

## Bienvenidos al X Congreso AIMS

Con motivo de la celebración del X Congreso de AIMS en Sistemas Dinámicos, Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones, Manuel de León, director del Congreso, y Shouchuan Hu, director de AIMS, presentan el evento.



Manuel de León. Del 7 al 11 de julio se celebrará en Madrid el X congreso de Sistemas Dinámicos, Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones del Instituto Americano de Ciencias Matemáticas (AIMS), en el campus de Cantoblanco de la Universidad Autónoma de Madrid. Este congreso ha ido aumentando su importancia desde su primera celebración, y el número de participantes ha ido también incrementándose año a año hasta explotar precisamente en Madrid, llegando a la cifra espectacular de cerca de 2.800 matemáticos.

La iniciativa de traer el congreso a Madrid ha ido de la mano del ICMAT, junto a todas las universidades de la ciudad (Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Carlos III de Madrid, Universidad Rey Juan Carlos) y de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. La Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA) colabora también en el evento. En esta serie de congresos siempre ha habido una importante participación de matemáticos españoles. En particular, los investigadores del ICMAT han participado con cierta asiduidad, organizando en varias ocasiones sesiones especiales. Quiero también dar las gracias a los miembros del Comité de Programa: los Drs. Yaw Chang, Wei Feng, Michael Freeze y Xin Lu por su trabajo en la elaboración del programa, la edición de los abstracts, el concurso de papers para estudiantes y la beca NSF. Especialmente, me gustaría manifestar mi aprecio al Dr. Xin Lu, cuyo liderazgo ha sido imprescindible.

El congreso de este año tiene una especial relevancia para el ICMAT, porque está plenamente involucrado tanto en el punto de vista científico como organizativo: uno de sus investigadores, Diego Córdoba, es un conferenciante plenario, y varios más coordinan cuatro sesiones especiales.

El congreso ha batido todos los récords de participación, doblando prácticamente la de los dos últimos celebrados en Dresden (2010) y Orlando (2012). Se ha convertido así en el segundo evento matemático celebrado en España con mayor número de participantes tras el Congreso Internacional de Matemáticos (ICM) de 2006, celebrado también en Madrid. Queremos pensar que el atractivo de nuestra ciudad y nuestro país ha pesado en este éxito, así como el creciente grado de internacionalización del ICMAT. Por supuesto, el congreso tiene ya una tradición que lo hace atractivo, y su formato (conferenciante plenarios de gran calidad con una libertad bastante amplia en la organización de sesiones especiales) es muy apropiado para un evento de estas características.

Pero no solo por eso es importante este congreso. Además, reúne una gran cantidad de investigadores centrados en las aplicaciones de las matemáticas a numerosos campos industriales y tecnológicos, así como a otras ciencias. Es por lo tanto una excelente ocasión para dar un empujón más a la transferencia. En esta misma dirección, el ICMAT ha puesto en marcha en octubre de 2013 su Oficina de Transferencia, con el objetivo de impulsar la transmisión del conocimiento matemático generado en el Instituto. Sabemos que esta iniciativa es un objetivo a medio y largo plazo, pero en el tiempo transcurrido desde la puesta en marcha de la oficina las actividades iniciadas son muy prometedoras, y el ICMAT ha iniciado ya contactos con varias empresas, así como la participación en varios programas del Horizonte 2020.

En suma, el evento es una gran oportunidad para expandir las matemáticas españolas en nuevas direcciones. En nombre del Comité Organizador quiero dar las gracias a todas las instituciones que han apoyado este evento, a AIMS por la confianza depositada en el Instituto, y muy especialmente a los participantes (conferenciante plenarios, organizadores de secciones especiales, ponentes en general) por haber querido compartir esta semana de julio con todos nosotros. Sin duda, este congreso contribuirá a afianzar todavía más el extraordinario desarrollo que las matemáticas españolas han experimentado en los últimos 25 años.

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

### CONTENIDOS

2. Reportaje: Grandes aplicaciones de la matemática
6. Entrevista: Carlos Kening, presidente del Comité del ICM 2014
8. Perfil: Sylvia Serfaty y Nalini Anantharaman
10. Perfil: Marta Farré, investigadora del ICMAT
11. Reseña científica: Sucesiones de Sidon Infinitas
12. Obituario y Agenda
14. Actualidad matemática

## Bienvenidos al X Congreso AIMS



**Shouchuan Hu.**

La serie de congresos AIMS forma parte integral de las actividades de AIMS para alcanzar estos objetivos, proporcionando un foro primario y una plataforma a través de los cuales se generan y se desarrollan las actividades de colaboración.

Esta es la décima edición del Congreso AIMS y la tercera vez que se celebra en Europa. 250 personas participaron en el primer Congreso AIMS. En este décimo congreso la cifra se ha multiplicado por diez, con más de 2.500 científicos y matemáticos de todos los continentes, con lo cual la celebración de este Congreso AIMS no solo es motivo de orgullo, sino que constituye su aprobación definitiva.

Celebramos el inicio del décimo Congreso AIMS de Sistemas Dinámicos, Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones, y es un placer para mí daros la bienvenida a este encuentro. La investigación matemática se ha convertido cada vez más en una colaboración interactiva por medio de un proceso de globalización, en el que el AIMS fue creado para fomentar y aumentar el contacto entre un amplio espectro de matemáticos y científicos.

Este encuentro en Madrid cuenta con más de 100 simposios, que incluyen una gran variedad de temas organizados por investigadores destacados en sus campos respectivos, además de las conferencias principales dadas por matemáticos de renombre internacional. Espero que disfrutéis este programa extraordinario y que aprovechéis la ocasión tanto de volveros a encontrar con viejos amigos como hacer amistades nuevas. A sabiendas de que vosotros sois la razón de ser de todas las actividades de AIMS, me gustaría expresaros mi agradecimiento por vuestra asistencia continua y vuestro apoyo.

Es un gran placer para mí reconocer el apoyo del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), la Fundación Nacional para la Ciencia (EEUU) y la Universidad de Carolina del Norte en Wilmington. También deseo dar las gracias a los miembros del Comité Organizador encabezado por el Profesor Manuel de León; debido a sus encomiables esfuerzos, este congreso se ha hecho realidad. Quiero también manifestar mi aprecio al Dr. Xin Lu cuyo liderazgo ha sido imprescindible. Espero y deseo que todos lo paséis muy bien en Madrid.

**Shouchuan Hu, director del Instituto Americano de Ciencias Matemáticas (AIMS)**

## Reportaje: X Congreso del Instituto Americano de Ciencias Matemáticas (AIMS) en Madrid

# Grandes aplicaciones de la matemática

Traducir la complejidad inabarcable del mundo en el que vivimos a modelos y ecuaciones que sirvan para entenderlo y, así, gozar de cierta capacidad de influencia sobre él, ha sido desde su origen uno de los principales objetivos de la matemática. Algunos de los ponentes principales del X Congreso del Instituto Americano de Ciencias Matemáticas (AIMS) que tendrá lugar del 7 al 11 de julio en Madrid, explican, bajo esta perspectiva, su trabajo.

**Lorena Cabeza.** Frenar la progresión tumoral, analizar nuevos materiales de características sorprendentes, diseñar misiones espaciales o restaurar obras de arte son solo algunos ejemplos en los que las matemáticas han sido la herramienta esencial para lidiar con problemas que, de otra manera, difícilmente se hubieran podido abordar. Además, la ciencia matemática cuenta con sus propios desafíos, algunos de ellos planteados hace siglos, y su solución abriría a buen seguro nuevas vías, algunas inimaginables hoy, para atajar estos problemas.

Las matemáticas se encuentran detrás de aplicaciones tan cotidianas como la navegación web, la predicción del tiempo o la ciberseguridad. Pero no solo eso. Según un informe encargado por el Consejo de Investigación en Ciencias Físicas e Ingeniería (EPSRC)

de Reino Unido, la contribución estimada de las matemáticas a la economía de este país en 2010 era de alrededor de un 16% del valor añadido bruto (VAB) y un 10% de los puestos laborales, lo que muestra su aportación fundamental al crecimiento económico.

