

EDITORIAL

Marta Sanz-Solé, catedrática de la Universidad de Barcelona, habla de la Sociedad Matemática Europea, de la que fue presidenta de 2010 a 2014, tras el último Congreso Europeo de Matemáticas, que tuvo lugar del 18 al 22 de julio de 2016 en Berlín.

El ECM: preservar la unidad de las matemáticas

Hace menos de un año, en octubre del 2015, la *European Mathematical Society* (EMS) cumplió 25 años. El lugar elegido para la celebración del aniversario fue el Instituto Henri Poincaré, la casa de las matemáticas y de la física teórica en París desde 1928. Ese mismo año, la London Mathematical Society, una de las sociedades matemáticas más antiguas de Europa, celebró su 150 aniversario, y muchas otras han conmemorado recientemente su primer centenario o pronto lo van a hacer. La diferencia de edades pudiera provocar ciertos complejos, pero no hay razones para ello: la EMS ha cosechado un gran éxito durante su corta existencia, gracias al espacio bien definido que ocupa, en un mundo que avanza rápidamente hacia la globalización, y al escenario exclusivamente internacional en el que ejerce sus funciones.

La concepción y creación de la EMS en 1990 se entiende mejor en el contexto político europeo surgido tras la trágica experiencia de la Segunda Guerra Mundial. En 1958 se estableció la estructura comunitaria que en la actualidad se denomina Unión Europea (UE), a partir de la cual la identidad de Europa se ha ido reforzando y el proyecto, centrado inicialmente en la economía, ha ido evolucionando en todos los frentes que conciernen a la vida de los habitantes de los Estados miembro; en particular, la educación, la investigación y la innovación. La necesidad de disponer de instrumentos que posibiliten y mejoren la cooperación europea y, en general, internacional, es máxima. La EMS nació con la vocación de ser este instrumento al servicio de la comunidad matemática europea, entendida en sentido geográfico.

A lo largo de su trayectoria, la EMS ha ejercido su actividad en varios frentes. Entre ellos cabe destacar la creación y desarrollo de un tejido asociativo transnacional; la interlocución con los organismos que dirigen y gestionan la política europea sobre educación, investigación e innovación; la oferta de instrumentos indispensables para la actividad matemática; la promoción de la investigación en matemáticas; y la visibilidad de sus avances más significativos.

En el ámbito de la política científica, la EMS es reconocida por la UE como la voz de las matemáticas en Europa. Representa una gran responsabilidad para ella, pero también un logro. La creación del *European Research Council* contó con la implicación de la EMS en su más alto nivel, y su desarrollo, con la



Imagen: Fernando Rascon

CONTENIDOS

Editorial: Marta Sanz-Solé (Universidad de Barcelona).....	1
Entrevista: Daniel Peralta, único ponente plenario español en el 7ECM.....	3
Reportaje: Nueva edición de los 'Laboratorios ICMAT Severo Ochoa'.....	5
She Makes Math: Matilde Marcolli (California Institute of Technology).....	9
Reseña científica: Una desigualdad puntual para el laplaciano fraccionario.....	10
Cuestionario: Lorenzo J. Díaz (Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro).....	11
Perfil: Juan José Marín (ICMAT-CSIC).....	13
Actualidad matemática.....	14
Agenda.....	17

complicidad continua de la Sociedad. El reconocimiento del papel imprescindible de la investigación fundamental, en particular de las matemáticas, en el progreso del conocimiento ha aumentado considerablemente, y es justo atribuirlo, en buena parte, a la incansable labor de la EMS en Bruselas. Sin embargo, continua siendo uno de sus mayores retos conseguir de las autoridades de la UE una comprensión más amplia de las necesidades específicas de las matemáticas y de sus estructuras funcionales, y que ello se traduzca en esquemas de financiación más flexibles y adecuados.

