáticas: el Congreso Internacional de Matemáticos celebrado en la ciudad coreana de Seúl. Allí, los jóvenes seleccionados por el Instituto (investigadores pre y postdoctorales) pudieron presentar sus trabajos científicos más recientes, así como tener la oportunidad de sumergirse en el ambiente de la investigación matemática internacional, gracias a la ayuda del ICMAT. A continuación se presentan sus perfiles y los resultados expuestos en Seúl.

Ágata A. Timón y Lorena Cabeza.

“La sensación de entre felicidad y alivio cuando consigues resolver un problema que llevabas meses pensando lo compensa todo”

Jezabel Curbelo nació en 1987 en los Realejos, Tenerife. El curso 2005-2006 inició sus estudios de Matemáticas en el Universidad de la Laguna, y en 2008 tuvo su primer contacto con la investigación: recibió una beca de introducción a la investigación JAE-Intro otorgada por el CSIC. En el curso 2008-2009 obtuvo una beca de excelencia y otra de colaboración en el Departamento de Análisis Matemático, y a finales de ese año se licenció en Matemáticas. Tras ello, siguió la carrera investigadora a través de una beca JAE predoctoral para realizar el doctorado en la UAM. Durante el curso 2009-2010 realizó allí el Máster de Matemáticas y Aplicaciones. Su tesis de máster fue el primer paso hacia los temas en los que después terminaría especializándose: “Estudios numéricos en problemas de convección con viscosidad dependiente de la temperatura”, dirigido por Ana María Mancho (ICMAT). Mancho dirigió también su tesis doctoral titulada “Instabilities in geophysical fluid dynamics: the influence of symmetry and temperature dependent viscosity in convection”, que presentó este año 2014. Desde 2012 es Ayudante en el Departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Madrid. Ha realizado estancias en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Estadísticas de la Universidad Estatal de Arizona (Estados Unidos). Es miembro del ICMAT, donde se ha incorporado al laboratorio de Stephen Wiggins, (Universidad de Bristol) y colabora con su Unidad de Cultura Científica.



En su doctorado estudió problemas de convección con viscosidad fuertemente dependiente de la temperatura, tanto desde el punto de vista del análisis de soluciones estacionarias y dependientes del tiempo, como de los métodos numéricos usados para calcularlas. Sus temas de interés son la matemática aplicada, particularmente la dinámica de flujos geofísicos (manto y océano), las ecuaciones en derivadas parciales en mecánica de fluidos, los métodos numéricos aplicados a esas ecuaciones, las inestabilidades, las bifurcaciones y los sistemas dinámicos.

Señala que decidió estudiar matemáticas basándose en lo que más le gustaba en ese momento: “Ya iría viendo a dónde me llevaba el futuro. Lo que más disfrutaba (y disfruto) son, sin duda, las matemáticas. Es increíble que las matemáticas hayan dado respuesta a problemas años antes de que la sociedad los haya planteado”. Aunque la actividad investigadora, claro, no siempre es un camino de rosas. “En investigación, como en todo, tienes momentos buenos y momentos malos, e incluso algunos muy malos. Pero esa sensación de entre felicidad y alivio cuando consigues resolver un problema que llevabas meses pensando, lo compensa todo”, explica.

La influencia de la simetría y la temperatura dependiente de la viscosidad en las inestabilidades desarrolladas en la convección de fluidos. Jezabel Curbelo (ICMAT-UAM). Trabajo en colaboración con Ana M. Mancho (ICMAT).

En el póster presentado en el ICM2014 por Jezabel Curbelo se describen las inestabilidades que aparecen en un fluido en convección bajo la influencia de la simetría. Un ejemplo de este tipo de fluidos es material del interior de los planetas, y por tanto los resultados pueden aplicarse al movimiento de las placas tectónicas terrestres. Su modelo presenta una alternativa a la subducción como causa de la dinámica de placas, ya que muestra ejemplos de fluidos en convección que indican que el movimiento podría ocurrir de manera espontánea, fruto tan solo de la dinámica interna del fluido y en presencia de simetría. Los resultados sugieren que la simetría de la esfera terrestre podría ser importante para la formación de placas en movimiento.

Su estudio se centra principalmente en las leyes de la viscosidad que modelan una transición abrupta de la viscosidad en función de un cambio de la temperatura. En particular, se exploran tanto una transición suave como una brusca. Para transiciones bruscas destacan soluciones dependientes del tiempo, en las que se alternan una capa superior estancada, con una capa o placa que se mueve rígidamente hacia la derecha o la izquierda.

“Me he beneficiado mucho de hacer matemáticas, me ha ayudado a corregir mi intuición y aclarar mi confusión”

Contratado Severo Ochoa en el ICMAT desde el año 2012, **Guixiang Hong** obtuvo su licenciatura en Matemáticas en el año 2007 en China, donde también realizó el Máster en la Universidad Normal de Beijing (China). Allí empezó su interés por el análisis armónico y el análisis de Fourier. Después, Guixiang Hong obtuvo su doctorado en la Universidad de Franche-Comté (Francia) en 2012, con una tesis titulada “Problemas en Análisis Armónico No Conmutativo”. Actualmente, sus áreas de investigación son el análisis funcional, el análisis armónico, la probabilidad cuántica y la teoría ergódica. Los métodos que utiliza incluyen álgebra de operadores y espacios operadores.

Por otro lado, el análisis armónico semiconmutativo está relacionado estrechamente con el valor vectorial, lo que le ha motivado a considerar los problemas en análisis armónico de valor vectorial. La esencia de una buena parte de su



investigación radica en la fructífera interacción entre análisis armónico y martingalas.

Afirma que se siente orgulloso del desarrollo su tesis: “Antes de llegar a Francia no sabía nada acerca de las álgebras de Von Neumann, ni de espacios operadores, probabilidad cuántica, etc. Pasé el primer año aprendiendo sobre estos aspectos. En el segundo año, surgieron tres problemas, que finalmente resolví con la ayuda de mi supervisor y mis colaboradores en el tercer año”.

Sobre su relación con las matemáticas, destaca “la exactitud” como una de las principales características de esta disciplina, y señala: “Si quieres hacer una afirmación matemática, tienes que probar que se basa en hechos. En mi vida diaria, me he beneficiado mucho de hacer matemáticas de esta manera, ya que me ha ayudado a corregir mi intuición y aclarar mi confusión”.

Teoremas ergódicos no conmutativos. Guixiang Hong (ICMAT).

La teoría ergódica es una rama de las matemáticas que estudia los sistemas dinámicos con una medida invariante, como por ejemplo, el volumen. Su desarrollo inicial estuvo motivado por problemas de física estadística como el análisis del comportamiento de las moléculas de un gas dentro de un recipiente.

Uno de los problemas centrales de esta teoría es entender el movimiento del sistema dinámico durante un largo periodo de tiempo. Uno de los primeros resultados en ese sentido es el teorema de recurrencia de Poincaré, que asegura que cualquier sistema con una cantidad finita de energía y confinado en un volumen espacial finito retornará, tras un tiempo lo suficientemente largo, a un estado arbitrariamente próximo al inicial.

Varios teoremas ergódicos posteriores dan información más detallada de este fenómeno: aseguran que bajo ciertas condiciones, existe siempre un promedio de tiempo de una función sobre las trayectorias y está relacionado con la media de espacio. La trayectoria de un punto es el conjunto de todas las posiciones o estados del mismo a lo largo del tiempo. Por tanto, una función sobre las trayectorias puede ser la posición, momento lineal, angular, temperatura... de esos puntos. En consecuencia, en un promedio de tiempo, las características del sistema dinámico estarán distribuidas homogéneamente en el espacio (por ejemplo, la temperatura acabará siendo similar en todas las trayectorias).

Uno de los teoremas más importantes en este tema es de Birkhoff (1931) y asegura que en casi todo punto existe el promedio/media en el tiempo de la función (para cada trayectoria) y que es el mismo que para los estados iniciales (media en espacio). En un sentido estadístico, podríamos decir que el sistema que evoluciona durante un largo periodo de tiempo “olvida” su estado inicial, en el sentido de que, si tenemos una función definida en el sistema, cuando pasa el suficiente tiempo el valor de la función tiende a hacerse constante (igual al promedio en espacio), perdiendo así la información puntual de la función.

En 2007 Marius Junge y Quanhua Xu establecieron una analogía no-conmutativa del resultado de Birkhoff, el Teorema Maximal de Dunford-Schwartz. En particular, demostraron el teorema de maximal ergódico para el grupo \mathbb{R} , actuando en espacios L_p no conmutativos. A eso le siguió la resolución del teorema para acciones libres de grupos, por Anantharaman y Hu. Los investigadores llegaron al mismo resultado de manera independiente, empleando caminos diferentes.

El trabajo que Guixian Hong presentó en el ICM continúa en esta línea, y es el primer paso para establecer teoremas ergódicos no conmutativos para acciones que preservan la traza de grupos localmente compactos y contables. Es un resultado análogo de los teoremas de maximal ergódico asociados a la secuencia de medias esféricas del grupo de Heisenberg. Las herramientas utilizadas en su demostración provienen de la teoría de espacios de operadores, de la geometría no conmutativa, de los métodos espectrales clásicos, de la teoría de Littlewood-Paley-Stein y la interpolación analítica.

“Volvería a hacer el doctorado porque disfrutar con mi trabajo es uno de mis objetivos vitales”

David Fernández nació en 1987 en Valladolid. A pesar de su interés por la literatura y la filosofía, decidió estudiar matemáticas porque le gustaba hacerse preguntas matemáticas y pensar en cómo se relacionan los distintos conceptos en esta disciplina, actitud que todavía le guía. Hizo la licenciatura en la Universidad Autónoma de Madrid, donde adquirió una sólida formación en ecuaciones en derivadas parciales. En la misma institución llevó a cabo el Máster de Matemáticas y Aplicaciones.

Desde el año 2010 disfruta de una Beca FPI-UAM para realizar un doctorado bajo la dirección de Luis Álvarez Cónsul, miembro del ICMAT. Su tesis se enmarca dentro de un campo emergente llamado Geometría Algebraica No Conmutativa, situado en la interfase de la Geometría, el Álgebra y la Física Matemática. El objetivo de su tesis consiste en definir nuevas estructuras geométricas interesantes que sean los análogos no conmutativos -siguiendo el Principio de Kontsevich-Rosenberg- de nociones geométricas conocidas. Por ejemplo, una cuestión que se ha planteado (y resuelto) es la definición del análogo no conmutativo de un algebroide de Lie.