Las matemáticas guardan la llave de la puerta contra la que se topan las fronteras de la ciencia en su pugna por expandir el conocimiento y, con él, nuestra capacidad de influir sobre el entorno. Algunos de los mayores especialistas en sistemas dinámicos, ecuaciones diferenciales y aplicaciones, ponentes principales del X Congreso del Instituto Americano de Ciencias Matemáticas (AIMS) que se celebrará en el campus de Cantoblanco, en Madrid, reseñan cuál es su trabajo y cómo se relaciona con las aplicaciones más innovadoras, impactantes o inesperadas.

## Fórmulas vitales

Comprender cómo funciona la vida es atender a la integración de multitud de procesos que actúan a escalas muy diversas. El estudio de cada una de las melodías, si bien imprescindible, no puede otorgar la visión que aporta atender a la sinfonía como un conjunto. Philip K. Maini, catedrático de la Universidad de Oxford y uno de los mayores expertos en el mundo en el campo de la biología matemática, es rotundo: "Hasta la fecha, el único marco que tenemos con el que entender las complejas interacciones que ocurren en la biología son las matemáticas".

Su trabajo está muy cercano a las aplicaciones, y además a aquellas que son, efectivamente, vitales. Y cita dos de ellas: una relativa al crecimiento tumoral y otra sobre la migración de células de la cresta neural en el embrión.

En la primera, explica, "investigamos cómo las células tumorales alteran el PH del cuerpo para favorecer su propia supervivencia a costa de las células normales. Esto conduce

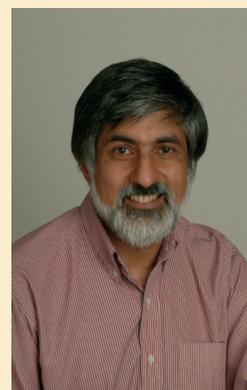
a la intrigante idea de que modificar la dieta puede ayudar a contener la progresión tumoral".

**"El único marco que tenemos para entender la biología son las matemáticas"**

En la segunda, él y su equipo estudian el control de la migración de células de la cresta neural, una estructura fundamental por dar lugar, en el desarrollo del embrión, a derivados como neuronas o células del sistema nervioso periférico, huesos y cartílagos de la cabeza, etc. Un desarrollo anormal de esta estructura puede tener, según Maini, consecuencias "catastróficas" para el embrión. El trabajo realizado por este investigador junto al Instituto de Investigación Médica Stower de Kansas, ha "sacado a la luz, utilizando modelos matemáticos, ideas completamente nuevas acerca de cómo este proceso es controlado".

Estas ideas han sido posteriormente validadas de forma experimental.

Para Maini, la relevancia de las matemáticas en este campo radica en que esta disciplina "puede convertirse en una parte integral de las armas utilizadas por los biólogos y médicos para combatir la enfermedad". Las matemáticas, así, "pueden ayudar a probar y proponer nuevas estrategias terapéuticas, lo que podría ahorrar mucho dinero a las empresas en el desarrollo de medicamentos, así como reducir el número de experimentos necesarios".



Philip K. Maini.

ICMAT

## Un embajador de las matemáticas

"Atrapar" la inmensa complejidad que subyace a un hecho tan cotidiano como el movimiento de las partículas de gas dentro de una habitación es uno de los asuntos de los que se ocupan las matemáticas, y, en concreto, uno de los campos de investigación en los que se ha centrado el científico francés Cédric Villani, ganador de la medalla Fields en el año 2010, director del Instituto Henri Poincaré en París y catedrático de la Universidad de Lyon. Villani encuentra su inspiración en el ámbito muy palpable de la física –"el mundo está lleno de problemas que esperan ser resueltos", afirma-, y le fascina trasladar esa complejidad a la simplicidad, aparente, de una ecuación.

**"El mundo está lleno de problemas que esperan ser resueltos"**

En los últimos tiempos, además, Villani se ha erigido en embajador de su disciplina gracias a la popularidad otorgada por la medalla Fields, su aspecto llamativo –lazo-corbata, broche con forma de araña y melena lisa-, su facilidad de palabra y la pasión que transmite en su discurso. No en vano, una de sus preocupaciones es el descenso de vocaciones científicas entre los jóvenes europeos, que pretende contribuir a atajar a través de la divulgación de la ciencia matemática.

Ha trabajado en teoría cinética, transporte óptimo y ecuaciones en derivadas parciales, especialmente en la ecuación de Boltzmann.

Todos ellos son campos con varios siglos de historia, edificios inacabados, sin embargo, que la matemática de hoy intenta rematar.

La ecuación de Boltzmann, explica Villani, "permitiría, si se resolviera, predecir la evolución futura de un gas basándose en la distribución estadística de las posiciones y velocidades de sus partículas". Por otro lado, el transporte óptimo se ocupa de cuál es la mejor forma de transportar materiales de una posición inicial a otra final.

Villani destaca que la investigación en transporte óptimo se ha aplicado a campos tan diversos como el procesado de imágenes, las matemáticas financieras, la cosmología o la meteorología. La ecuación de Boltzmann se usa cada día en la industria, especialmente en aeronáutica. Sin embargo, preguntado por cuál es el mayor impacto de su campo de investigación en nuestra sociedad, hoy, asevera: "Entender el mundo ya es un logro lo suficientemente bueno". Y es que es precisamente de su fascinación por entender el entorno de donde nace la fuerza que le empuja cada día a divulgar y profundizar en la belleza de las matemáticas.



Cédric Villani.

Espace des Sciences

## Reportaje: X Congreso del Instituto Americano de Ciencias Matemáticas (AIMS) en Madrid

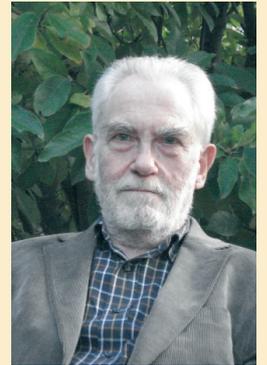
### Ecuaciones para el espacio

Carles Simó, catedrático de Matemática Aplicada de la Universidad de Barcelona y especialista en sistemas dinámicos, explica que todo aquello que evoluciona es, en última instancia, un sistema dinámico, y como tal lo analiza, se trate del sistema solar, la propagación de una epidemia o la interacción entre las neuronas. “La ventaja de este campo –afirma– es que muchas de sus herramientas, tanto teóricas como computacionales, pueden ser utilizadas para atacar problemas de muy distinta índole: el movimiento de los cuerpos celestes, el diseño y control de misiones espaciales, el diseño de reactores químicos, la mutación de virus, el láser, el calentamiento del Ártico, los sistemas ecológicos, el flujo de sangre en las arterias, el diseño de aceleradores de partículas, etc”.

“Las herramientas de los sistemas dinámicos pueden utilizarse para problemas muy distintos”

Simó, ganador en 2012 del Premio Nacional de Investigación catalán, fue el primero en introducir este tipo de análisis matemático al diseño de misiones espaciales, tarea en la que ha trabajado tanto con la Agencia Espacial Europea (ESA) como con la Agencia Espacial Norteamericana (NASA). “La idea clave –explica– es usar la ‘dinámica natural’ del sistema para ayudarnos a alcanzar el ob-

jetivo deseado. En los años 80 esto se veía como una ‘especulación matemática’, pero la solución de todos los problemas teóricos y el diseño herramientas simbólicas y computacionales exactas y eficientes ha convertido estas ideas en la metodología estándar”.



Carles Simó.

Dos son los desafíos que este matemático distingue en su área de investigación: uno, reducir la distancia existente entre el análisis teórico y las simulaciones numéricas ya que, señala, “hay muchos resultados teóricos que solo manejan resultados ‘existentes’ de algunos tipos de soluciones”. Los ordenadores son capaces de conseguir un gran número de resultados, pero no todos. ¿Y si uno de los que faltan es, precisamente, la mejor solución para un problema en concreto?