En la actualidad son miembros de la EMS unas 55 sociedades de ciencias matemáticas, 30 centros o institutos de investigación, 10 departamentos universitarios y aproximadamente 2500 personas. De hecho, uno de los logros de la EMS ha sido conseguir la cohesión y vitalidad de una red tan extensa y variada como la formada por sus miembros. Para mantener este estado se organizan anualmente reuniones de los presidentes de las sociedades. Los centros e institutos de investigación, cuyos directores se reúnen anualmente, están agrupados en la red ERCOM (*European Research Centres of Mathematics*), de la que forma parte el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT). La existencia de tanta diversidad aporta una riqueza de puntos de vista y de ideas de gran valor. Gestionar adecuadamente las diferencias, mantener la cohesión y seguir una hoja de ruta de consenso es uno de los mayores retos generales de la Sociedad. Entre los éxitos destaca la organización del Congreso Europeo de Matemáticas (ECM, por sus siglas en inglés).

Una vez concluido el *7th European Congress of Mathematics* (7ECM, celebrado en Berlín del 18 al 22 de julio de 2016) quisiera desarrollar brevemente el punto de vista de la EMS sobre lo que aporta esta actividad a las matemáticas, a su visibilidad y a la difusión y apoyo de sus avances más significativos.

Al igual que casi todas las disciplinas científicas, las matemáticas han experimentado un grado de especialización extrema. Ante este escenario, podría parecer natural cuestionarse la conveniencia de congresos generales. Sin embargo, el éxito continuado y derivado de los ICM (*International Congress of Mathematicians*), que se celebran desde 1897, y el creciente de los ECM (desde 1992) son una prueba del interés e importancia de estos eventos. No solamente la comunidad matemática, sino también las de disciplinas próximas se benefician de los escaparates tan impresionantes y ferias científicas tan maravillosas como las que estos congresos nos ofrecen. Por ello, la EMS pone todo su empeño en el diseño de su actividad científica más relevante y visible: los ECM.

Sin secciones ni cuotas temáticas (a diferencia de los ICM), cada ECM tiene sus rasgos específicos: su programa científico, diseñado por un comité científico nombrado por la Sociedad, pretende fomentar en los participantes una mentalidad abierta al aprendizaje y la exploración de temas que se sitúan más allá de las fronteras de las áreas de especialización de cada uno. Los descubrimientos matemáticos más significativos y novedosos comportan en muchos casos una combinación compleja y sofisticada de ingredientes, técnicas y conocimientos de campos diversos. Esta es una de las razones por las que la unidad de las matemáticas, en contraposición a su fragmentación, necesita ser preservada celosamente. En los ECM se promueve una concepción holística de la disciplina. En ellos, la difusión de metodologías, teorías e ideas entre distintas áreas se refuerza. Más o menos, a largo plazo acaba redundando en progresos fundamentales.

Un segundo aspecto que se escenifica en los ECM es el fomento y constante apoyo de la EMS al espíritu creativo e innovador de los jóvenes investigadores. Los Premios de la EMS se conceden a un máximo de diez científicos matemáticos que no superan los 35 años, en reconocimiento a contribuciones excelentes en el campo de las matemáticas. Son una expresión de la vitalidad de esta ciencia y su prestigio se ha consolidado por el hecho de que un 20% de los premiados han obtenido posteriormente una Medalla Fields.

Finalmente, como corresponde a un congreso de este tipo, los ECM son un foro de participación e intercambio de conocimiento y experiencias, de discusión de temáticas relevantes para la profesión de matemático y un lugar muy adecuado para establecer vínculos y ampliar redes de colaboración. Además de estas pautas fundamentales diseñadas y monitorizadas por la EMS, el programa de los ECM incluye otros ingredientes que los organizadores locales aportan como propios. Este aspecto es particularmente importante en el próximo ECM.