Por otra parte, gracias a los artículos de M. Kontsevich, N. Seiberg y E. Witten, la geometría no conmutativa en general, y estos nuevos conceptos geométricos en particular, parecen ser una herramienta fundamental para afrontar problemas en teoría de cuerdas y arrojar algo de luz a la llamada Homological Mirror Symmetry lo que, para muchos, constituye el problema más importante de la física matemática. Fernández espera tener la oportunidad de explorar estas relaciones en el futuro.



NQ-álgebra bisimpléctica. David Fernández (ICMAT).

Las variedades son objetos geométricos que generalizan la idea intuitiva de curva (1-variedad) y de superficie (2-variedad) a cualquier dimensión y sobre cuerpos diversos (no necesariamente el de los reales). Las variedades simplécticas son espacios dotados de una estructura geométrica que se llama forma simpléctica, y que aparece en la formulación hamiltoniana de la mecánica clásica. El estudio de las variedades simplécticas es una rama de la topología muy activa en la investigación actual. Las variedades NQ son una clase concreta que se usa para resolver problemas de cuantización.

El póster presentado en el ICM por David Fernández -en trabajo conjunto con Luis Álvarez Cónsul (ICMAT)- se engloba en esta área, en concreto, en los casos en los que no se cumple la propiedad conmutativa. En su trabajo se define el concepto de NQ-álgebra bisimpléctica, que es el análogo no conmutativo de NQ-variedades simplécticas. Resultan ser fundamentales para encontrar soluciones de la ecuación maestra clásica (classical master equation) dentro de un planteamiento de investigación -llamado Formalismo AKSZ -desarrollado para cuantizar en el enfoque lagrangiano teorías de campos clásicas de una manera matemáticamente rigurosa.

Por otra parte, el trabajo de Fernández y Álvarez Cónsul también se relaciona con uno de los grandes problemas de la geometría no conmutativa: el desarrollo de una noción de álgebra de Poisson no conmutativa, otro objeto algebraico fundamental. Basándose en el trabajo de M. Van den Bergh sobre estructuras de Poisson dobles y en la geometría bisimpléctica desarrollada por W. Crawley-Boevey, P. Etingof y V. Ginzburg, los autores han probado la existencia de una correspondencia entre NQ-álgebras bisimplécticas de peso 1 y álgebras de Poisson dobles en el sentido de Van den Bergh. De hecho, este trabajo constituye el primer paso para definir modelos sigma no conmutativos.

“Hay ciertos teoremas que te cambian la óptica de lo que quieres estudiar”

Alberto Navarro estudió su licenciatura y su máster en la Universidad Complutense de Madrid. Después realizó sus cursos de doctorado en la Universidad de Extremadura. Actualmente es alumno de tesis de José Ignacio Burgos (ICMAT) y Frédéric Déglise (Escuela Normal Superior de Lyon). “A lo largo de la licenciatura de Matemáticas hay ciertos teoremas que te cambian la óptica desde la que quieres estudiar (por ejemplo, el teorema de Galois o el teorema egregio de Gauss). Al acabar mi licenciatura, mientras estudiaba geometría riemanniana, escuché hablar a alumnos de la escuela de Salamanca del teorema de Gauss-Bonet, de cómo este tipo de teoremas puede enunciarse en geometría algebraica e incluso aritmética, y de cómo tienen su marco adecuado en la obra de Grothendieck sobre motivos. Animado por esta visión a la que no se podía llegar ni con la licenciatura ni con los cursos de Máster, decidí hacer una tesis”.

Sobre teorías cohomológicas en geometría algebraica. Alberto Navarro (ICMAT).

En geometría diferencial existen dos formas fundamentales para describir la topología de una variedad: su homotopía y su cohomología. Mientras que la primera, aunque más fina, es muy complicada de calcular y de estudiar, la segunda es sencilla, relativamente fácil de calcular y suficiente para muchas cuestiones, por lo que es una herramienta muy importante para entender diferentes características de las variedades.

A mediados del siglo pasado el matemático apátrida Alexander Grothendieck, mientras revolucionaba la geometría algebraica, encontró que en el contexto algebraico había una pléyade de teorías cohomológicas más o menos análogas a la clásica: étale, derham algebraica, el anillo de Chow y la teoría K. El teorema de Riemann-Roch de 1957, probablemente el resultado más brillante de los trabajos que valieron a Grothendieck su medalla Fields en 1966, compara varias de estas teorías cohomológicas.



Para comparar dos cohomologías H y H' primero es necesario construir una relación -un morfismo $ch_X: H(X) \rightarrow H'(X)$ - para todas las variedades X . Por último, en la teoría cohomológica siempre es artificioso y relativamente complicado la construcción de la imagen directa. La imagen directa de un morfismo $f: X \rightarrow Y$ de variedades algebraicas es la aplicación lineal $f_*: H(X) \rightarrow H(Y)$ que refleja la información de ese morfismo en cohomología. Comparar, por tanto, es esencialmente describir el diagrama:

$$\begin{array}{ccc} H(X) & \xrightarrow{f_*} & H(Y) \\ ch_X \downarrow & & \downarrow ch_Y \\ H'(X) & \xrightarrow{f'_*} & H'(Y) \end{array}$$

Definir la imagen directa entre cualquier par de variedades X e Y siempre requiere hipótesis sobre las variedades, por ejemplo que ambas sean lisas. Durante la pasada década Gabber probó la llamada conjetura de pureza de Grothendieck para cohomología étale haciendo uso de una imagen directa generalizada para variedades regulares no necesariamente lisas.

Alberto Navarro presentó en este ICM una construcción basada en la Teoría de Motivos de la imagen directa generalizada de Gabber válida para todo tipo de teorías cohomológicas. Además, presentó una demostración de un teorema de Riemann-Roch en contexto no liso.

Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales y la teoría lineal de Strichartz

Nacido en Bari, Italia, en 1980, **Giuseppe Negro** estudió Matemáticas en la Universidad Aldo Moro de Bari entre 2006 y 2012, bajo la tutoría de Enrico Jannelli, Sandra Lucente (UniBA) y Luca Fanelli (Universidad de Roma 1). Las áreas de investigación de su interés eran, en aquel momento, las ecuaciones diferenciales de la mecánica cuántica, tanto relativistas como no relativistas.

Desde el semestre de otoño de 2012 vive en Madrid, donde cursó al máster de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Madrid. Su trabajo de fin de máster, escrito bajo la dirección de Ana Vargas (UAM), trató del problema del problema de convergencia punto a punto para soluciones a la ecuación de Schrödinger.

Negro entró en el ICMAT en octubre de 2013 como estudiante de doctorado. Sus directores son Keith Rogers (CSIC) y Thomas Duyckaerts (Universidad de París 13). Actualmente está interesado en problemas referidos a ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. En concreto, trabaja con ecuaciones de Schrödinger y de onda e intenta descubrir hasta qué punto las estimaciones de Strichartz lineales de pueden extenderse en este escenario.



Existencia de maximizadores en la norma de Strichartz para soluciones a la ecuación de ondas de energía crítica no lineal. Giuseppe Negro (ICMAT).

La ecuación de ondas modeliza matemáticamente las oscilaciones de una cuerda vibratoria, por ejemplo la cuerda de una guitarra. Fue uno de los primeros modelos de la física matemática, y ha sido de gran utilidad desde entonces para entender diferentes fenómenos. De hecho, no solo sirve para describir vibraciones elásticas, sino también la radiación electromagnética, y la propia naturaleza de la luz. Sin embargo, el modelo original es demasiado simple para algunas aplicaciones.

Hay fenómenos de ondas no lineales como las llamadas ondas solitarias, que observamos en la realidad en diversas circunstancias: un pulso de luz transmitido por fibra óptica, o una ola aislada en el océano, que requieren de modelizaciones más sofisticadas.

El trabajo que Giuseppe Negro presentó en el ICM se centra en las modificaciones no lineales de la ecuación original de ondas conocidas como de energía crítica. Es la perturbación de la ecuación más simple que sirve para describir satisfactoriamente las ondas solitarias. El objetivo de la investigación es ofrecer un mayor entendimiento del modelo en un régimen de bajas energías.

“Me fascina la posibilidad de entender las relaciones entre las ciencias aplicadas y los problemas teóricos”

Estudió la licenciatura de Matemáticas en la Università di Roma-La Sapienza (Italia). En esos mismos años, realizó dos estancias en el extranjero: un semestre en París (Université de Paris VII-Pierre et Marie Curie) y en Barcelona (UPC). Después se trasladó a Madrid a realizar el doctorado bajo la dirección de Marco Antonio Fontelos en el ICMAT y la UAM.

Durante su doctorado ha tenido la oportunidad de investigar durante seis meses de nuevo en París, y de participar en congresos y jornadas científicas en Reino Unido, Alemania y España. Estos viajes le han permitido conocer a científicos de gran calidad y ampliar su visión de la importancia de las matemáticas y sus aplicaciones. Afirma que lo que le “fascina de las matemáticas es la posibilidad que ofrecen de entender en profundidad las relaciones existentes entre las ciencias aplicadas y los problemas teóricos”. Por ello ha centrado su campo de investigación en la física matemática.



Comportamiento a largo plazo de las soluciones de la ecuación de fragmentación. Giancarlo Breschi (ICMAT).

La llamada ecuación de fragmentación es un modelo físico para las divisiones de cúmulos (clústers) o partículas compuestas. Describe una dinámica continua, lineal y espontánea, que por ejemplo puede observarse en la ruptura de gotas de agua. Giancarlo Breschi presentó un estudio sobre el comportamiento a largo plazo de las soluciones de esta ecuación.

Es interesante entender qué sucede con estas soluciones a largo plazo, es decir, cuando transcurren largos periodos de tiempo. En matemáticas esto significa estudiar el comportamiento cuando la variable temporal se aproxima al infinito, o lo que es lo mismo, los comportamientos asintóticos. Los perfiles de autosimilaridad, para esta y otras ecuaciones, proporcionan información sobre los regímenes asintóticos, su estabilidad y las cantidades conservadas.

Hasta el momento se tenía una comprensión abstracta de las soluciones de la ecuación de fragmentación: existencia, unicidad, convergencia a algún perfil autosimilar, pero se desconocían los detalles de los mismos. En estos trabajos también se ofrecen fórmulas explícitas y resultados de regularidad. Los modelos de la ecuación de fragmentación han sido utilizados en varias aplicaciones que van desde la ruptura de rocas y la combustión (el caso de la fragmentación pura) a la degradación de polímeros y división celular (fragmentación asociada a fenómenos de crecimiento y coalescencia).