El segundo de los retos, según Simó, es, en muchos casos, “encontrar un modelo adecuado, lo suficientemente exacto y suficientemente simple”, algo que sucede en muchas cuestiones provenientes de manera directa del ámbito de la física, pero no en muchos problemas “reales”. “Estamos extremadamente lejos de ello en muchas cuestiones cruciales”.

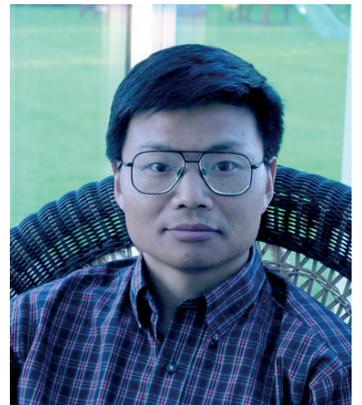
### De partículas a los modelos

Los principios fundamentales de la física son, a menudo, conocidos, pero, ¿cómo pasamos de ellos a modelos matemáticos que nos sirvan para entender y, en última instancia, predecir el comportamiento de fenómenos reales con los que nos las tenemos que ver cada día? “La clave del asunto radica, en gran medida, en las matemáticas”, señala Weinen E, catedrático de Matemáticas de la Universidad de Princeton y especialista en modelos estocásticos y multiescala. En este sentido, uno de los mayores desafíos se encuentra en la ciencia de los materiales y la química, donde el principio fundamental sobre el que se asienta la investigación es la mecánica cuántica. “En la práctica –explica E– se utilizan modelos macroscópicos para analizar el comportamiento de los materiales y aparatos. Nosotros pretendemos establecer un puente riguroso entre los principios fundamentales (de la mecánica cuántica) y modelos macroscópicos prácticos”.

“La intuición puede confundirnos. Las matemáticas traen racionalidad y claridad”

Por ejemplo, se puede elaborar una “teoría de la elasticidad” partiendo de modelos atómicos. “Esto nos permite analizar el comportamiento mecánico de nanotubos usando el lenguaje convencional en mecánica de los sólidos”, además de “clarificar importantes conceptos, como la estabilidad”.

Otro problema existente en el ámbito de la ciencia de los materiales y la mecánica cuántica es que trabajar con modelos a esta escala requiere de ordenadores de gran complejidad y alto coste y, por lo tanto, de difícil acceso.



Weinen E.

Para abordar esta cuestión, Weinen E y sus colaboradores han desarrollado algoritmos que reducen en gran medida la dificultad computacional. Estos algoritmos han sido implementados en el software SIESTA (inicialmente desarrollado en España y cuyas siglas corresponden a Spanish Initiative for Electronic Simulations with Thousands of Atoms), de simulación de estructuras electrónicas y dinámica molecular.

“Los científicos de las diferentes disciplinas tienen la ventaja de contar con mucha experiencia e intuición. Pero para sistemas muy complejos, la intuición puede confundirnos. Las matemáticas traen otra perspectiva, racionalidad y claridad”, concluye el investigador.

## Algoritmos en ayuda del arte

Si hubiera que elegir una sola palabra para caracterizar el trabajo de Ingrid Daubechies, bien podría ser “interdisciplinariedad”. Esta catedrática de la Universidad de Duke (Estados Unidos), hoy presidenta de la Unión Matemática Internacional (IMU), comenzó su carrera como física teórica e inició una transición hacia las matemáticas motivada por la gran necesidad de nuevas herramientas de este tipo de la que adolecía su disciplina de origen. En el año 2012 recibió el Premio FBBVA Fronteras del Conocimiento por sus trabajos en ondículas, que ha sido aplicado, por ejemplo, al estándar de compresión de imágenes JPEG 2000.

“El análisis de imagen puede usarse para distinguir el trazo de un artista”

Daubechies se deja llevar por el interés que le suscitan problemas de otras áreas, como el arte: “Alguien llamó mi atención sobre el hecho de que el análisis de imagen puede usarse para distinguir el trazo de un artista” y comprobar, por ejemplo, la autenticidad de una obra.

El último trabajo que ha llevado a cabo, y sobre el que hablará en su conferencia en AIMS 2014, trata precisamente sobre ello. Daubechies y, junto a otros sus colaboradores de la Universidad de Bruselas (Bélgica) y el Museo de Arte de Carolina del Norte (Estados Unidos), han desarrollado un algoritmo que permite visualizar los trazos originales

de los artistas a través de rayos X, lo que permite conocer mejor la técnica utilizada, las condiciones de elaboración de la pintura y el estado de conservación.

Entre los siglos XII y XVII, los artistas europeos pintaban en tableros de madera. Posteriormente, en los siglos XIX y XX, los conservadores adelgazaron estos tableros y colocaron un bastidor, ya inseparable de la obra, para prevenir posibles daños. Estos bastidores, sin embargo, dificultan el estudio de la obra original a través de rayos X, una técnica muy utilizada actualmente para estudiar las condiciones de la pintura.



Ingrid Daubechies.

FBBVA

Hasta ahora era posible eliminar la imagen del bastidor de la obtenida con rayos X de manera manual, si bien se trataba de una tarea complicada que se podía llevar a cabo tan solo a un número limitado de obras pictóricas. Los investigadores pensaron que una forma más automatizada sería de gran ayuda para los conservadores de los museos. Los resultados obtenidos han resultado ser satisfactorios, y semejantes a las técnicas empleadas hasta la fecha. Y es que las matemáticas y el arte caminan de la mano en más ocasiones de las que suele pensar.

## A la búsqueda de las singularidades

Levantarse y comprobar cuál es la predicción meteorológica para ese día es, a menudo, todo uno. Nadie suele reparar en que las ecuaciones que hacen posible contar con una predicción del tiempo tan precisa se deban al trabajo del eminente matemático del siglo XVIII Leonhard Euler y a la contribución añadida, en el siglo XIX, de los también insignes Claude-Louis Navier y George Gabriel Stokes. Todavía menos se piensa en que la búsqueda de soluciones a estas ecuaciones está inconclusa, y que científicos de primera línea de todo el mundo dedican sus esfuerzos a desentrañar el misterio que todavía hoy rodea a estas fórmulas.

“Para resolver Navier-Stokes tiene que haber ideas nuevas revolucionarias”

En este campo, el de la mecánica de fluidos y las ecuaciones de Navier-Stokes, centra su investigación Diego Córdoba, investigador del ICMAT y ex profesor de la Universidad de Princeton que recibió en 2008 una de las prestigiosas ayudas Starting Grant del Consejo Europeo de Investigación (ERC). En concreto, Córdoba se dedica al estudio de la formación y desarrollo de singularidades en fluidos incompresibles (es decir, aquellos fluidos cuyo volumen se conserva). En matemáticas, una singularidad es un comportamiento inesperado al introducir una variable en una función, por lo demás, continua. En la vida real estas singularidades toman la forma de olas en el momento de la ruptura, tornados, remolinos o frentes de aire frío y caliente.

Ahora bien, ¿es posible explicar qué sucede en estos casos a partir de las ecuaciones que modelizan la dinámica de los fluidos?

“El problema es que resolver estas ecuaciones es imposible, o al menos ha sido imposible hasta la fecha”, explica Diego Córdoba. La potencia de los ordenadores permite realizar aproximaciones muy precisas que se utilizan no solo para predecir el tiempo atmosférico, sino también para otras aplicaciones como el diseño de aviones más eficientes o coches de Fórmula 1 más veloces.



Diego Córdoba.

ICMAT

La investigación de Diego Córdoba está relacionada con uno de los ‘Problemas del Milenio’, cuya solución se premia con un millón de dólares. ¿Creen los especialistas que está cerca el momento de resolver este problema? Córdoba opina que “si Navier-Stokes no tiene singularidades, dentro de no muchos años habrá una demostración en esa dirección. Sin embargo, si las tiene, puede llevar mucho tiempo y es posible que no lleguemos a verlo. Es más fácil demostrar que no las hay a que sí. Si hay singularidades, una simulación numérica nunca va a encontrarlas. Tiene que haber ideas nuevas revolucionarias para poder demostrar algo así”.