El 7ECM ha sido sin duda un evento espectacular, con una participación muy amplia, en el que hemos tenido el enorme placer y satisfacción de poder contar con dos conferenciantes próximos a nosotros: Daniel Peralta-Salas (ICMAT) y Joaquim Ortega-Cerdà (UB). Ha sido el congreso de matemáticas más importante y con más trascendencia del 2016 y, por ello, ha sido un placer estar presente.

Marta Sanz-Solé

Facultad de Matemáticas, Universidad de Barcelona
Presidenta de la EMS (2011-2014)

Imagen: ICMAT



ENTREVISTA: Daniel Peralta, investigador ICMAT, ERC Consolidator y conferenciante plenario ECM

“Me gusta pensar que la investigación puntera tiene mucho de *serendipity*”

Imagen: ICMAT



Daniel Peralta

Daniel Peralta Salas (Madrid, 1978) estudia las interacciones entre los sistemas dinámicos, las ecuaciones en derivadas parciales y la geometría diferencial en el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) Licenciado en Física por la Universidad Complutense de Madrid (UCM) en 2001 con Premio Extraordinario, se doctoró en dicha universidad en el año 2006 también con Premio Extraordinario. Desde entonces, ha publicado más de 50 artículos de investigación en revistas matemáticas de gran prestigio, como *Acta Mathematica*, *Annals of Mathematics*, *Journal of Differential Geometry* y *American Journal of Mathematics*. En 2013 obtuvo un proyecto Starting Grant del European Research Council y en 2015 fue galardonado junto con Alberto Enciso con el premio internacional “Barcelona Dynamical Systems” por su resolución de una conjetura de Kelvin sobre tubos de vorticidad. Presentó este resultado en el 7º Congreso Europeo de Matemáticas (ECM) que se celebró en Berlín durante el pasado mes de julio, convirtiéndose así en el segundo matemático español que imparte una conferencia plenaria en toda la historia del congreso.

Elvira del Pozo Campos

P: ¿Cómo se gestó su participación en el ECM?

R: Desde luego no fue iniciativa mía: al contrario de lo que sucede en otros eventos parecidos, no se solicitó ni se sugirió mi participación, sino que fue el propio comité científico del congreso el que decidió invitarme a dar una charla sobre los trabajos que publiqué el año pasado junto con Alberto Enciso (otro investigador del ICMAT) donde probamos la conjetura de Kelvin.

P: ¿Y qué se siente cuando uno recibe una noticia así?

R: Primero sentí mucha sorpresa porque no lo esperaba y, segundo, mucha responsabilidad porque el ECM es el evento matemático más importante de Europa y el segundo del mundo, por detrás del Congreso Internacional de Matemáticos.

P: Su ponencia versó sobre lo que fue calificado por muchos expertos como “un hito en el estudio de la geometría de los fluidos”.

R: Sí, hablé sobre la demostración de la Conjetura de Kelvin. Probamos que las líneas de corriente de un fluido en equilibrio pueden anudarse y entrelazarse de forma compleja (los llamados tubos de vorticidad). Además, expuse unos resultados inéditos que profundizan en la misma línea y que se publicarán el año que viene en la revista francesa *Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure*. Estos son fruto del trabajo que hemos realizado Alberto y yo junto con mi estudiante de doctorado en el ICMAT Francisco Torres de Lizaur.

P: ¿Puede adelantar algo más sobre esta nueva publicación?

R: Básicamente, ahonda en los resultados previos y subsana una pequeña crítica que nos hicieron entonces: que la demostración

de que existen nudos complejos sólo sirve para un tipo concreto de fluidos en equilibrio, los considerados infinitos. Esta consideración es una aproximación teórica que tomamos para poder modelizarlos, porque, en realidad, los que se encuentran mayoritariamente en la naturaleza no lo son. Ahora hemos incluido nuevas ideas y hemos desarrollado nuevas técnicas matemáticas, procedentes de la mecánica cuántica, que demuestran lo que ya se intuía: que las turbulencias que explicamos entonces también aparecen en fluidos finitos. Este nuevo resultado ha sido calificado por el experto que lo ha revisado para la revista como “muy original”.