Las matemáticas toman Madrid



El pasado mes de julio tuvo lugar en Madrid el X Congreso del Instituto Americano de Ciencias Matemáticas (AIMS) en Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Aplicaciones. El evento, que atrajo a más de 2.800 investigadores de todo el mundo, se celebró en el Campus de Cantoblanco de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), con la coorganización del ICMAT, entre otras instituciones.

Ágata A. Timón (ICMAT). A primera hora del 7 de julio llegaban los primeros investigadores al Palacio Municipal de Congresos de Madrid. Una hora más tarde el espacio estaba abarrotado, y las conversaciones en inglés –aunque también en italiano o chino– retumbaban en el mármol del hall principal. Alrededor de 2.800 matemáticos, provenientes de todas partes del mundo, acudieron a Madrid para asistir al X Congreso del Instituto Americano de Matemáticas (AIMS) en Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Aplicaciones. “Este décimo encuentro es un hito: se ha duplicado la asistencia del anterior congreso más masivo”, afirmaba Shouchuan Hu, director del congreso, observando las colas de espera en los mostradores de registro.

Es el segundo encuentro matemático más importante celebrado en España, y el primero en aplicaciones. “Es una oportunidad para destacar la importancia de las matemáticas en el aspecto básico de la ciencia y en sus aplicaciones a las otras ciencias, y a la industria”, señaló el presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Emilio Lora Tamayo, en el acto de inauguración. El CSIC, junto al ICMAT, el AIMS, la UAM y la Universidad de North Carolina Wilmington, fueron los organizadores principales del evento. “El objetivo principal es traer a Madrid matemáticos de primera fila y contribuir a la internacionalización de las matemáticas en España y a las relaciones internacionales del ICMAT”, afirmaba Manuel de León, director del ICMAT y del Comité Organizador del congreso, en el autobús que trasladaba a los participantes del Palacio de Congre-

so al ICMAT, donde a la hora de la comida de la primera jornada se ofreció un coctel de bienvenida.

Miguel Ángel Garrido, estudiante del Grado de Matemáticas de la UAM y uno de los voluntarios del evento, decidió dedicar la primera semana de julio a ayudar en su organización, ya que “hay que apoyar la confianza que se ha depositado en España para organizar un congreso de esta magnitud. Tenemos que desarrollar y mejorar la ciencia española, y esta es una gran oportunidad para ello”. Además, claro, de la motivación por el interés científico del evento, que en el caso de Garrido, se centra en las ecuaciones diferenciales y la probabilidad.

“El objetivo principal es traer aquí a matemáticos de primera fila”

Olas, cuadros de Van Gogh y sólidos

El nivel científico de este encuentro puede medirse a través de varios indicadores, uno de ellos es la calidad de los ponentes plenarios que, según Manuel de León, “ha superado a todas las ediciones anteriores de la serie”. El programa lo confirma: en la primera mañana, se sucedieron un medallista Fields, la presidenta de la Unión Matemática Internacional y un catedrático de Matemáticas de la Universidad de Princeton. El primero de ellos, Charles Fefferman (Universidad de Princeton) dedicó la conferencia de apertura a sus trabajos sobre la formación de singularidades en fluidos incompresibles. Afirmó estar “especialmente feliz de hacerlo en Madrid, donde se desarrolla el trabajo que voy a presentar, en colaboración con los investigadores del ICMAT”.



Shouchuan Hu, director del AIMS, José María Sanz, rector de la Universidad Autónoma de Madrid, Emilio Lora-Tamayo, presidente del CSIC, y Manuel de León, director del ICMAT.

Tras él, Ingrid Daubechies (Universidad de Duke) describió alguno de sus recientes contribuciones al análisis de obras artísticas, en colaboración con el museo Van Gogh y también con el Prado. Sus aproximaciones matemáticas se han aplicado al tratamiento de imágenes, en particular autenticación de pinturas, reconstrucciones de grietas y de los daños ocasionados por los soportes de manera que se colocaban en los cuadros durante años, para ser almacenados. Weinen E (Universidad de Princeton) habló de la teoría matemática de los sólidos, en particular de la relación entre los principios fundamentales de la mecánica cuántica y modelos macroscópicos prácticos.

La matemática como motor del desarrollo económico

Entre copas de vino y canapés, protegidos bajo las grandes sombrillas dispuestas para el evento, los invitados recibieron las palabras de bienvenida de Carmen Vela, secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, y José M^a Sanz Martínez, rector de la UAM. Carmen Vela destacó el papel del ICMAT como gran centro de investigación, como muestra su éxito en la consecución de numerosas becas y ayudas competitivas. "Incluso en los momentos difíciles España ha conseguido hacer una ciencia excelente", declaró, en referencia al Instituto.

También destacó la importancia de la matemática en la contribución del bienestar y el desarrollo económico. Esta es la temática concreta del congreso, que ofreció un extenso programa de sesiones dedicadas a las relaciones de las matemáticas con otras ciencias y con la industria. Un tema que, pese a que empieza a despegar, sigue pendiente en España. "Hay grupos que hacen transferencia, y se hizo un esfuerzo con el programa Consolider i-Math, pero queda mucho por hacer, porque solo unos pocos grupos están teniendo un verdadero impacto en las aplicaciones a la industria. Eso es una tarea que tenemos pendiente en el futuro, porque es muy importante para la economía del país y para abrir nuevos espacios a los matemáticos jóvenes", afirmó De León.

Más allá de esto, la matemática puede ser una herramienta fundamental para avanzar en los grandes retos abiertos en otras ciencias, como la biología y la salud, con importantes implicaciones en la sociedad. Es el caso del estudio del cáncer o del VIH, en el que desde

El AIMS concedió, por primera vez, los premios a los mejores artículos científicos de estudiantes

hace años también se aplican técnicas matemáticas, y sobre los que se han desarrollado sesiones especiales durante el congreso.

Encuentro entre colegas

"Este congreso es enorme. Hay alrededor de tres mil personas, y tantas sesiones, que es imposible ir a todo. Yo diría que lo más importante es la parte social: encontrarte con viejos amigos, y hablar sobre matemáticas", afirmaba sonriente Mats Gyllenberg, experto en biomatemáticas de la Universidad de Helsinki. Él ha dirigido una sesión sobre dinámica de poblaciones, con aplicaciones en ecología y evolución por selección natural. "También he trabajado con modelos fisiológicos como el de la respiración y los ronquidos en humanos y en aplicaciones microbiológicas al crecimiento de bacterias y a su clasificación", relata en la luminosa cafetería de la Plaza Mayor de la UAM, tras finalizar la concurrida charla del medalla Fields Cèdric Villani.

En éste lado más social, uno de los grandes acontecimientos del congreso fue la cena de gala celebrada el miércoles 9 de julio. A las ocho de la tarde los autobuses salían de la Plaza de España madrileña, y de los diferentes hoteles en los que se alojan los más de 2.800 asistentes al congreso. Alrededor de 700 participaron en la cena, que se celebró en el restaurante Casa de Mónico de Madrid. Tras el coctel en el patio de la finca, la cena se celebró en los salones interiores. Al finalizar el segundo plato Shouchuan Hu, director del AIMS, dedicó unas palabras a los asistentes, y aprovechó para agradecer a todos los que han hecho posible el congreso, entre ellos los organizadores locales, liderados por Manuel de León.

Además el AIMS concedió, por primera vez, los premios a los mejores artículos científicos de estudiantes. El primer puesto lo recibió Anton Savostianov, estudiante de doctorado de la Universidad de Surrey (UK), donde forma parte del grupo de ecuaciones en derivadas parciales bajo la dirección de Sergey Zelik. Tras él se concedieron el segundo puesto y las menciones de honor a Andrei Tarfulea (Universidad de Princeton) y a Bao Tang y Piotr Kamiński, respectivamente.

Paralelamente al programa del Congreso, se celebró en el ICMAT una reunión de los editores de las revistas del AIMS



Estudiantes voluntarios del AIMS durante la cena de gala.

Reportaje: X Congreso del Instituto Americano de Ciencias Matemáticas de Madrid

Revistas de impacto

Paralelamente al intenso programa del Congreso, se celebró en el ICMAT una reunión de los editores de las revistas del AIMS. 65 editores debatieron diferentes aspectos de sus publicaciones y compartieron la necesidad de hacer un estudio cuantitativo y cualitativo de la calidad de las mismas, mejorar el contacto con los autores y la comunidad matemática en general, y adaptarse a las nuevas recomendaciones en cuanto al Open Access. AIMS publica en estos momentos 16 títulos de investigación matemática, con importantes factores de impacto en el JCR de Web of Science. Manuel de León, director del ICMAT, es fundador y director editorial desde los orígenes, en 2008, del Journal of Geometry and Mechanics (la segunda revista en índice de impacto de las 16).

Paralelamente al programa del congreso se celebró en el ICMAT una reunión de los editores de las revistas AIMS

El Open Access fue uno de los grandes temas de interés, así como el posicionamiento del AIMS y sus revistas, y el interés en seguir tanto las recomendaciones de la Unión Matemática Internacional (IMU) como las del Consejo Internacional de la Ciencia (ICSU) sobre buenas prácticas editoriales y el acceso universal a la literatura científica. El debate continuará en los dos próximos años y culminará en 2016 en el próximo congreso de AIMS en Estados Unidos.



Charles Fefferman brindando junto a Antonio Córdoba.

José María Sanz, rector de la Universidad Autónoma de Madrid

“Las matemáticas tienen mucho que decir, tanto en biología como en física”

José María Sanz (Madrid, 1952) es catedrático de Física Aplicada y rector de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) desde el año 2009. Bajo su primer mandato se constituyó el Campus de Excelencia Internacional UAM-CSIC, un proyecto en el que se circunscribe el nacimiento del ICMAT. Sanz sigue haciendo bandera de él no solo como estrategia para optimizar recursos y dar a los estudiantes la oportunidad de entrar en contacto con la investigación de frontera, sino también como forma de entrar en la escena europea pisando fuerte. Tras el acto de inauguración del X Congreso AIMS de Madrid, responde a estas preguntas.

P: ¿Cuál es la relación entre el ICMAT y la UAM?

R: El ICMAT es un instituto mixto, es decir, construido entre la Universidad y el CSIC. Este caso es especial porque lo conforman tres universidades de Madrid y el CSIC. La apuesta es concentrar investigadores de alta calidad que compartan infraestructura y recursos para que la actividad investigadora sea más eficiente y de mayor calidad.

P: Así, la actividad investigadora llega también a los estudiantes.

R: Claro, supone el acceso a determinados profesores que son capaces de transmitir ese conocimiento. Muchos de los profesores de estos institutos mixtos dan clases sobre todo en postgrado, pero en algunos casos también en grado.