Entrevista: Carlos Kenig, presidente del Comité Científico del ICM2014

## “Mi objetivo principal era que estuvieran representadas las matemáticas más activas del momento”



ICMAT

Carlos Kenig (Buenos Aires, 1953) es catedrático en la Universidad de Chicago, donde investiga en el área de las ecuaciones diferenciales y el análisis armónico. En los últimos años ha dedicado gran parte de sus esfuerzos a diseñar el programa científico del Congreso Internacional de Matemáticos (ICM) que se celebrará en agosto de este año en Seúl, Corea, como presidente del Comité de Programa. Hablamos de ello en su visita al ICMAT, con motivo del congreso “Three Days on analysis & PDEs”.

Carlos Kenig, presidente del Comité del ICM 2014.

Ágata Timón. **Pregunta:** Hasta 1994 el presidente y los miembros del Comité de Programa (PC) del siguiente ICM eran secretos hasta su celebración, para evitar presiones. Ahora la Unión Matemática Internacional (IMU) sí hace público el nombre del presidente. ¿Cómo ha gestionado estas presiones?

**Respuesta:** Básicamente diciendo, a las personas que las hacían que no iba a responder a coacciones de este tipo.

**P:** ¿Qué dificultades ha encontrado?

**R:** Había una cantidad de gente enorme para elegir, porque la actividad matemática continúa creciendo tremendamente, y llegar a concretar las listas finales ha sido una labor muy difícil. Además, los listados de seleccionados no son únicos, podría haber tres o cuatro, todos excelentes. Nosotros lo hemos hecho lo mejor que hemos podido.

**P:** Es el presidente de IMU quien selecciona al presidente del Comité de Programa. ¿Por qué cree que Ingrid Daubechies le escogió a usted?

**R:** Eso habría que preguntárselo a ella. Supongo que pensó que debía ser la persona apropiada. Nos conocemos desde hace mucho tiempo.

**P:** ¿Qué significó para usted el nombramiento?

**R:** Mucho trabajo. Es un esfuerzo muy grande hacer una cosa de este estilo, fueron más de tres años de trabajo muy intenso.

**P:** ¿Cómo fue el proceso?

**R:** Primero hay que organizar a un grupo de gente muy grande. No es la labor de una persona, somos 12 en el Comité de Programa. Nombramos 19 comités extra que evaluaban cada sección del programa, y cada uno de esos comités tenía entre ocho y diez miembros. Otra de las cosas que teníamos que hacer era escoger las secciones en las que se iba a dividir el congreso.

### “Queríamos que se viera la unidad de la matemática en la composición del congreso”

**P:** ¿Varía de un año al siguiente?

**R:** Sí. Hay una tradición de cuáles son las secciones, pero la idea es reevaluar eso constantemente. Este año ha habido algunos cambios respecto al pasado: hay dos secciones de análisis que se han unido en una sola, así que hay una sección menos que en 2010.

**P:** ¿Qué otras novedades hay en el programa científico?

**R:** Intentamos que hubiera muchas más charlas interseccionales. Queríamos que se viera mucho más, en la composición del congreso, la unidad de la matemática.

P: ¿Cómo han conseguido llevar a la práctica esta idea?

R: Los diversos comités podían proponer conferenciantes conjuntos, que contaban como fracción en el total de plazas de cada sección, lo que ha funcionado como aliciente, y hemos conseguido tener muchas más charlas entre secciones que en los congresos anteriores.

P: ¿Cuál diría que fue su objetivo general como presidente del PC?

R: Mi objetivo principal era que estuvieran representadas las matemáticas más activas del momento, que el programa ofreciera una visión integral de la disciplina. Y luego, tratar de respetar el equilibrio de género y geográfico.

P: ¿Cómo han abordado estas cuestiones?

R: Es un tema extremadamente complicado. Hay muchas opiniones diversas sobre cuál es la mejor manera de obtener ese objetivo, ha habido muchas discusiones al respecto.

P: Finalmente, ¿cómo se hizo?

R: Por voto.

P: Respecto al equilibrio geográfico, ¿encontraron dificultades para seleccionar matemáticos de nivel en todos los países representados?

R: No, ese no es el problema, excepto con los países en vías de desarrollo, que sí es mucho más complicado. En Latinoamérica se ha hecho mucho progreso, pero en el África subsahariana es más difícil.

P: ¿Cómo han resuelto estas dificultades?

R: Hemos equilibrado lo que hemos podido, manteniendo el nivel científico del congreso, que desde luego no puede rebajarse.

P: ¿Qué opina de la situación de la matemática española?

R: La situación de la matemática española es muy buena, dentro del marco de Europa.

P: ¿Cuál es su relación con la matemática española?

R: Estos días estoy en Three Days on Analysis and PDE's en el ICMAT, un congreso muy agradable y muy interesante, en honor de nuestro colega Alberto Ruiz, que es colaborador mío desde hace muchos años.

P: ¿En qué problemas está trabajando actualmente?

R: En ecuaciones diferenciales no lineales, de evolución en el tiempo. Trato de encontrar el comportamiento asintótico, cuando el tiempo crece, de las soluciones de ecuaciones dispersivas. Ese ha sido el tema de mi charla hoy en el ICMAT.

P: ¿Cómo llegó al campo del análisis armónico?

R: Al principio de mi carrera, cuando hacía el doctorado en la Universidad de Chicago, trabajé con Alberto Calderón, que era un matemático argentino que estaba allí. Él fue uno de los pioneros del análisis armónico.

Más información:

<http://www.math.uchicago.edu/~cek/>

## Solidarity in Mathematics:

Travel Grant program for 1,000 Mathematicians  
from Developing Countries

# ICM 2014

INTERNATIONAL CONGRESS OF MATHEMATICIANS

August 13 ~ 21, 2014

COEX / Seoul / Korea

## Nalini Anantharaman y Sylvia Serfaty, dos estrellas ascendentes

**Andrea Jiménez.** Las dos son jóvenes, francesas, y han marcado historia por ser las únicas mujeres en recibir el Premio Henri Poincaré, galardón que otorga la Asociación Internacional de Física Matemática para reconocer las contribuciones sobresalientes en física matemática.

Se trata de Nalini Anantharaman, profesora de Matemáticas en el laboratorio de Orsay (CNRS/Université Paris-Sud), y Sylvia Serfaty, del laboratorio Jacques-Louis Lions de París (CNRS/Universidad Pierre y Marie Curie), reunidas esta vez no por un premio, sino con motivo de la décima edición del congreso de Sistemas Dinámicos, Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones del Instituto Americano de Ciencias Matemáticas (AIMS) 2014.

Las dos coincidieron en la misma clase de la Escuela Normal Superior de París, un centro conocido por contar entre sus antiguos alumnos con diez ganadores de la medalla Fields y varios del Premio Nobel. Ambas trabajan en la actualidad en proyectos de investigación del Centro Nacional para la Investigación Científica de Francia (CNRS).

Anantharaman nació en 1976, un año después que Serfaty, y se graduó por la Universidad Pierre et Marie Curie (París), donde recibió su doctorado en el año 2000. Tras ello, obtuvo un puesto de profesor en la Unidad de Matemáticas Puras y Aplicadas de la Escuela Normal Superior (ENS) de Lyon, que mantuvo de 2001 a 2006. En 2006 trabajó como investigadora en el CNRS hasta 2009.



Sylvia Serfaty.

### Han sido las únicas mujeres en recibir el Premio Henri Poincaré

Serfaty, por su parte, fue becaria de investigación en el CNRS tras un doctorado en la Universidad Paris-Sud en 1999, y profesora en el Instituto Courant de la Universidad de Nueva York desde 2001 hasta 2008, antes de regresar a Francia como profesora del Laboratorio Jacques-Louis Lions (CNRS / UPMC), en París.

Mientras el trabajo de Anantharaman se sitúa en la interfaz entre la teoría clásica de los sistemas dinámicos y el análisis de las ecuaciones en derivadas parciales, el de Serfaty se centra en problemas de ecuaciones en derivadas parciales y análisis no lineal, provenientes en su mayoría de la física, principalmente en torno al modelo de Ginzburg-Landau de la superconductividad.



Nalini Anantharaman.