P: Si estuviéramos en el campo de la física, ¿se podría entender que han inventado un nuevo instrumento, como un microscopio, para medir cosas que antes no era posible?

R: Exactamente. Hemos desarrollado nuevas técnicas matemáticas que, además de explicar las turbulencias que ocurren en fluidos, también lo hacen en otros ámbitos como el de los campos magnéticos.

P: Fluidos y campos magnéticos parecen ser dos cosas muy distintas y, en cambio, ustedes las estudian de la misma manera...

R: Esa es la gran aportación que más se ha valorado desde la comunidad científica: hemos aportado una nueva estrategia y técnicas matemáticas comunes para atacar muchos problemas que en apariencia son distintos. Este ámbito, mucho más amplio que el estudio de los fluidos, es el objeto de estudio de Alberto y mío en los últimos años dentro de nuestros sendos proyectos ERC Starting Grant.

P: ¿Y van a continuar explorando esta línea?

R: Sí, por lo menos hasta el 31 de diciembre de 2018, cuando finaliza el proyecto ERC. Por un lado, explorando esta nueva estrategia que hemos desarrollado con la intención de abordar problemas en ámbitos tan dispares como el de la mecánica cuántica, el de la dinámica de temperaturas, en campos magnéticos y campos gravitatorios. Y por el otro, investigando para introducir nuevas ideas y técnicas que nos ayuden a resolver otros problemas que nos han ido surgiendo durante el camino y que la estrategia que empleamos no es capaz de solucionar.

P: ¿A dónde desearían llegar con estas investigaciones?

R: Nos gustaría obtener resultados concretos en dos temas en particular. Primero, queremos profundizar en el conocimiento de las estructuras complejas en fluidos en equilibrio y establecer un enlace con la teoría del caos: creemos que dentro de los vórtices existe caos y queremos demostrarlo. El segundo objetivo es dar el paso de los fluidos ideales, que es la aproximación que habíamos hecho hasta ahora, a fluidos que no estén en equilibrio y que disipen energía –porque tienen viscosidad–, que es lo más frecuente. En este contexto, queremos demostrar matemáticamente que se producen *reconexiones* y establecer modelos geométricos adecuados que las expliquen. Este es un fenómeno que se observa constantemente en la naturaleza por el que las líneas de un fluido no sólo se deforman, sino que pueden llegar a romperse y a reconectarse, pasando de formar un tipo de nudo (turbulencia) a otro.