P: ¿Y el Campus de Excelencia Internacional? ¿También guarda relación con el ICMAT?

R: Sí. La idea del Campus de Excelencia Internacional es fruto de la realidad que vivimos, y es que en este campus hay cinco institutos mixtos más cuatro propios del CSIC. Compartimos el campus, las relaciones son intensas, los profesores y los investigadores del CSIC tienen proyectos conjuntos. La idea del Campus de Excelencia UAM+CSIC surgió de manera natural, y el ICMAT fue fruto de esos planes para desarrollarlo.

P: Usted es físico y, por lo tanto, conoce bien el papel de las matemáticas en cuanto a las aplicaciones. ¿Qué destacaría sobre ello?

R: Son fundamentales. Se dice que este va a ser el siglo de la biología, pero las matemáticas van a tener mucho que decir tanto en biología como en física. Yo creo que una mezcla de biología, física y matemáticas serán los instrumentos necesarios para poder explicar y desarrollar sistemas tan complejos como los biológicos. Las matemáticas son necesarias para todos.



José María Sanz, catedrático de Física Aplicada y rector de la Universidad Autónoma de Madrid.

Entrevista: **Cédric Villani, director del Instituto Poincaré y medalla Fields 2010**

“Avanzo de una dirección a otra a través de las oportunidades que surgen”

Ágata A. Timón. Cédric Villani (Brive-la-Gaillarde, Francia, 1973) es uno de los matemáticos vivos más conocidos dentro y fuera de la comunidad científica. Actual director del Instituto Poincaré, en 2010 obtuvo el máximo reconocimiento de la disciplina –la medalla Fields– por sus trabajos en el campo del amortiguamiento de Landau y la ecuación de Boltzmann, área esta en íntima relación la física, y en particular con el movimiento de los gases. Ahora ha redirigido sus esfuerzos, en buena medida, a la popularización de las matemáticas. En los últimos años ha dado cientos conferencias públicas, ha escrito un libro biográfico sobre la creación matemática que le ha hecho ganar en royalties más que como científico, ha trabajado codo con codo con un artista gráfico en un cómic que está a punto de ser estrenado, ha militado apasionadamente por el Federalismo Europeo, y ha sido director del comité de apoyo de la actual alcaldesa de París, Anne Hidalgo. Un día antes de su conferencia plenaria en el X Congreso del Instituto Americano de Matemáticas (AIMS) en Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Aplicaciones, que tuvo lugar en Madrid en el mes de julio, hablamos con él de su polifacética carrera.

“La medalla Fields trajo mucho alboroto pero pensé que sería algo temporal”

Pregunta: Tras ganar la medalla Fields se ha convertido en una especie de héroe popular de las matemáticas. ¿Cómo ha sido ese proceso de transformación?

Respuesta: Nunca lo planeé, la verdad. La medalla Fields trajo mucho alboroto, pero pensé que fuera de la comunidad matemática sería algo temporal. Sin embargo, por alguna razón, esa nueva situación cristalizó y seguí recibiendo mucha atención. Me convertí en un personaje público para gran parte de la sociedad, que me empezó a hacer peticiones de diferentes tipos. Lo único que hice, a partir de ese momento, fue responder a las peticiones de conferencias públicas en escuelas, para partidos políticos, asociaciones, mesas redondas, think tanks... He dado cientos de conferencias en los últimos cuatro años, y he tenido que decir que no a tantas o más.

P: ¿Qué es lo que le lleva a divulgar las matemáticas?

R: Una razón importante es fomentar el interés de la gente joven hacia las carreras científicas. En Europa disminuyen las personas que quieren dedicarse a ellas, piensan que es algo complicado, largo, que no se adapta a la rapidez de la sociedad actual. Pero la velocidad del desarrollo que experimentamos viene impulsado por la ciencia y la tecnología, y es necesario tener una formación de largo recorrido que te permita seguirla. La carrera científica es una buena apuesta de futuro. Por otro lado, es conveniente mantener la presencia de los científicos en la comunidad. Cuando entro en debates con políticos, con gente de la industria, con los medios, etc., es una manera de decir que la voz de los científicos cuenta.

“Conviene mantener la presencia de los científicos en la comunidad”

P: ¿Qué reacciones ha habido por parte de la comunidad científica?

R: Hay gente a la que no le gusta porque creen que hemos de concentrarnos en la ciencia, que es la parte ‘noble’ de nuestra profesión, y no mezclarnos con las partes ‘sucias’, como la política. Respeto ese punto de vista, pero no creo que sea la forma adecuada de ver la realidad. En el debate público a veces falta conocimiento del tema que se trata, y nosotros podemos aportarlo.

P: Usted ha contribuido en la campaña de Anne Hidalgo, del Partido Socialista francés, y actualmente alcaldesa de París. ¿Cómo fue la experiencia?

R: Recibí críticas muy explícitas por parte de la comunidad científica. Pero la verdad es que fue una experiencia muy interesante, pude ver desde dentro como se organizan este tipo de eventos políticos. Por ejemplo, el equipo del principal adversario publicó un artículo en el que sugerían que mi colaboración en la campaña era un intercambio por ciertos favores hechos a mi instituto [el Instituto Poincaré], y por tanto tuve que preparar una respuesta pública. Pude experimentar la violencia que hay en ese entorno.

P: ¿Por qué decidió meterse en política?



Cédric Villani, director del Instituto Poincaré y medalla Fields 2010.

“Los científicos trabajamos en el mundo real y podemos pronunciarnos sobre asuntos políticos”

No fue realmente así, yo no estoy en ningún partido, era un acto puntual de participación en el comité de apoyo. La verdad es que fue un acercamiento muy inocente: me pidieron que apoyara la candidatura, me facilitaron el programa, organizaron una entrevista con Hidalgo, y me pareció que su propuesta era buena, así que acepté.

P: ¿Cómo contribuyó a la campaña?

R: Dando mi apoyo. En las sociedades actuales el nivel de confianza que depositamos en los políticos es muy bajo, y si lees los periódicos no es difícil ver por qué. Por otro lado, los científicos son mucho mejor valorados. Yo creo que la política no es exclusiva de los políticos profesionales. No podemos dejarlo solo en sus manos: unos son corruptos, otros son inocentes, pero muchos de ellos han hecho una carrera profesional totalmente alejada del mundo real. Nosotros, los científicos, trabajamos en el mundo real, que es importante para toda la sociedad, por lo que creo que tenemos derecho a pronunciarnos sobre asuntos públicos y dar nuestra opinión abiertamente cuando se nos pregunta. En el pasado hay grandes ejemplos en los que la política y la matemática han funcionado muy bien juntas. Por ejemplo, Fourier y Laplace son buenos ejemplos de excelentes políticos y matemáticos. Al final, los matemáticos dedican su tiempo a resolver problemas muy complicados, y la política también trata sobre eso.

P: Sin embargo, no se ven demasiados matemáticos en la esfera pública.

R: No. A muchos matemáticos no les interesa la política, y quieren dedicarse en exclusiva a su propia investigación. Quieren estar tranquilos, concentrados y sin distracciones del mundo exterior. Creo que es una decisión totalmente respetable, pero de la misma manera lo es decidir involucrarse en la política. Es bueno que una proporción de nosotros decida hacerlo.

P: Usted también ha colaborado con el Partido Federalista Europeo, ¿no es así?

R: Sí, esa es realmente mi única actividad política, por una Europa Federal. Soy un ferviente federalista europeo, milito en una asociación y participo en actividades en esa dirección.

P: Por otro lado, uno de sus últimos proyectos es un cómic. ¿Qué nos puede contar sobre ello?

R: Estoy muy emocionado con este proyecto. Hace un año empecé a trabajar con un artista gráfico, y acabamos de terminar el primer borrador. Él está trabajando en la versión final, que estará lista a finales de verano. Cuenta la historia de cuatro personas –científicos y militares– que jugaron un papel principal en la Segunda Guerra Mundial.

P: ¿Son matemáticos?

R: Es más general que eso. El primer personaje es Werner Heisenberg, y el segundo Alan Turing que, en sentido estricto, es el único matemático. El cómic trata de sus dudas y reflexiones, la mezcla entre la rabia y el orgullo, el miedo... Nos metemos dentro de la cabeza de estas personas, en la conciencia del poder de lo que hacen y también en la identidad nacional, cuando los países estaban cometiendo grandes atrocidades. Vemos a cada uno de los personajes en cuatro momentos diferentes, en mundos distintos, representados con estilos de dibujo diversos.

P: ¿Cuál fue su implicación en el proceso creativo?

R: He escrito todo el guión y los diálogos. Además trabajé con el artista mano a mano, ha sido un proyecto colectivo. Tuve que leer biografías extensas de esos personajes, y aprendí una cantidad enorme de datos interesantes.

P: Ya tuvo una experiencia previa con el mundo literario con su libro *Théorème vivant* (2012). ¿Cómo fue?

R: Muy diferente a escribir un artículo científico. Creo que ha sido el suceso más importante de mi carrera, después de obtener la medalla Fields. Fue un riesgo enorme, el formato del libro es muy peculiar. Cuando lo íbamos a sacar tuve verdadero pánico, no sabía si a la gente le gustaría, o se reírían de ello.

P: Sin embargo, ha acabado siendo un gran éxito.

“Théorème vivant es un documento único de sociología de la ciencia”

R: Sí. He recibido cientos de correos electrónicos de gente que dice que le ha encantado, que reconocen su propia experiencia en mi relato, e incluso que les ha cambiado la vida. Ha sido muy intenso. Además, en los últimos años he ganado más dinero de los royalties del libro que por mi sueldo en la academia. El éxito del libro de todas maneras depende del contexto, y requiere una publicidad especial. En Francia y en Alemania fue un gran éxito, pero en Italia tuvo una acogida muy decepcionante. En español todavía no se ha publicado. Según tengo entendido, los editores en España no quieren asumir el riesgo. La versión inglesa saldrá al fin en la próxima primavera.

P: ¿Cómo describiría el libro?

R: Es el diario de la preparación de un artículo científico. Creo que es un documento único de sociología de la ciencia. Contiene poemas, canciones, trozos de emails, retratos de gente, fragmentos de teoremas matemáticos... todo en crudo, sin explicación. Algunos lectores me han dicho que han pasado tanto tiempo contemplando las fórmulas como leyendo el texto.

P: ¿Cómo decidió escribirlo?

R: Fue una sugerencia de un editor. Quería describir la vida de un científico, en especial la de un matemático.

P: ¿Cree que hay diferencias peculiares entre los matemáticos y otros científicos?