“Estoy trabajando en la ecuación lineal de Schrödinger, aquella que, por ejemplo, describe el movimiento de los electrones”, explica Anantharaman. Una idea central de la mecánica cuántica es la dualidad del electrón, que puede comportarse como partícula o como onda. “Lo que yo trato de entender es si estas ondas tienden a localizarse en una pequeña región del espacio, o si por el contrario se propagan hacia grandes regiones opuestas. Esto depende mucho de la geometría del medio ambiente”. Ha sido galardonada con el premio Marie Gabrielle y Guido Sand Triossi de Academia de Ciencias en 2007, el premio Salem 2010 y el Jacques Herbrand de la Academia de Ciencias en 2011, y destaca por sus contribuciones en el área del caos cuántico, los sistemas dinámicos y la ecuación de Schrödinger, incluyendo

### Sylvia Serfaty niega haber sentido discriminación durante su carrera

una avance significativo en el problema de la ergodicidad cuántica: “Utilizando ideas de la teoría del caos en sistemas dinámicos, demostré que, para ciertos ambientes de curvatura negativa, las ondas que obedecen la ecuación de Schrödinger deben estar deslocalizadas”.

El trabajo de Serfaty también se dirige al análisis de ecuaciones y modelos que provienen de la física. “Mi investigación –explica– se centra en problemas de ecuaciones en derivadas parciales y

análisis no lineal, principalmente en torno al modelo de Ginzburg-Landau de la superconductividad. Recientemente también me he interesado en modelos de mecánica estática, específicamente en la interacción de Coulomb, que ha resultado estar relacionada". Ha recibido el premio CAREER de la National Science Foundation (NSF) -análogos norteamericanos de las ayudas Starting Grant del Consejo Europeo de Investigación- y una beca de la Fundación Sloan en 2003. Además, también ha sido galardonada con el premio de la Sociedad Matemática Europea (2004) y el premio EURYI al investigador joven europeo en 2007 (antecesores de los actuales ERC Starting Grant). Entre sus mayores aportaciones a la matemática destaca su trabajo sobre el análisis detallado de los vórtices del modelo de Ginzburg-Landau.

## Mujeres visibles

Uno de los aspectos más novedosos del congreso AIMS 2014 que se celebrará en Madrid en el mes de julio será la sustancial presencia de mujeres como ponentes principales, cuatro de doce, entre las que se encuentran estas dos reconocidas científicas. Para Serfaty, "es una buena noticia porque cuatro mujeres de un total de doce es un porcentaje mayor que el que hay en general en el mundo de las matemáticas, que está en torno al 15%".

Uno de los aspectos más novedosos del AIMS 2014 será la sustancial presencia de mujeres como ponentes principales

## "La discriminación puede ser muy sutil y mucha gente no se percata de su existencia"

El dato anterior no es necesariamente un indicativo de que el número de féminas en el campo de las matemáticas está creciendo. Para Serfaty, "el número de mujeres se mantiene estable dentro de la profesión, con una proporción más alta en el sur de Europa, y una más pequeña en el norte de Europa y Norteamérica". Aun así, considera que la participación visible de mujeres en un evento como este puede ser muy útil y enriquecedor para los jóvenes.

Al igual que Anantharaman, vicepresidenta de la Sociedad Matemática de Francia, Serfaty niega haber sentido nunca discriminación tanto durante su carrera, como en el ambiente de trabajo, aunque reconoce sentirse muy afortunada ya que "algunas veces las mujeres tienen que sufrir más para llegar a ser tomadas en serio. Y añade que "la discriminación puede ser muy sutil y mucha gente no se percata de su existencia".

En el congreso AIMS 2014, en el que las dos matemáticas volverán a compartir tribuna, Serfaty describirá su reciente trabajo sobre los gases de Coulomb. También explicará cómo se inspiró en los vórtices del modelo de Ginzburg-Landau para llevarlo a cabo. "Es un buen ejemplo de cómo la analogía entre dos temas, a priori muy distintos, puede arrojar nueva luz sobre ellos". Anantharaman, en cambio, hablará sobre grafos grandes y el modo en que las ondas se propagan en estos grafos. "Estoy interesada en enseñar algunos fenómenos de deslocalización", ha señalado.

## Programa AIMS 2014

July 7, Monday	July 8, Tuesday	July 8, Wednesday	July 10, Thursday	July 11, Friday
9:00 - 9:30 Opening 9:30 - 10:30 Keynote Speaker Dr. Fefferman	9:00 - 10:00 Keynote speaker Dr. Villani	9:00 - 10:00 Keynote speakers Dr. Ma and Dr. Wilkinson	9:00 - 10:00 Keynote speakers Dr. Serfaty and Dr. Simo	9:00 - 10:00 Keynote speakers Dr. Anantharaman and Dr. Maini 10:00 - 11:00 Dr. Cordoba and Dr. Fiedler
10:30 - 11:00 Coffee Break	10:00 - 10:30 Coffee Break	10:00 - 10:30 Coffee Break	10:00 - 10:30 Coffee Break	11:00 - 11:30 Coffee Break
11:00 - 13:00 Keynote Speakers Dr. Daubechies and Dr. E	10:30 - 12:30 Parallel session 2(PS02)	10:30 - 12:30 Parallel session 5(PS05)	10:30 - 12:30 Parallel session 8 (PS08)	11:30 - 12:30 Parallel session 11 (PS11)
13:00 - 16:00 Back to UAM and lunch	12:30 - 14:00 Lunch Break	12:30 - 14:00 Lunch Break	12:30 - 14:00 Lunch Break	12:30 - 14:00 Lunch Break
16:00 - 19:30 Parallel Session 1 (PS01)	14:00 - 16:30 Parallel Session 3(PS03)	14:00 - 16:00 Parallel Session 6(PS06)	14:00 - 16:30 Parallel Session 9 (PS09)	14:00 - 16:30 Parallel session 12 (PS12)
	16:30 - 17:00 Coffee Break	16:00 - 16:30 Coffee Break	16:30 - 17:00 Coffee Break	16:30 - 17:00 Coffee Break
	17:00 - 19:30 Parallel Session 4 (PS04)	16:30 - 18:30 Parallel Session 7(PS07)	17:00 - 19:30 Parallel Session 10(PS10)	17:00 - 19:30 Parallel Session 13 (PS13)

Perfil: **Marta Farré, investigadora del ICMAT especializada en Mecánica Geométrica**

## “Quería dedicarme a investigar, aunque no sabía lo que significaba en la práctica”

**Andrea Jiménez.** Marta Farré (Barcelona, 1989) decidió dedicarse a las matemáticas porque quería entenderlas mejor, sin plantearse en ningún momento las posibles salidas laborales a las que optaría tras inclinarse por esta carrera de ciencias duras. “Siempre me ha gustado la idea de descubrir cosas e intuía que las matemáticas podían convertirse en un gran reto”.

Dudó entre física y matemáticas: seguir los pasos de Pitágoras, Fibonacci, y Bolzano, o de científicos como Einstein, Planck, o Bohr. Finalmente pensó que, si elegía la primera opción, le sería más fácil saltar la línea que separa estas dos disciplinas científicas y acariciar también la física.

“Desde el principio tenía claro que quería dedicarme a investigar aunque, como he comprobado más tarde, tenía poca idea de lo que eso significaba en la práctica”. Tras licenciarse por la Universidad de Barcelona en 2011, cursó un máster de Investigación Matemática en la misma universidad con una beca de La Caixa, desde donde dio el salto al ICMAT. Allí se ha especializado en el campo de la mecánica geométrica, inmersa en modelar geoméricamente sistemas mecánicos clásicos o cuánticos. Uno de los aspectos más atractivos de esta disciplina es que se pueden estudiar problemas matemáticos profundos y, además, estar muy cerca de aplicaciones concretas y reales.