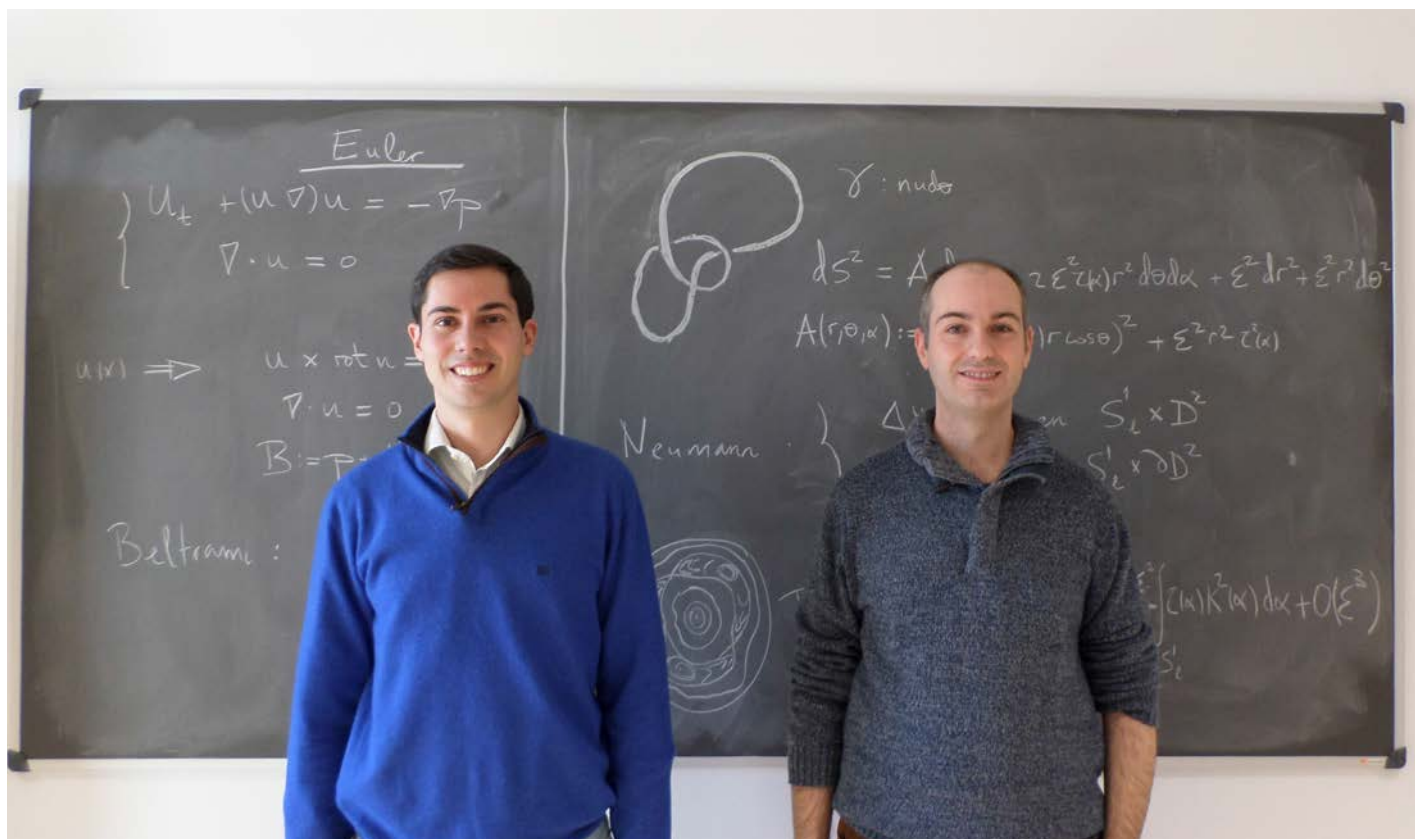
P: ¿Y más a largo plazo?

R: Nos vamos moviendo hacia otro tipo de líneas de investigación, incluso algunas más puras, como problemas de

sistemas dinámicos no conectados con la mecánica. Aunque nuestro trabajo futuro dependerá de si conseguimos alcanzar los doce objetivos que me propuse al comenzar el ERC, de los que, de momento, ya tenemos cinco. Entonces, ya decidiremos. De todas formas, en todo este camino ya han surgido nuevas incógnitas. A mí me gusta pensar que la investigación puntera tiene mucho de *serendipity* (carambola, en español): por casualidad surgen problemas que no se habían considerado en un principio y que hacen más difícil de lo esperado una demostración pero, a cambio, resuelves cosas que ni te imaginabas. Por ejemplo, esta nueva estrategia que hemos introducido no estaba pensada en un principio para la mecánica de fluidos. Fue un poco casual aplicarlo para demostrar las estructuras complejas en este campo.

P: Su contribución a la matemática básica está clara con la introducción de estas nuevas técnicas, pero ¿qué repercusión tiene en otras disciplinas o en la sociedad?