R: Sí, nosotros somos bastante extremos. Nos preocupamos mucho por las reglas, y tenemos mucha consideración por los ideales.

P: ¿Cree que hay diferencias también en la comunicación de las matemáticas frente a otras ciencias?

R: Sí, aunque debería haber menos. Pero sucede también en la comunicación especializada. La gente incluye demasiada información en sus charlas, no simplifican lo suficiente.

P: Intentemos simplificar: ¿cuál de sus resultados científicos destacaría?

R: Mis trabajos en amortiguamiento de Landau [que le hicieron ganador de la Medalla Fields]. Creo que son importantes, y requirieron un gran esfuerzo. Hizo falta una gran interacción con los físicos, y han dado una nueva perspectiva del fenómeno. En general, nuestro trabajo en problemas de relajación (el fenómeno físico que se produce, por ejemplo, cuando soltamos una goma elástica estirada) sin incremento de entropía ha sido muy importante porque se entendía muy poco sobre el tema.

P: ¿Tiene especial cariño por otro resultado, que quizás no tenga tanto reconocimiento público?

“Escribir ‘Théorème vivant’ ha sido lo más importante de mi carrera, después de la Fields”

R: Sí, por mi trabajo en la conjetura de Cercignani. Escribí un par de artículos en el tema, el segundo de ellos, de 2003, más o menos resuelve el problema. Creo que el impacto del resultado es menor, pero creo que es un paper muy bello, con una preciosa estructura.

P: También lo son sus resultados en transporte óptimo, que relacionan la física, la economía y la matemática.

R: Gracias. El problema que aborda es la búsqueda de la estrategia óptima para unir una serie de objetos, como una serie de posiciones iniciales, con otros, las posiciones finales. Hay que unirlos uno a uno, de manera que el coste de llevar las posiciones iniciales a las finales sea el menor posible. Es un problema económico, claro. La parte física viene dada por la entropía del sistema, que es la medida del desorden y que da una distribución estadística de cómo se extienden las partículas. La parte matemática viene dada por la curvatura.

P: Su trabajo en ese campo ha sido muy influyente.

R: No fui solo yo quien hizo los avances: trabajé en un equipo con otra gente. Escribimos algunos artículos en el tema, que parecían simplemente eso, pero han creado una cantidad de actividad muy considerable. Mucha gente está trabajando en eso ahora. Supongo que los libros que escribí sobre ello también han influido: saqué uno con la Sociedad Americana de Matemáticas, y otro en Springer. Este segundo fue muy importante, colocó muchas ideas en el sitio adecuado, y atrajo a mucha gente a este campo. Fue un esfuerzo enorme, creo que es uno de los logros de los que estoy más orgulloso. Ahora lo veo y me pregunto: madre mía, ¿cómo pude hacer yo eso?



Cedric Villani junto a Manuel de León, director del ICMAT, en el AIMS 2014.

P: ¿Ha seguido interesado en el tema?

R: He estado trabajando durante años en una revisión de ese libro, pero tengo muy poco tiempo, y avanzo muy lentamente. Mientras tanto, el progreso en el campo es rapidísimo, así que no creo que pueda incluir de manera exhaustiva, como hice en el anterior libro, todo el conocimiento actual sobre el tema. Haré más bien un capítulo que resuma los grandes progresos después del primer libro. Eso ya es todo un reto.

P: ¿Cómo es capaz de combinar perfiles tan diversos?

R: En todo lo que hago hay un elemento constante, que trata sobre el avanzar de una dirección a otra a través de los encuentros y las oportunidades que surgen. Conocí a un editor, y me llevó a escribir un libro, que me dio mucha visibilidad pública, que después he usado para otros temas. La medalla Fields fue lo que hizo que la gente del Federalismo Europeo me conociera. En matemáticas, la ecuación de Boltzmann me llevó a trabajar con gente que hacía transporte óptimo y utilizaba ideas similares. Así con todo, sigo una serie de eventos conectados. Quizás desde fuera no se vea así, pero todo es un camino, que voy avanzando poco a poco, y que me lleva en su trascurso a nuevas oportunidades de hacer cosas.

P: También es director del Instituto Poincaré desde hace cinco años. ¿Qué destacaría de su labor?

R: He aprendido muchas cosas sobre cómo hacer que funcione la administración. Es muy duro hacer que las cosas vayan adelante, hace falta dedicar una enorme cantidad de tiempo a recursos humanos.

P: Ahora empieza su segundo período en esta tarea. ¿Qué le gustaría conseguir en estos próximos cinco años?

R: Si todo va bien, al final de este periodo habremos hecho una tremenda extensión del Instituto, doblando el número de oficinas e inaugurando un nuevo museo de matemáticas. Eso sería estupendo.

Entrevista: Helene Esnault, experta en Geometría Aritmética

“La matemática alemana era líder y costó sesenta años reconstruirla”



Universidad Libre de Berlín.

Helene Esnault, catedrática en la Universidad Libre de Berlín.

Ágata A. Timón.

Pregunta: ¿Por qué eligió dedicarse a las matemáticas?

Respuesta: Una de las razones era social, por mis antecedentes: las matemáticas, al contrario que las humanidades, es un campo en el que no se ve de dónde vienes. Yo crecí en una familia de clase trabajadora y para mí era importante no estar limitada por mis orígenes. Otra era intelectual: estaba fascinada por la abstracción en matemáticas. Son el arte de la abstracción.

P: ¿Cuándo decidió que quería estudiar matemáticas?

R: No sabía qué significaba hacer matemáticas, simplemente me encantaban, pero también me gustaban otras cosas como la filosofía. Sin embargo, en filosofía está mucho más presente tu procedencia, y sabía que, en el fondo, no era algo que quisiera hacer en mi vida. Igual con la poesía. No sé con qué edad empecé a interesarme especialmente por las matemáticas. Recuerdo una vez, después del grado medio, que nuestro profesor hizo una demostración sobre números reales en clase, y quedé fascinada por ello. Después de eso tuve claro que no quería abandonar las matemáticas, pero fue de manera bastante tardía. La gente llega a las matemáticas por diferentes vías. Algunos vienen de la física o de las ciencias computacionales. Yo de la poesía y de la filosofía. Es otra forma posible de penetrar.

Helene Esnault (París, 1953) es catedrática en la Universidad Libre de Berlín. Aunque su vocación por las matemáticas fue tardía –la filosofía le interesaba tanto o más– actualmente es una de las expertas mundiales en Geometría Aritmética. Se licenció en la Universidad de París VII en 1975, donde también hizo su doctorado, un año antes de establecerse en Alemania (1985), país en el que vive desde entonces. Ha sido conferenciante invitada en el Congreso Internacional de Matemáticos de Beijing de 2002 y en el Congreso Europeo de Matemáticas de Cracovia en 2012. El pasado mes de julio asistió a la Escuela de Verano del Instituto Clay que tuvo lugar en el ICMAT el pasado mes de julio, donde impartió un curso sobre representaciones de Galois de campos de funciones.

P: ¿Cuál es, para usted, la relación entre las matemáticas y la poesía?

R: Es muy personal, pero creo que no soy la única que ve esta relación. Al hacer matemáticas intentamos construir cosas y a veces resolver preguntas, que llamamos conjeturas. Y para hacerlo usamos diversas herramientas. Las ponemos en su sitio, y miramos si encaja o no. Y si no encaja, movemos un signo y lo volvemos a intentar. También hay un valor estético en lo que hacemos. Si parece bonito, si nos provoca un buen sentimiento, entonces estamos en la buena dirección. Y es lo mismo cuando haces poesía, escribes algunas palabras y observas si quedan bien. Hasta cierto punto se llega a una estabilidad y te sientes satisfecho. Las matemáticas se supone que son la ciencia más antigua, y la poesía es probablemente la forma más antigua de escritura. Por supuesto, hay grandes diferencias: en matemáticas tenemos un criterio de certezas, lo que hacemos tiene que ser cierto acorde a unas reglas; cuando escribimos poesía no existen las verdades, se trata más bien de un criterio personal. Pero sí que buscamos una construcción estética estable.

P: ¿Escribes poesía?

R: Sí, a veces. Pero no es público, lo hago de manera personal. Vivo en Alemania, pero mi lengua materna es el francés. En cierto punto me di cuenta de que lo estaba olvidando, y como siempre he amado la poesía, pensé que escribir poesía de manera sistemática era una manera de no perder el idioma.

P: ¿Cuál fue su primer encuentro en la investigación matemática?

R: Supongo que fue al final de mi estancia en la Escuela Normal Superior, cuando escribí mi primer artículo. Pensé en una cuestión concreta durante un tiempo, y acabé escribiendo sobre ello.

“Los matemáticos chinos eran muy cercanos a la poesía, incluso escribían poemas”

P: ¿Qué es lo que le gustó de esta experiencia?

R: Bueno, investigar es un largo camino, cuando empiezas no haces investigación. Ni siquiera estás en ese mundo. La investigación significa que encuentras algo nuevo, y se tarda en desarrollar la intuición necesaria. Cuando entré en la Escuela Normal Superior primero escogí cursos de filosofía, y luego decidí centrarme en matemáticas porque tenía la sensación de que la filosofía era un campo muy ideológico y en las matemáticas esos aspectos no son tan visibles, en cierto sentido. Después de ello decidí ser profesora y alcanzar una posición desde la cual no alejarme de la investigación.

P: ¿Qué científico ha influido más en su carrera?

R: Claramente, Pierre Deligne. Sus ideas matemáticas son las que más han influido a lo largo de toda mi vida matemática. Pero él está vivo, si me preguntas por científicos del pasado, mencionaría a otros.

P: Del pasado, ¿a qué matemático elegiría y sobre qué le hablaría?

R: Creo que elegiría a los matemáticos chinos del 2.000 a. C., y quizás a los babilonios, para ver cómo era su pensamiento y compararlo con la manera en la que nosotros pensamos. Sería fascinante. Por cierto, los matemáticos chinos eran muy cercanos a la poesía, incluso escribían poemas. Por ejemplo, el teorema del resto chino, sobre el cálculo de congruencias, que creemos que viene de China, está documentado en la literatura no como un texto matemático, sino como un poema.

P: ¿Cómo describiría su investigación en pocas líneas?