“Trabajo en el llamado ‘problema inverso del cálculo de variaciones’, que pregunta si dadas unas ecuaciones, a priori arbitrarias, se puede intuir una estructura conocida”. Para su investigación doctoral, las ecuaciones de Euler-Lagrange se han convertido en herramientas imprescindibles. Estas ecuaciones fueron desarrolladas por el matemático italiano Joseph-Louis Lagrange del siglo XVIII, y constituyen una generalización de la Segunda Ley de Newton para sistemas mecánicos. La idea es definir una función, llamada el lagrangiano, que mide la diferencia entre la energía cinética y potencial del sistema. Las soluciones (trayectorias) del sistema son los extremos del lagrangiano.

El problema inverso del cálculo de variaciones se pregunta si, dado un sistema de ecuaciones diferenciales de segundo orden, podemos encontrar un lagrangiano que tenga como ecuaciones de Euler-Lagrange un sistema equivalente al dado, es decir, con las mismas soluciones. “Resolver este problema da información cualitativa sobre

las soluciones del sistema de partida sin necesidad de llegar a ellas, así como técnicas para hacerlo y la posibilidad de usar métodos numéricos que conserven esas propiedades”.

Este problema se relaciona con la siguiente pregunta: supongamos que tenemos un sistema de ecuaciones diferenciales de segundo

orden con ligaduras, es decir, en el que existen relaciones entre las velocidades del sistema, como por ejemplo una esfera que rueda en un plano, aunque las soluciones no sean las de Euler-Lagrange, ¿pueden ser un subconjunto de ellas?

Esto permite diseñar métodos numéricos que conserven ciertas propiedades del sistema y cuyas aplicaciones se extienden a los ámbitos más diversos de la ingeniería y otras ciencias, como por ejemplo, la robótica, el control de satélites, la simulación biomédica y la modelación de flujos oceánicos.

La prioridad de esta joven catalana es, ahora mismo, seguir investigando en las bases matemáticas que alimentan tantas especialidades de la ciencia, por encima de la docencia. Aun así, sabe

que ambos campos laborales están estrechamente unidos y no descarta

el llegar a formar parte de la universidad. Si pudiera elegir, afirma, escogería un centro como el ICMAT, que, según dice, “destaca por su buen ambiente, tanto de trabajo como personal con el resto de investigadores de áreas diversas. Además, hay muchos estudiantes de doctorado, cada vez más, y se organizan muchos congresos y seminarios regulares”.

Entre estos encuentros, Farré destaca la Escuela ICMAT de Geometría, Mecánica y Control, en la ha participado un par de veces y donde impartirá una charla este verano. La escuela, que se celebrará del 30 junio al 4 julio, tiene como especial objetivo formar a jóvenes investigadores de diferentes temáticas en las técnicas más recientes en mecánica geométrica, y se ha convertido en el referente mundial en este campo. Las más importantes promesas internacionales han pasado por ella. Una oportunidad que Marta Farré no dejará escapar, motivada cada día, como ella expresa, “por todo el entusiasmo” que la rodea en el Instituto.



ICMAT

Marta Farré, investigadora del ICMAT.

## Reseña científica

## Sucesiones de Sidon Infinitas

**Autor:** Javier Cilleruelo (Universidad Autónoma de Madrid/ Instituto de Ciencias Matemáticas).

**Título original:** Infinite Sidon sequences

**Fecha de publicación:** 1 de abril de 2014

**Fuente:** Advances in Mathematics. Volumen 255. Páginas: 474-486

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000187081400022X>

Javier Cilleruelo ofrece, en este artículo de *Advances in Mathematics*, construcciones explícitas de sucesiones de Sidon con un cierto crecimiento. La existencia de sucesiones de Sidon con ese crecimiento ya había sido demostrada por Imre Ruzsa pero no se conocía ninguna construcción explícita. Para ello desarrolla un nuevo método que además permite la generalización a sucesiones  $B_h$ . El trabajo es un paso más hacia una conjetura planteada por el famoso matemático húngaro Paul Erdős en 1944.

Las sucesiones de Sidon son sucesiones de números enteros positivos con la propiedad de que todas las sumas de dos elementos (distintos o no) de la sucesión son distintas, o, lo que es lo mismo, que todas las diferencias de dos elementos de la sucesión son distintas. Por ejemplo, la sucesión de las potencias de 2 (1,2,4,8,16,...) cumple esta propiedad. Otro ejemplo, propuesto por el matemático húngaro Paul Erdős, es la sucesión generada por el "algoritmo voraz": empieza en 1 y se va añadiendo a la sucesión el menor entero positivo posible, de manera que no aparezcan dos diferencias distintas en la sucesión resultante. Los primeros elementos de esa sucesión son 1,2,4,8,13,...

El primero que empezó a pensar sobre estos objetos matemáticos fue el analista húngaro Simon Sidon, que alrededor de 1932 y motivado por cuestiones del análisis de Fourier, le preguntó a Erdős por sucesiones de enteros con esta propiedad. La vertiente aritmética y combinatoria del problema cautivó a Erdős.

La cuestión más importante sobre sucesiones de Sidon se refiere al menor crecimiento posible que pueden llegar a tener estas sucesiones. Si  $A(x)$  es el número de elementos de una sucesión  $A$  que son menores o iguales que  $x$ , se trata de encontrar sucesiones de Sidon en las que  $A(x)$  sea lo mayor posible. Se sabe que hay un límite: si  $A(x) > x^{1/2}$  entonces  $A$  no puede ser una sucesión de Sidon. Tendríamos demasiadas diferencias menores que  $x$  y alguna se tendría que repetir. Por otra parte la sucesión de Sidon generada por el algoritmo voraz satisface que  $A(x) > x^{1/3}$ . Por tanto, el mayor exponente posible de  $x$  en  $A(x)$  cuando  $A$  es una sucesión de Sidon estará entre el exponente  $1/3$ , que proporciona el algoritmo voraz, y el exponente  $1/2$ , que no puede ser alcanzado por ninguna sucesión de Sidon. Erdős conjeturó que para cualquier  $\alpha < 1/2$  existe una sucesión de Sidon infinita  $A$  con  $A(x) > x^\alpha$  para  $x$  suficientemente grande.

Durante casi 50 años no se sabía de la existencia de ninguna sucesión de Sidon infinita que fuese más densa que la del algoritmo voraz (que satisface que  $A(x) > x^{1/3}$ ). Esto fue así hasta que Ajtai, Komlos y Szemerédi (premio Abel) demostraron la existencia de una sucesión de Sidon infinita con  $A(x) > (x \log x)^{1/3}$ . El siguiente paso, muy importante, lo dio Imre Ruzsa en 1998: con un argumento muy

ingenioso demostró la existencia de una sucesión infinita de Sidon con  $A(x) > x^\alpha$  y  $\alpha = \sqrt{2}-1 = 0.4142\dots$

En este artículo Javier Cilleruelo da otro paso en esa dirección, dando una construcción explícita de una sucesión infinita de Sidon  $A$ , con  $A(x) > x^\alpha$  y  $\alpha = \sqrt{2}-1$ . Es decir, el mismo exponente que consiguió Ruzsa sólo que ahora la construcción es explícita. También demuestra la existencia de una sucesión (una extensión de la idea de la sucesión de Sidon, en la que todas las sumas de  $h$  elementos de la sucesión son distintas) con  $A(x) > x^{\alpha_h}$  y  $\alpha_h = \sqrt{(h-1)^2+1} - (h-1)$ . El algoritmo voraz sólo permite llegar al exponente  $1/(2h-1)$ .

Las construcciones de Ruzsa y de Ajtai, Komlos y Szemerédi son completamente distintas, pero en ambos casos se utilizan argumentos probabilísticos, lo que impide construir explícitamente dichas sucesiones. Cilleruelo ha encontrado, por primera vez, una construcción explícita, que se basa en un método nuevo que utiliza el logaritmo discreto y que además se generaliza bien a las sucesiones  $B_h$ .

En 2010 Cilleruelo obtuvo otro resultado importante sobre conjuntos de Sidon junto a Carlos Vinuesa y Imre Ruzsa, pero los métodos empleados en aquel caso eran totalmente diferentes. El investigador ha trabajado sobre muchos problemas de Erdős, pero afirma que éste es el resultado que elegiría, si tuviera la oportunidad de contar a Erdős uno de ellos. Asegura que no es ni el más técnico, ni el más largo, pero sí el más original. Cilleruelo fue invitado como conferenciante en el Erdős Centennial celebrado el año pasado en Budapest, en honor del gran matemático húngaro. Allí habló de este problema.