R: Los nudos son objetos que están en los fluidos que existen en la vida real. Con la demostración rigurosa que hemos hecho se consigue explicar y profundizar en el entendimiento de realidades físicas que hasta ahora sólo se sospechaban. Disponer de un conocimiento adicional sobre las turbulencias puede abrir nuevas posibilidades. En el futuro, esto se podría aplicar en campos magnéticos y, en concreto, en temas de confinamiento de plasma. Por ejemplo, el reactor de fusión Tokamak tiene forma de nudo simple (toroide), como los donuts que se forman en las turbulencias, por lo que este nuevo conocimiento abre la puerta al diseño de nuevas estructuras y geometrías de confinamiento. Aunque, por ahora, esto sólo es especulativo.



Daniel Peralta (derecha) junto con Alberto Enciso

REPORTAJE: Nueva edición de los 'Laboratorios ICMAT Severo Ochoa'

Tras el éxito de la fórmula de los 'Laboratorios ICMAT', que en su primera edición permitieron contar con la colaboración científica de cuatro grandes matemáticos internacionales entre 2011 y 2015, el Instituto lanza un segundo programa, que estará vigente hasta 2019 con fondos procedentes del proyecto Severo Ochoa. En esta nueva aventura, el ICMAT cuenta con la colaboración de Ignacio Cirac (Instituto Max Planck de Óptica Cuántica), Simon Donaldson (Imperial College), Nigel Hitchin (Universidad de Oxford), Robert Grossman (Universidad de Chicago), Kari Astala (Universidad de Helsinki) y Charles Fefferman (Universidad de Princeton). Además, se ha creado una nueva figura, la de Profesores Distinguidos, también en esta línea de colaboración internacional.

Laura Moreno Iraola. Ya están en marcha los [nuevos Laboratorios ICMAT](#), que se financiarán en los próximos cuatro años y se financiarán con el programa de excelencia [Severo Ochoa](#) (2015-2019). A través del mismo, matemáticos de prestigio mundial, entre ellos dos medallistas Fields, se incorporan al Instituto, donde codirigirán grupos de investigación junto con miembros del centro. Son: **Ignacio Cirac**, director del Instituto Max Planck de Óptica Cuántica y reconocido internacionalmente por sus trabajos en computación cuántica; **Simon Donaldson**, medalla Fields y catedrático en Stony Brook e Imperial College de Londres, quien codirigirá un laboratorio con **Nigel Hitchin**, reciente Premio Shaw (conocido como el Nobel oriental) y catedrático de la Universidad de Oxford; **Robert Grossman**, de la Universidad de Chicago, reconocido por sus trabajos en bioinformática, *data mining*, *cloud computing* y áreas relacionadas; **Kari Astala**, de la Universidad de Helsinki, especialista en análisis matemático; y **Charles Fefferman**, medallista Fields (1978) y catedrático de la Universidad de Princeton.

"La combinación de todos sus factores dará unos frutos estupendos: nuevos teoremas y publicaciones de primera fila"

"El objetivo principal de este programa es conseguir que matemáticos de primer nivel estén ligados directamente al Instituto de manera científica. Es una oportunidad para que pasen uno o dos meses al año trabajando con gente del Centro", explica Diego Córdoba, investigador principal del Severo Ochoa y codirector del laboratorio Charles Fefferman. Además, se comprometen a acudir a otras actividades del Instituto como simposios, talleres, cursos y reuniones de trabajo, abriendo una "oportunidad para que los estudiantes de doctorado e investigadores postdoctorales conecten directamente con estas grandes figuras, les cuenten lo que están haciendo y así puedan tener la posibilidad de ir a las instituciones de estos científicos", señala el matemático.

En la otra dirección, "el programa dará visibilidad fuera y, con esta actividad científica de primer nivel, el Instituto aumenta su atractivo y cada vez habrá más investigadores que quieran pasar aquí temporadas", apunta el investigador.