R: Mi campo es el de la geometría aritmética, y esas dos palabras puestas juntas sugieren la interdisciplinariedad. Estudio un cierto tipo de objetos, cercanos a la realidad, es decir, a la realidad física fuera de las matemáticas. Trato de describirlos matemáticamente a través de ciertos tipos de ecuaciones, las ecuaciones polinomiales. Trato de estudiar estas ecuaciones con diferentes métodos, algunos vienen de la topología –que es el arte de distinguir formas en nuestro universo–, otros se estudian a través del análisis –que es lo que está detrás de la construcción de un puente–, otros de la teoría de números. Lo que yo hago, desde los últimos diez años, está entre la línea fronteriza de matemáticas que son muy geométricas, con las que casi se puede dibujar, y las matemáticas discretas, que vienen de la teoría de números.

P: Y, ¿hay otros campos que le gustaría conocer mejor?

R: En matemáticas nos especializamos muchísimo, hay muchos campos de los que no sé nada. Por ejemplo, de estadística. Algo más cercano a mí sería el análisis duro. Pero me gustaría entender mejor algunas cuestiones de topología. En particular, en los últimos años ha habido un tremendo progreso en el área de la topología, debido a [Grigori] Perelman, y he asistido a varias charlas sobre el tema y he escrito sobre ello, pero hay un gran camino hasta conseguir entender lo que hacen en ese campo.

P: Volviendo a su área, ¿qué retos ve importantes en el desarrollo de la disciplina?

R: En los últimos años me han gustado dos conjeturas. Por un lado, una pregunta aritmética sobre objetos geométricos, la conjetura de Lang-Manin, si toda variedad sobre un cuerpo finito que sea racionalmente conexa tiene un punto racional. Fui capaz de dar una respuesta afirmativa para cuerpos finitos. La conjetura se ha extendido a cuerpos que sean C_1 , y todavía no se sabe si es o no es cierto. Me gustaría trabajar sobre esa pregunta. Por otro lado, también he demostrado un teorema de estructura sobre variedades proyectivas en característica p , la conjetura de Gieseker. Como extensión, me gustaría saber qué es lo que en otros casos más generales como esquemas no propios. Pero eso no sé si llegaré a verlo.

P: ¿Cómo ha sido su experiencia en la Escuela del Instituto Clay?

R: Si todas las Escuela del Instituto Clay se hicieran en Madrid sería maravilloso, porque es una ciudad preciosa. Y los alumnos seleccionados por mis compañeros son realmente brillantes.

P: ¿Es su primera visita a España?

R: No, adoro el país. Ahora mismo tengo dos estudiantes españoles. Uno de ellos está haciendo el programa de máster en Berlín y el otro está haciendo el doctorado. Ambos son realmente buenos.

P: ¿Ha colaborado con matemáticos españoles?

R: He hecho muchas colaboraciones, pero creo que con españoles no. Pero la vida no ha acabado todavía, así que aún puede que un día lo haga.

P: ¿Cómo ve las matemáticas en España?

R: España está en una situación económicamente difícil y espero que esto no afecte mucho a las matemáticas. Desde luego esto no está garantizado, cuando no se sostiene la inversión en investigación en matemáticas, todo el sistema científico puede colapsar. Yo vivo en Alemania, soy mitad francesa y mitad alemana, y cuando miro la historia del país, lo que hicieron los nazis a la escuela matemática alemana... La matemática alemana era líder, era el número uno en todas las áreas en relación con el álgebra, y costó sesenta años reconstruir la escuela. Es un tema muy serio.

P: ¿Tiene algún mensaje o consejo que te gustaría compartir con los jóvenes?

R: No. No tengo ninguno. Hay mucha gente joven que quiere venir a Berlín a estudiar conmigo, más de los que puedo asumir, y solo acepto a los que acaban insistiendo más. A ellos les digo que las matemáticas no son una profesión. Lógicamente necesitamos el dinero para vivir, pero si no te encantan las matemáticas, mejor que pruebes otras cosas a la que dedicarte. Por otro lado, si realmente te gustan las matemáticas, entonces debes esforzarte y probar.

“Si realmente te gustan las matemáticas, entonces debes esforzarte y probar”

Entrevista: Carmen Vela, Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación

“Las matemáticas están dando muchas alegrías a este país”

Carmen Vela Olmo (Sigüenza, 1955) es química y, desde el año 2012, Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación. Su trayectoria profesional ha estado ligada al mundo de la empresa en el sector de la biotecnología y ha sido, desde el año 1994, directora de Ingenasa, una compañía dedicada a la sanidad animal y alimentaria. Autora de numerosos artículos científicos y patentes, ha sido presidenta de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas hasta el año 2010 y presidenta de la Sociedad Española de Biotecnología hasta 2012. Desde entonces, afronta la tarea de gestionar el sistema científico español con unos presupuestos menguados debido a la difícil situación económica. Su objetivo: que la nave de la ciencia española atraviese el túnel minimizando las pérdidas e incluso, en algunos aspectos, resultando fortalecida. Vela asistió al X Congreso del Instituto Americano de Matemáticas celebrado en el mes de julio en Madrid, y allí pudimos hablar con ella.

Lorena Cabeza.

Pregunta: ¿Qué novedades presupuestarias ha habido recientemente?

Respuesta: En el presupuesto de 2014 ha habido una pequeña inflexión, ya que ha habido por primera vez un incremento neto de 140 millones en el capítulo VII [el que va a subvenciones], lo que la gente recibe. Ese incremento nos ha permitido convocar todo lo que teníamos que haber convocado en este año. Luego, el Gobierno aprobó un crédito extraordinario en I+D de 95 millones que nos permite ahora volver a convocar los proyectos del Plan Estatal y poner en marcha el Plan de Actuación Anual. Nuestra voluntad es, al año que viene, volver a la normalidad, y yo espero que además con algunas cosas mejoradas.

P: ¿Qué diría que ha mejorado?

R: La convocatoria Ramón y Cajal es mucho mejor. Ahora el investigador dispone de 40.000 euros para empezar a trabajar, cuando antes tenía 15.000. Y al terminar su contrato, él dispone directamente de una ayuda próxima a los 100.000 euros que antes iba a las comunidades autónomas. También hay proyectos en los que puede haber dos investigadores principales. Han sido demasiados los investigadores Ramón y Cajal que han pasado sus cinco años sin tener nunca un proyecto. Y pueden ser de diferentes duraciones, de manera que si a un investigador se le acaba el proyecto a los tres años, puede continuar con otro de dos años. Antes, te parabas. Este tipo de cosas hacen que el sistema sea más eficaz.

P: Una de las carencias más importantes de nuestro sistema es la falta de inversión privada. Hay una parte coyuntural, pero también una estructural.



Carmen Vela, Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación.

“Hemos empezado a definir una nueva carrera investigadora”

R: Hemos tomado ahora unas cuantas medidas que tendrán un recorrido de medio-largo plazo. Dentro de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación, se ha cambiado el paradigma. Antes hacíamos por un lado investigación, y luego innovación. Las universidades se quejaban de que las empresas pedían cosas distintas a las que ellas hacían, y las empresas de que las universidades no hacían lo que ellas pedían. Ahora hemos hecho estrategia continua de I+D+i, para que no haya cajas estancas, de forma que la investigación pueda desarrollar conocimiento, que es fundamental, y también orientarlo a aplicaciones. También hemos desarrollado instrumentos, por ejemplo, los Retos-Colaboración, donde trabajan empresas y entidades públicas. Vamos a sacar doctorados industriales, porque creemos que una buenísima manera de entenderse entre el mundo empresarial y el académico son las personas. Queremos favorecer la movilidad, que haya personas de la universidad que vayan a la empresa y luego vuelvan, y personas de la empresa que hagan lo mismo, que es lo que pasa en la mayoría de los países.

P: ¿Qué iniciativas se han planteado pensando en los jóvenes?

R: La primera fue conseguir que la tasa de reposición para los investigadores fuera del 10 por ciento, ya que en los presupuestos de 2012 era del cero por ciento. Luego, con los Ramones y Cajales conseguimos un periodo excepcional para que las universidades y los OPI pudieran contratarles dos años más sin penalización, intentando que estas personas encontrarán su acomodo. Y además empezamos a definir una nueva carrera investigadora, que es lo que pasa también ahí afuera, donde no todo el mundo es funcionario.

P: El programa Severo Ochoa, al que pertenece el ICMAT, es una de las herramientas fundamentales de la Secretaría de Estado para apostar por la excelencia, ¿no es así?

R: Sí. Ese ha sido el criterio fundamental. Cuando nosotros nos encontramos que tenemos un presupuesto disminuido, este presupuesto no se ha repartido más que priorizando, y priorizando a partir de

“Una buenísima manera de entenderse entre el mundo empresarial y la academia son las personas”

la excelencia, la calidad y los recursos humanos.

P: ¿Qué valoración hace de este programa, ahora que lleva en marcha ya tres años?

R: Muy buena. El Severo Ochoa es un gran programa, de hecho hemos seguido manteniendo las acreditaciones porque creemos que la calidad y la excelencia es lo que tiene que primar, y pretendemos sacar ahora la nueva convocatoria. Probablemente será un poco diferente, abriéndola a departamentos y a unidades de universidades o hospitales. Creemos que hay mucho valor ahí.

P: La continuidad del proyecto, ¿está asegurada?

R: Sí. El año que viene, además, toca renovación.

P: ¿Qué le gustaría destacar de este congreso?

R: Se trata de un congreso extraordinario. Ha duplicado la cantidad de visitantes respecto a pasadas ediciones, tiene a cuatro mujeres entre las conferenciantes principales... Y las matemáticas están dando muchas alegrías a este país. Estoy muy satisfecha de estar aquí y de haber hecho todo lo posible por venir.

“Queremos favorecer la movilidad como lo hacen la mayoría de otros países”



Carmen Vela dando la bienvenida a los asistentes del AIMS 2014 en el cóctel en el ICMAT.

Perfil: Standley Osher, Premio Gauss 2014

Matemáticas para la animación de películas y en lucha contra el crimen

Jezabel Curbelo. Uno de los premios entregados por la Unión Matemática Internacional es el premio Gauss, a las aplicaciones de las matemáticas. Se entrega cada cuatro años en el Congreso Internacional de Matemáticos (ICM), y este año, en Seúl (Corea del Sur), el seleccionado fue Standley Osher (Universidad de California en los Ángeles). "Osher es un buen ejemplo de matemático aplicado, sus algoritmos se basan en profundos conceptos abstractos y técnicos, prestando atención a su eficacia y sencillez. Con frecuencia, su trabajo ha motivado una posterior investigación en matemáticas" señalaba Chi-Wang Shu (Universidad de Brown), antiguo alumno de doctorado y actual colaborador de Osher." Para ampliar las aplicaciones, colabora con ingenieros y otros científicos de diferentes ramas", concluía, en la presentación del ganador del premio Gauss, el pasado 16 de agosto, dentro del programa del ICM.