### Javier Cilleruelo

Javier Cilleruelo es profesor titular en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y miembro del Instituto de Ciencias Matemáticas. Sus principales intereses como investigador son la teoría combinatoria de números, la combinatoria aditiva y la teoría de números analítica.

Licenciado en Matemáticas en la UAM, hizo la tesis en la misma universidad sobre "Representación de enteros como suma de dos cuadrados". Ha escrito 70 artículos de investigación, algunos en revistas destacadas como *Annals of Mathematics* o *Duke Mathematical Journal* y ha publicado artículos y libros de divulgación sobre teoría de números.

# Actualidad matemática

## Obituario

### María Wonenburger, una gran matemática gallega y universal

**Manuel de León.** Nacida en la localidad coruñesa de Montrove-Oleiros el 19 de julio de 1927, María Wonenburger Planells falleció el pasado 15 de junio en A Coruña, a los 86 años de edad. De familia con ascendientes alsacianos, lo que explica su primer apellido, y madre valenciana, María sintió una gran pasión por las matemáticas desde muy pequeña (su madre le dejaba a ella verificar las cuentas de la compra), y aunque sus padres querían que estudiase una ingeniería para continuar el negocio familiar (una fundición) ella se inclinó por esta disciplina. Instalada en la famosa Residencia de Señoritas de la calle Fortuny de la capital española, realizó sus estudios universitarios en la Universidad Central de Madrid (hoy Universidad Complutense), donde también comenzó su doctorado. Como anécdota de sus años de estudiante se cuenta que ella no tomaba apuntes, pero sus compañeros les traían los suyos para que se los corrigiera.

La primera convocatoria de las becas Fulbright llevó a María a los Estados Unidos, en un viaje lleno de aventuras que realizó en el barco Constitution, y allí acabó su doctorado en 1957 en la Universidad de Yale con el prestigioso algebrista Nathan Jacobson. Regresó tres años después a España, becada por el Instituto de Matemáticas Jorge Juan del CSIC, entonces el referente nacional, para volver a cruzar el charco, al finalizar esta beca, para pasar seis años en Canadá, donde tuvo como primer estudiante de doctorado a Robert Moody. En ese momento, María era la única mujer entre el profesorado, y fue Moody el que solicitó su supervisión. Volvió después a Estados Unidos, donde le ofrecieron una cátedra en Buffalo, Indiana, confiando en que allí su madre podría visitarla con más facilidad. Precisamente para cuidarla, en 1983 regresó a España, en un momento álgido de su carrera científica. En esos momentos tenía 56 años y habría podido brindar un gran servicio a la incipiente matemática española de entonces, pero prefirió retirarse a su Galicia natal.

El trabajo de investigación de María Worneburger se centró en la Teoría de Grupos, una de las áreas más apasionantes de las Matemáticas. Obtuvo una gran cantidad de resultados, aunque quizás los más conocidos se centran en las llamadas álgebras de Kac-Moody, que han tenido importantes aplicaciones en Matemáticas y Física. Su trabajo ha sido siempre muy bien valorado por la comunidad matemática internacional.

Inexplicablemente, María era una gran desconocida en nuestro país. Hay que agradecerle al profesor Federico Gaeta, compañero suyo en Buffalo, el haberla dado a conocer en nuestra comunidad matemática, durante un encuentro de geometría algebraica en la Universidad de Santiago, en 2002. María salió entonces a la luz, y gracias especialmente al empeño de dos matemáticas gallegas, María José Souto Salorio y Ana Doroteo Tarrío Tobar, pasó a ser un personaje reconocido entre los matemáticos españoles. ¡Nada menos que una gallega era la madre de las famosas álgebras de Kac-Moody!

Conocí a María Wornenburger en julio de 2007, en el Pazo de Mariñán (Bergondo, La Coruña), con motivo de la III Escuela de Educación Matemática Miguel de Guzmán, organizada por AGAPEMA (Asociación Galega do Profesorado de Educación Matemática) y la RSME (Real Sociedad Matemática Española), donde le fue entregada una placa con su nombramiento de Socio de Honor de la RSME, y compartimos también el nombramiento de Socios de Honra de AGAPEMA.

Allí tuve ocasión de debatir unas horas con ella y comprobar su vitalidad y excelente buen humor. Es una gran pena que nos haya dejado, mayor aún por haberla descubierto tan tarde. Nos queda el consuelo de que al menos en los últimos años pudimos honrarla como merecía. Como recuerdan Salorio y Tarrío, en sus reuniones con María, cuando le mostraban su admiración por su carácter, solía decirles "tengo tendencia a ser feliz". Descanse en paz.



María Wonenburger, matemática recientemente fallecida.

## Agenda

### ACTIVIDADES CIENTÍFICAS EN EL ICMAT

**CMI Summer School 2014 "Periods and Motives: Feynman amplitudes in the 21st century"**

Fecha: 30 junio - 25 julio, 2014

**8th International Summer School on Geometry, Mechanics and Control**

Fecha: 30 junio - 4 julio, 2014

**Harmonic Analysis to celebrate Michael Cowling's 65th**

Fecha: 1-5 julio, 2014

### ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

**Curso de Verano "Arte en las Matemáticas. Matemáticas en las artes"**

Fecha: 30 de junio-4 julio, 2014

Lugar: El Escorial

## Noticias ICMAT

## El matemático ruso Yákov Sinái recibe el premio Abel 2014

El pasado 26 de marzo la Academia Noruega de Ciencias y Letras otorgó al matemático ruso Yákov Grigórevich Sinái el Premio Abel 2014, considerado el "Nobel" de las matemáticas. El investigador de la Universidad de Princeton (EE. UU.) y del Instituto Landau de Física Teórica ha recibido esta distinción por sus contribuciones fundamentales a "los sistemas dinámicos, la teoría ergódica y la física matemática".

El Comité del premio destacó el amplio y profundo impacto de las obras de Sinái en matemáticas y física, y en la interacción entre estas dos disciplinas, además de la investigación llevada a cabo por el matemático en el campo de los sistemas dinámicos. En concreto, uno de sus principales logros fue acercar el mundo de los sistemas deterministas (dinámicos) al de los sistemas probabilísticos (estocásticos).

"El orden y el caos están profundamente relacionados", señalan desde la organización del

premio Abel. "Sinái ha descubierto conexiones sorprendentes entre ambos factores, usando la probabilidad y la teoría de la medida en el estudio de sistemas dinámicos".

Sinái también ha estudiado la evolución a largo plazo de los sistemas dinámicos, dentro del campo que recibe el nombre de 'teoría ergódica'. Este problema requiere de herramientas propias, pues aun cuando podemos predecir qué ocurrirá a corto plazo, después de largos periodos de tiempo la cuestión se hace mucho más compleja.



Yákov Grigórevich Sinái recogiendo el galardón Abel.

El Premio Abel es un reconocimiento internacional a toda una carrera científica en el campo de las matemáticas, otorgado por la Academia de Ciencias y Letras, en base a las recomendaciones del Comité Abel. Desde 2003 el premio se

concede anualmente, y está dotado con seis millones de coronas noruegas que equivalen a unos 750.000 euros.

## El ICM 2014, a punto de comenzar



Seúl, capital de Corea del Sur y ciudad global con unos diez millones de habitantes, acogerá del 13 al 21 de agosto una nueva edición del Congreso Internacional de Matemáticos (ICM) 2014,

la convención más importante en esta disciplina que se celebra cada cuatro años bajo los auspicios de la Unión Matemática Internacional (IMU).

Durante la ceremonia de apertura se entregarán los galardones más reconocidos de las matemáticas, como las Medallas Fields, que reconocen los resultados más brillantes de los últimos cuatro años, el Premio Nevanlinna en el área de las aplicaciones a la sociedad de la información, el Premio Carl Friedrich Gauss por contribuciones relevantes a la matemática aplicada y la Medalla Chern como reconocimiento a los logros destacados de toda una vida dedicada al estudio de las matemáticas en su más alto nivel.