"En el extranjero bastante gente conoce el programa y quiere participar"

La fórmula de los laboratorios es clave para alcanzar los objetivos científicos propuestos por el Instituto. "La combinación de todos sus factores no puede dar sino unos frutos estupendos,

que serán nuevos teoremas, publicaciones de primera fila y nuestra contribución para ampliar el horizonte de las matemáticas", afirma el director del ICMAT, Antonio Córdoba.

Las buenas impresiones que dejaron los cuatro primeros años han hecho que se vuelva a apostar por los laboratorios y la excelencia internacional que aportan. "Yo creo que han sido un éxito", comenta el investigador y fundador del ICMAT, Manuel de León: "En el extranjero bastante gente conoce el programa e incluso me han comentado que querían participar".

Los [primeros laboratorios](#) del ICMAT comenzaron como una de las actividades financiadas por el primer Severo Ochoa. "La Fundación General del Consejo Superior de Investigadores Científicos (FGCSIC) quería poner en marcha una figura que se llamaba 'Laboratorio de la Fundación General CSIC' y habían pensado en matemáticas para el piloto", cuenta Manuel de León, entonces director del Instituto. "Organizamos uno, el Laboratorio Charles Fefferman, pero finalmente no se pudo implantar a través de la FGCSIC y, por tanto, lo incorporamos a los otros cuatro ya aprobados por el Comité Ejecutivo del Severo Ochoa", cuenta. "De hecho, fue la figura de los Laboratorios de la Fundación la que me inspiró para organizar los del ICMAT", continúa De León. En esa primera tanda los coordinadores internacionales fueron Marius Junge, Nigel Hitchin, Viktor Ginzburg, Stephen Wiggins, además de Charles Fefferman.

Tanto en el primer programa como en el segundo, el ICMAT aporta financiación destinada a los viajes entre las dos instituciones colaboradoras de los miembros del laboratorio, y a los contratos pre y postdoctorales que se asocian directamente con el proyecto. El líder internacional realiza esta colaboración de forma desinteresada.

"Los Profesores distinguidos se comprometen a pasar un tiempo en el Instituto para interactuar con todos sus miembros"

Siguiendo la misma línea, aunque con un compromiso y unos recursos menores (solo para cubrir viajes, no para contratar investigadores), se ha establecido la figura del Profesor Distinguido. De esta manera, se amplían los programas de colaboración internacional del Centro con Marius Junge, catedrático en la Universidad de Illinois; Viktor Ginzburg, catedrático en la Universidad de California; y Rafael de la Llave, profesor permanente del Georgia Institute of Technology. "Estarán ligados al ICMAT gracias a esta nueva categoría y se comprometen a pasar un tiempo en el Instituto para interactuar con todos los miembros", explica Diego Córdoba.

ICMAT LABS

Laboratorio Ignacio Cirac

Imagen: Max Planck Institute of Quantum Optics



Este laboratorio se centra en matemáticas e información cuántica; en concreto, en construir la 'tabla periódica' de los materiales a muy baja temperatura, donde la mecánica cuántica es la teoría que rige el comportamiento de los sistemas. "Pretendemos clasificar los sistemas cuánticos formados por muchas partículas, en clases de equivalencia (llamadas fases) dadas por aquellos sistemas que tienen propiedades similares", explica David Pérez-García, coordinador por parte del ICMAT de este laboratorio.

Para ello cuentan con Ignacio Cirac, director del Instituto Max Planck de Óptica Cuántica (Alemania) y reconocido con el Príncipe de Asturias en 2006, el BBVA Fronteras del Conocimiento 2008 y el Wolf Prize in Physics 2013, entre otros galardones.

El resto del grupo lo forman investigadores que trabajan en esta área en el ICMAT, como Alberto Iborr y Carlos Palazuelos, y en el Instituto de Física Teórica (CSIC-UAM), como Germán Sierra, junto con sus respectivos grupos. También participan Norbert Schuch (Max Planck Institute, Múnich) y Frank Verstraete (Universidad de Gante, Bélgica). El principal objetivo que persiguen con esta unión es "avanzar en la clasificación de las fases cuánticas de la materia y en las técnicas de información cuántica necesarias para abordar este problema", concluye Pérez-García.