El premio lo concede la IMU junto con la Sociedad Matemática Alemana (DMV) a aquel científico cuya investigación matemática haya tenido gran impacto fuera de la propia disciplina: en la tecnología, las finanzas o simplemente en la vida diaria de las personas. El premio se creó debido al superávit del ICM de Berlín (1998), y se anunció el 30 de abril de 2002, coincidiendo con el 225 aniversario del nacimiento de Carl Friedrich Gauss, el Príncipe de los matemáticos, quien da nombre al premio. "Gauss combinó la teoría científica y la práctica como ningún otro había hecho antes" decía el anuncio. Tres matemáticos lo han recibido hasta ahora: Kiyoshi Itô (ICM Madrid 2006), Yves Meyer (ICM India 2010) y este año (ICM Seoul 2014), Stanley Osher.

Osher siempre ha tenido un especial interés en las aplicaciones de las herramientas matemáticas que desarrolla, como él dice "la utilidad hace la belleza de las matemáticas aún más divertida, aunque muchas veces no tienes idea a priori de para qué pueden ser usadas". Aunque su tesis doctoral, dirigida por Jacob Schwartz, fue en un

"La utilidad hace la belleza de las matemáticas aún más divertida"

"Sus herramientas están detrás de la animación de películas de Pixar, Disney, Warner y Dreamwork

área de la matemática pura –el análisis funcional-, pronto cambió a un campo más aplicado: el análisis numérico. En sus primeros trabajos desarrolló esquemas de alta resolución, que han resultado ser tremendamente útiles en el estudio de la dinámica de fluidos y otros campos relacionados.

Sus herramientas matemáticas están detrás de la animación de películas de Pixar, Disney, Warner y Dreamwork como "Piratas del Caribe", "Star Wars", "Harry Potter" y "Terminator 3". Uno de sus alumnos, Ronald Fedkiw, recibió un Óscar especial de Logros Científicos y Técnicos, por la tecnología derivada del llamado método del conjunto de nivel. Este método es una forma de determinar cómo se mueven, combinan o funden superficies en 3D, lo que permite la simulación de diferentes fluidos, burbujas o explosiones en el cine.

También ha realizado contribuciones esenciales en el procesamiento de imágenes. Sus técnicas de mejora de las imágenes de video desarrolladas junto con L. Rudin son utilizadas por la policía de todo el mundo con éxito en la captura de criminales. Estas herramientas también han sido importantes en la astronomía, para mejorar la calidad de las fotografías tomadas, que suelen ser tenues o borrosas, y en la medicina, para entender

cómo la topología y la forma del cerebro afectan a su función. Stanley Osher es un extraordinario matemático cuyas contribuciones han influido en la vida diaria de las personas y son palpables en el mundo que nos rodea. La próxima vez que vayan al cine y vean una película de animación, piensen en las matemáticas que están detrás de ella, es muy probable que lleven la firma de Osher.

Jezabel Curbelo, es investigadora postdoctoral en la UAM y formó parte de la delegación del ICMAT en el ICM.



Standley Osher, Premio Gauss 2014.

“Los problemas en los que trabajo surgen de manera natural”

Ángel Castro Martínez (Madrid, 1982) ha sido el último ganador del premio José Luis Rubio de Francia, que otorga cada año la Real Sociedad Matemática Española a jóvenes investigadores en matemáticas de menos de 32 años. Castro es investigador postdoctoral de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y miembro del ICMAT, donde trabaja en el proyecto del Consejo Europeo de Investigación (ERC) que dirige Daniel Faraco (UAM-ICMAT). Especializado en mecánica de fluidos y ecuaciones en derivadas parciales, este mismo año ha obtenido uno de los cinco contratos Ramón y Cajal otorgados en el área de matemáticas por el Ministerio de Economía y Competitividad. Licenciado en Física por la Universidad Complutense de Madrid (UCM) en el año 2005, obtuvo su doctorado en Matemáticas en la UAM en el año 2010 bajo la dirección del investigador Diego Córdoba (UAM-CSIC), después de lo cual realizó estancias postdoctorales en el ICMAT y en la École Normale Supérieure de París. El jurado que le concedió el premio al matemático joven español más brillante ha destacado sus resultados en el problema de la aparición de singularidades en fluidos incompresibles, esencial para entender el proceso de formación de turbulencias.

Ágata A. Timón y Lorena Cabeza.

Pregunta: Usted es físico. ¿Cree que eso le aporta una visión diferente a la hora de plantear problemas matemáticos?

Respuesta: Supongo que sí. Tengo la intuición que te la da la práctica. Parte de la física teórica consiste en confiar en que las ecuaciones que estás estudiando te explican cómo se comporta el mundo que te rodea. A un matemático eso le puede costar más, pero un físico está acostumbrado a decir, “si estas ecuaciones modelan este fenómeno y yo este fenómeno lo veo en la naturaleza, por fuerza tengo que encontrar una manera de demostrarlo”. Por eso a veces soy más optimista que otros pensando que algo se puede demostrar.

P: ¿Cómo fue su tránsito de la física a las matemáticas?

ICMAT



Ángel Castro, investigador del ICMAT.

“Las ecuaciones que estudio te explican como se comporta el mundo que te rodea”

R: Siempre me han gustado mucho las matemáticas. De hecho, estuve a punto de pasarme a la carrera de Matemáticas, aunque nunca lo hice. Pero llegó un momento en el que me di cuenta de que me interesaban mucho más las matemáticas que la física, y cuando empecé con la idea del doctorado surgió la posibilidad de trabajar con Diego Córdoba en un proyecto que era algo intermedio entre ambas disciplinas. Me lo

tomé como una oportunidad de hacer lo que siempre he querido, que eran las matemáticas, y aprovechar al mismo tiempo mi formación como físico.

P: ¿Fue duro el tránsito?

R: No, porque tenía bastante base en matemáticas. No lo recuerdo como algo duro.

P: El jurado ha destacado su trabajo en el problema de la aparición de singularidades en fluidos incompresibles. ¿Cómo explicaría esta cuestión?

R: Uno de los grandes problemas abiertos en dinámica de fluidos es si las soluciones a las ecuaciones de los fluidos incompresibles son regulares o

no. Por simplificar, supongamos que tenemos agua, y queremos saber cómo se mueve. Una de las maneras es preguntarse cómo es su campo de velocidades. Si es suave quiere decir que no hay cambios bruscos ni en la intensidad ni en la dirección del movimiento. La pregunta es: si empiezas con un campo que es suave, ¿esto seguirá siendo así a lo largo del tiempo, o en algún momento aparecerán cambios bruscos? Esta es la gran pregunta que hay hoy en dinámica de fluidos para ecua-

“A veces soy más optimista que otros pensando que algo se puede demostrar”

“Demostramos que hay un tipo de singularidades que hemos llamado de tipo splash”

ciones como las de Euler o Navier-Stokes. Pero también hay otras ecuaciones interesantes, y te puedes preguntar, por ejemplo, cómo se mueve un fluido en un medio poroso, lo que es el problema de Muskat.

P: ¿En qué consiste el problema de Muskat?

R: Aquí aparece un fenómeno nuevo, y es que el medio donde está el fluido intenta frenar su movimiento. En la realidad esto se correspondería, por ejemplo, con el drenaje de una presa o el movimiento del petróleo dentro de la tierra. Y al introducir un medio en el que yace el fluido las ecuaciones se modifican. Bajo ciertas condiciones se llega al problema de Muskat, que modela cómo se mueven dos fluidos con distintas densidades por un medio poroso. Por ejemplo, agua y aceite, o agua y aire. En Muskat se estudia la interfase que separa los dos fluidos. Hay trabajos previos de Diego (Córdoba) y Paco (Francisco Gancedo) que demuestran que existe una solución para la interfase.

P: Y eso, ¿qué significa?

R: Existe una solución para la ecuación $x+2=0$, ya que -2 satisface la igualdad. Si te preguntas si hay solución para $x^2+1=0$, ya sabes que, a no ser que te vayas a los números complejos, no hay ningún número real que satisfaga esa condición. Las ecuaciones que modelan los fluidos son, en ese sentido, ecuaciones, es decir, buscan un objeto –en los anteriores casos era un número, pero pueden ser estructuras más complejas que satisfaga ciertas condiciones. Y puede ser que exista o no. Tú observas los principios físicos, haces ciertas suposiciones y llegas a unas ecuaciones, pero nadie te dice que tengan solución. Una parte importante de nuestro trabajo es demostrar que existe algo que resuelve esa ecuación.

P: ¿Qué más preguntas se ha hecho sobre esta ecuación?

R: Te puedes preguntar si esta solución existe para todo el tiempo o solo para un periodo corto. Muchas veces es muy complicado demostrar que la hay para todo el tiempo, podría pasar que en algún momento dejase de existir. En el trabajo que he hecho junto con Diego (Córdoba), Paco (Francisco Gancedo), Charlie (Charles Feffermann) y María (López Fernández), probamos que en el problema de Muskat se puede perder regularidad, es decir, partir de una superficie suave pero que se deforma en el tiempo hasta crear una singularidad, en este caso una esquina. Es algo que en principio no esperábamos.

P: ¿En qué habéis trabajado después del problema de Muskat?

R: Hemos trabajado en water waves [olas], que es también un problema de interfase agua-vacío, pero no en un medio poroso. Demostramos que hay un tipo de singularidades, que hemos llamado de tipo splash. Esto significa, básicamente, que las olas pueden romper. Pero esto, que es un fenómeno físico tan elemental, era algo que no se había podido probar matemáticamente hasta nuestro trabajo.

P: Estos resultados, ¿os han llevado a nuevas preguntas?

R: Sí. Estamos intentando hacerlo también para Navier-Stokes, que es cuando se introduce viscosidad. También estamos interesados en demostrar otro tipo de comportamientos en las soluciones de Muskat. Y además he trabajado en water waves pero en el régimen de onda larga, es decir, en aguas poco profundas. Estas ecuaciones permiten, por ejemplo, modelar el comportamiento de los tsunamis.

P: ¿Se trata de un trabajo aplicado?

Sí, los oceanógrafos están muy interesados en este tipo de regímenes de onda larga, porque con ellos se llegan a ecuaciones mucho más manejables que te permiten obtener información real de cómo se mueven los océanos.

P: ¿Cómo se plantea en qué problemas trabajar?

R: Los problemas surgen de manera natural porque hablas con gente, y además muchas de las preguntas que te haces son continuación de otras preguntas que ya te has hecho, como “hemos conseguido demostrar esto, pero sería interesante seguir un poco más allá”. Otras veces ves que hay trabajos de otros investigadores que han demostrado cosas interesantes y reaccionas de la misma manera.