El programa contará con 20 secciones y numerosas conferencias que tratarán todas las especialidades de las matemáticas. Tanto el gobierno coreano como la comunidad matemática de este país han manifestado que darán todo el apoyo posible para que el congreso sea un éxito.

"Vamos a hacer todo lo posible para hacer de este ICM un punto de inflexión para las matemáticas; para llegar al público y ser reconocido y valorado por la sociedad", ha anunciado Hyungju Park, presidente del Comité Organizador.

## Conferencia 'Mentes y máquinas. Ciencia-ficción y matemáticas'

El pasado 9 de abril tuvo lugar en la Casa Encendida la conferencia "Mentes y máquinas. Ciencia-ficción y matemáticas", dedicada al matemático Alan Turing y organizada por el ICMAT en colaboración con la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica del CSIC.

La ponencia, impartida por Alberto Ibort, catedrático de Matemáticas de la Universidad Carlos III de Madrid y miembro del ICMAT, abordó algunas cuestiones planteadas por el famoso pensador a lo largo del siglo XX y que hoy en día siguen vigentes.

Cuánto se han acercado los autores de ficción a lo que hoy apunta la ciencia y cómo va a modelar la tecnología el cambio de nuestra sociedad fueron algunas de las preguntas que se plantearon y que solo han sido resueltas en la ficción. El investigador hizo un recorrido por algunas de las obras icónicas de la ciencia-ficción, como la serie Robots, de Isaac Asimov o Blade Runner, tratando una cuestión que tradicionalmente ha pertenecido al ámbito de la filosofía: ¿es posible que el hombre construya máquinas que reproduzcan las capacidades de los seres humanos, o incluso las superen?

"Muchas de las obras literarias de ciencia-ficción han llegado al gran público a través del cine", señaló Ibort. "Detrás de muchas de ellas hay un sustrato de ciencia, matemáticas y física moderna muy importante. Además, están conectadas con desarrollos tecnológicos que veremos, con toda seguridad, en los próximos decenios".

La conferencia tuvo lugar en el marco del concurso de relatos de inspiración científica Inspiraciencia, una iniciativa del CSIC que relaciona ciencia y literatura de una manera lúdica, al tiempo que pretende ser un espacio abierto a todo el mundo donde pensar e imaginar la ciencia desde la ficción.

## La Escuela Clay del ICMAT abre sus puertas

Del 30 de junio al 25 de julio tendrá lugar la primera Escuela de Verano del Instituto Clay de Matemáticas celebrada en el ICMAT, con el título "Periods and Motives: Feynman amplitudes in the 21st century". La iniciativa, financiada por la Fundación Clay, pretende formar a una nueva generación de jóvenes investigadores en un curso que girará en torno a la teoría de los motivos de Grothendieck y a las amplitudes del físico Feynman.

La Escuela contará con la presencia de grandes personalidades en el campo de las matemáticas, como Hélène Esnault (Berlín), Matilde Marcolli (CalTech y Perimeter Institute), o Spencer Bloch (Chicago). Entre ellos estará también Jose Ignacio Burgos Gil, investigador del ICMAT del área de la geometría aritmética y presidente del comité organizador, que impartirá una charla sobre los valores multizeta y su estructura combinatoria, así como de la utilización de la teoría de motivos para la demostración de propiedades de los valores multizeta.

"La función zeta de Riemann es uno de los objetos más interesantes y estudiados de las matemáticas", ha señalado Burgos. La Escuela contará con más de un centenar de estudiantes, un número elevado, a juicio del investigador, "para una escuela altamente especializada como es esta".

Este curso pretende introducir a los estudiantes en la teoría de motivos y periodos y su relación con la teoría cuántica de campos, sirviendo de puente entre las comunidades física y matemática. "Esperamos aprender mucho, tanto los alumnos como los profesores, y disfrutar aprendiendo. Y al mismo tiempo crear lazos entre profesores y estudiantes de distintos ámbitos geográficos y científicos".

## El ICMAT recibe una cátedra permanente del Fondo de Investigación AXA dotada con más de un millón de euros

El pasado 3 de abril el Fondo de Investigación del grupo AXA, AXA Research Fund, presentó en París la concesión de nuevas ayudas a la comunidad científica internacional. Entre los seleccionados, el comité de expertos eligió un proyecto que se desarrollará en el ICMAT centrado en el análisis de riesgos adversarios, con una dotación de 1,1 millón de euros.

El fondo de AXA, creado en 2007 con el fin de apoyar el estudio de la prevención de riesgos socioeconómicos, medioambientales y de la salud en todo el mundo, destinó en sus primeros cinco años de vida 100 millones de euros a la financiación de 367 proyectos liderados por investigadores de 49 nacionalidades.

La Cátedra AXA ICMAT-CSIC dirigida por David Ríos estudiará problemas en los que un individuo u organización deben enfrentarse a amenazas que pueden tener impactos negativos e, incluso, catastróficos, y en el que algunas de esas amenazas tienen un comportamiento inteligente y adaptativo. Según Ríos, "los desarrollos obtenidos a través de la ayuda concedida por el AXA Research Fund podrán aplicarse a problemas como la protección de infraestructuras críticas frente a ataques terroristas; la preparación de una oferta en una subasta frente a los otros posibles apostantes y la protección de los sistemas de información de una compañía frente a ciberataques. En general, a todas aquellas situaciones en las que hay uno o más adversarios que pueden observar y aprender nuestras acciones y adaptarse para aumentar los daños que nos infringen."



Boletín trimestral  
Instituto de Ciencias Matemáticas  
N.6 II Trimestre 2014  
Edición:  
C/ Nicolás Carrera nº 13-15  
Campus de Cantoblanco, UAM  
29049 Madrid ESPAÑA

Comité editorial:  
Manuel de León  
Ágata Timón  
Carlos Vinuesa  
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  
Andrea Arnal

Colabora:  
Javier Cilleruelo

Traducción:  
Jeff Palmer

Creative Commons



# The 10th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications

July 07 - July 11, 2014

Madrid, Spain

## Invited Main Speakers:

Nalini Anantharaman fr  
Diego Córdoba es  
Ingrid Daubechies us  
Weinan E us  
Charles L. Fefferman us  
Bernold Fiedler de  
Zhiming Ma cn  
Philip Maini uk  
Sylvia Serfaty fr  
Carles Simó es  
Cedric Villani fr  
Amie Wilkinson us

## Organizers:

American Institute of Mathematical Sciences  
Instituto de Ciencias Matemáticas  
Universidad Autónoma de Madrid  
University of North Carolina Wilmington

<http://www.aimsconferences.org/conferences/2014/>

With support of:

## Organizing Committee:

Manuel de León (chair)  
M<sup>a</sup> Paz Calvo  
Amadeu Delshams  
J.I. Díaz  
Francisco Marcellán  
David Martín de Diego  
Rafael Orive  
David Ríos Insua  
Aníbal Rodríguez-Bernal  
Miguel A.F. Sanjuán  
José M. Vega

## Scientific Committee:

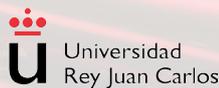
Shouchuan Hu (chair)  
Jerry Bona  
William O. Bray  
Avner Friedman  
Manuel de León  
Alain Miranville  
Wei-Ming Ni  
N.S. Papageorgiou  
J.M. Sanz-Serna  
Roger Temam  
Jianhong Wu

Conference Coordinator:

Xin Lu

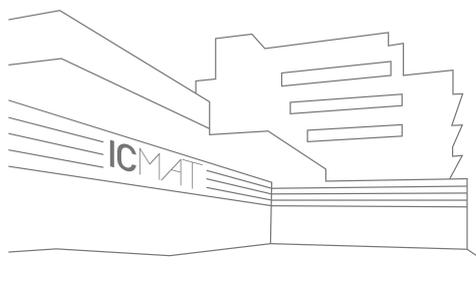


MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



# ICMAT

INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS



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

[www.icmat.es](http://www.icmat.es)