P: Ahora que ha conseguido un contrato Ramón y Cajal, ¿cómo se plantea su carrera investigadora?

R: Soy consciente de que hay que forzarse a disfrutar lo que tienes. Cuando empiezas la tesis no puedes estar pensando que algún día acabarás y tendrás que buscar un postdoc. Luego, cuando estás en el postdoc, aunque los contratos son cortos, tienes que pensar en lo que tienes en ese momento. Me voy a dedicar estos cinco años a investigar, que es lo que me gusta, y ya me preocuparé después.

“Soy consciente de que hay que forzarse a disfrutar de lo que tienes”

“Estas ecuaciones permiten predecir el comportamiento de los tsunamis”

“Me voy a dedicar estos cinco años a investigar, que es lo que me gusta, y ya me preocuparé después”

Actualidad matemática

Noticias ICMAT

Manuel de León entra en la Ejecutiva del Consejo Internacional de la Ciencia (ICSU)

La Asamblea General del Consejo Internacional de la Ciencia (ICSU) que tuvo lugar en Auckland, Nueva Zelanda, del 30 de agosto al 3 de septiembre, fue el escenario en el que se anunció que Manuel de León, director del ICMAT, pasará a ser miembro de su Comité Ejecutivo. El ICSU está formada por 31 Uniones Científicas y 121 miembros nacionales que incluyen a 141 países (existen varias federaciones de países miembros), lo que la convierte en la mayor organización científica del planeta. Aunque España forma parte del organismo desde su fundación, será la primera vez que el ICSU cuente con representación matemática española en su órgano de gobierno.

El objetivo principal de esta entidad es fortalecer la ciencia internacional para el beneficio de la sociedad. En este sentido, sus acciones se centran en fomentar la colaboración científica internacional, la integración de la ciencia en la política internacional y la universalidad de la ciencia, sobre la base de la igualdad y la no discriminación.

Según De León, "el ICSU juega un papel decisivo en la identificación de los grandes desafíos que plantea la sostenibilidad del planeta, y es un interlocutor idóneo para estados y organizaciones como la ONU y la UNESCO. El programa estrella de la próxima década es Future Earth, que trata precisamente de definir las medidas necesarias para conseguir un mundo sostenible. La credibilidad del ICSU y su capacidad de movilizar a científicos de todas las disciplinas, así como a los políticos, serán las claves para definir nuestro futuro."

Entre las 31 uniones científicas que configuran el Consejo está la Unión Matemática Internacional (IMU), a cuyo comité ejecutivo pertenecerá De León hasta finales de este año. Fue precisamente la IMU quien decidió presentar la candidatura de De León. La representación de las matemáticas en el ICSU consigue así un importante refuerzo. "En estos años pasados he trabajado para que el ICSU fuera uno de los objetivos importantes en la IMU, y ahora trataré de que la educación y la investigación matemática estén cada día más presentes en esta organización", declaró el investigador. "La IMU tiene una gran experiencia en el fomento de la educación matemática que puede transferir a otras disciplinas, y por otra parte, es imposible cumplir los objetivos del ICSU sin la investigación matemática".

Shigefumi Mori, primer asiático nombrado presidente de la Unión Matemática Internacional

Un fin de semana antes de que el Congreso Internacional de Matemáticos (ICM) diera comienzo en Seúl (Corea del Sur), tuvo lugar la Asamblea General de la Unión Matemática Internacional (ICM). Allí fue nombrado como presidente Shigefumi Mori, profesor en el Instituto de Investigación en Ciencias Matemáticas de la Universidad de Kioto (Japón). Es el primer asiático en acceder al cargo, lo que aseguró, supone un gran honor para el continente y su país natal y de afiliación actual, Japón.

Mori ya fue miembro del Comité Ejecutivo de la institución desde 1995 a 2002, por lo que tiene experiencia en su funcionamiento. Esto, en palabras del director del ICMAT, Manuel de León, "fue uno de los argumentos de más peso a la hora de su elección". Pero no el único. Su calidad científica viene avalada, entre otras cosas, por la Medalla Fields, que le fue concedida en 1990 por sus trabajos en geometría algebraica, área en la que ha trabajado durante toda su carrera.

Durante la Asamblea también se eligió el nuevo Comité Ejecutivo y se anunció que Río de Janeiro (Brasil) será la sede del XVIII Congreso Internacional de Matemáticos que se celebrará en 2018. "Es la primera vez en un siglo de ICM que este congreso se celebrará en Latinoamérica, lo que indica la mejora sustancial que ha habido en la investigación matemática de la zona durante los últimos años", señaló De León.



Manuel de León, director del ICMAT.

Agenda

ACTIVIDADES CIENTÍFICAS EN EL ICMAT

A Two-day Meeting on Mathematical Biology

Fecha: 29 y 30 de octubre 2014

ICMAT-China Exploratory Workshop

Fecha: Del 17 - 21 noviembre 2014

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

Semana de la Ciencia y la Tecnología: Conference "Matemáticas Experimentales"

Fecha: 3- 4 de noviembre 2014

Madrid y Alcobendas

Mesa redonda: Jóvenes matemáticos

Fecha: 10 de noviembre 2014

Alcobendas

Matemáticas en la Residencia Francisco Casal de Rey

Fecha: 1 de diciembre 2014

"Matemáticas del Círculo" - Taller de literatura OuLipo

Fecha: Del 1-4 de diciembre 2014

Noticias ICMAT

Se celebra el Curso de verano 'Arte en las matemáticas. Matemáticas en el arte'

Ciencia y belleza se fundieron en el curso de verano de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) 'Arte en las matemáticas. Matemáticas en el arte' que tuvo lugar del 30 de junio al 4 de julio en El Escorial y en cuya organización participó el ICMAT. El objetivo del evento era mostrar lo mucho que tienen en común estas dos áreas del pensamiento humano aparentemente alejadas y cuya relación se pone en ocasiones de manifiesto en la música o las artes plásticas, que utilizan, muchas veces sin pretenderlo, herramientas matemáticas para alcanzar una mayor complejidad y calidad estética. Para ello, cada una de las jornadas se dedicó a las relaciones de las matemáticas con un área artística: música, escritura, arquitectura... En ellas investigadores del ICMAT, de la UCM, profesores de instituto y miembros de la comunidad artística participaron con conferencias y mesas redondas.

"Generalmente no se considera que las matemáticas sean un arte, pero hay mucho arte en la creación matemática. Se trata de una ciencia con un lenguaje muy estricto, pero tiene un amplio margen de libertad creadora y son necesarias grandes dosis de imaginación, rasgos que son comunes a las cualidades y la forma de trabajo de un artista", señaló Daniel Azagra (ICMAT-UCM), codirector del curso junto a Juan Ferrera (UCM). Por otro lado, cuando Bach componía sus obras no pensaba, probablemente, en las matemáticas. Sin embargo, están muy presentes en sus composiciones, hasta el punto de que, según Azagra, "se podría argumentar que en cierto sentido estaba haciendo geometría".

También se prestó especial atención al concepto de belleza matemática. "A veces los teoremas no tienen una aplicación conocida, pero uno de los criterios de éxito es que sean 'bonitos'. Se trata a menudo de un criterio estético que les haga ser más perfectos, más redondos -a la vez que dan respuesta a interrogantes naturales o abren nuevos caminos dentro de una teoría- y eso son cualidades estéticas que los matemáticos pueden apreciar", afirmó Azagra.

Un centenar de estudiantes participa en una jornada sobre cristalografía y matemáticas

Un centenar de estudiantes de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato de centros de la Comunidad de Madrid participó en la jornada "Matemáticas, cristalografía y química: ¡Una relación necesaria y apasionante!", en el Instituto de Química Física Rocasolano del CSIC el pasado 23 de septiembre.

Durante la jornada, que se realizó a propuesta del ICMAT y fue organizada por este Instituto junto al Instituto de Química Física Rocasolano y el Instituto de Química Orgánica General, en colaboración con la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica del CSIC, los alumnos pudieron asistir a las conferencias "Cuéntame cómo pasó... ¡Una historia cristalina!" por Martín Martínez Ripoll (Instituto de Química Física Rocasolano) y "Kepler y la simetría de los copos de nieve", impartida por el director del ICMAT, Manuel de León. Además, pudieron visitar los laboratorios de este centro de investigación, donde tuvieron la oportunidad de seguir el proceso de cristalización de proteínas que llevan a cabo los investigadores.

La actividad tenía como objetivos mostrar la relevancia de la cristalografía en el marco de su Año Internacional tras cumplirse 400 años de la observación de simetría en los cristales de hielo por el matemático y astrónomo alemán Kepler, llevar la ciencia en un formato asequible a estudiantes en torno a los 16-17 años, y enseñarles el trabajo cotidiano de los investigadores en esta área, así como su impacto en la sociedad. "Me ha gustado mucho la jornada, no lo es lo mismo estudiar estas cosas en un libro que ver cómo lo hacen quienes se dedican a ello", aseguró Nadia González, estudiante de 4º de la ESO en el IES Alameda de Osuna de Madrid.



Boletín trimestral
Instituto de Ciencias Matemáticas
N.7 III Trimestre 2014
Edición:
C/ Nicolás Carrera nº 13-15
Campus de Cantoblanco, UAM
29049 Madrid ESPAÑA

Comité editorial:
Manuel de León
Ágata Timón
Kurush Ebrahimi Fard

Producción:
Divulga S.L
C/ Diana 16-1º C
280022 Madrid

Coordinación:
Ignacio F. Bayo
Ágata Timón
Lorena Cabeza

Diseño:
Fábrica de Chocolate

Maquetación:
Andrea Jiménez

Colaboran:

Jezabel Cerbelo
David Fernández
Giancarlo Breschi
Álvaro Navarro
Guixiang Hong
Giussepe Negro

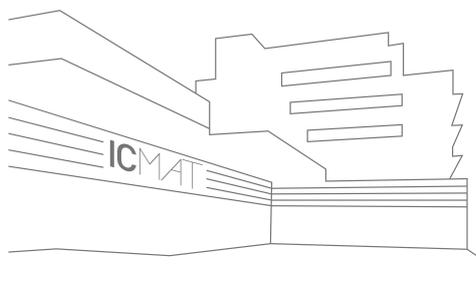
Traducción:
Jeff Palmer

Creative Commons



ICMAT

INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS



C/ Nicolás Cabrera, nº 13-15
Campus Cantoblanco UAM
28049 Madrid, Spain

www.icmat.es