Laboratorio Robert Grossman

Imagen: ICMAT



"El laboratorio se centrará en la ciencia de datos, uno de los campos de investigación de mayor proyección en el panorama científico actual", comenta David Gómez-Ullate, coordinador del laboratorio por parte del ICMAT. "Nuestra intención es que la presencia de Grossman sirva para abrir y consolidar nuevas líneas de trabajo en ciencia de datos en el ICMAT. Esperamos también establecer colaboraciones con otros centros de investigación como el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) y el Barcelona Supercomputing Center". El laboratorio Robert Grossman es un proyecto interdisciplinar que se centrará en problemas de investigación que van desde la matemática pura a la matemática aplicada, con relación con la biología, teoría de control, medicina, informática y genética.

Robert Grossman es actualmente catedrático en la Universidad de Chicago, así como director de Investigación Informática y del Centro de Ciencia en Datos Intensivos en la misma institución, además de fundador del [Open Data Group](#). Es especialista en los campos de la bioinformática y en *big data*. Posee premios como el AAAS Fellow y el Federal100 Award (2013).

Junto a Grossman, el equipo de trabajo lo compone el grupo SPOR (Estadística, Probabilidad e Investigación Operativa, por sus siglas en inglés) del Instituto, "de nueva creación y que se ha beneficiado de la confluencia en el Instituto de investigadores de varias universidades", explica Gómez-Ullate. Lo forman los miembros del ICMAT Antonio Gómez-Corral (UCM), David Gómez-Ullate (UCM), David Ríos (CSIC-AXA), Kurusch Ebrahimi-Fard (CSIC) e Isabel Molina (UC3M). También cuentan con Manuel de León (CSIC) y con colaboradores externos como Jesús Sanz-Serna (UC3M) y Esteban Moro (UC3M). Este último "aportará sus conocimientos sobre *big data* en ciencias sociales y comportamiento humano". En total suman "una riqueza de visiones y experiencia, que son unas de las principales fortalezas del laboratorio", opina Gómez-Ullate.

El laboratorio también pretende ser una oportunidad para los jóvenes matemáticos –al menos, seis–, cuya investigación doctoral está relacionada con los temas propuestos. "De igual forma, esperamos construir vínculos con las diversas iniciativas que Grossman lidera en EE. UU., así como conectar más fácilmente con numerosas empresas en Europa interesadas por estos temas", continúa.

Laboratorio Kari Astala

Imagen: Universidad de Helsinki

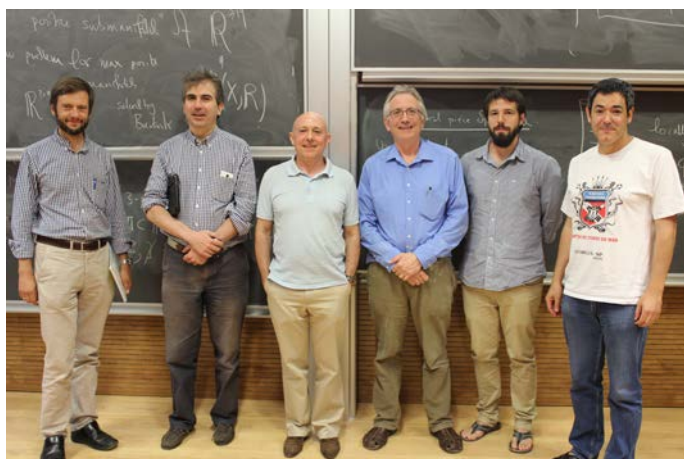


Este laboratorio centra su investigación en análisis armónico y, en especial, en el estudio de operadores elípticos. Lo dirige Kari Astala (Universidad de Helsinki), galardonado entre otros con el premio Salem de 1994 y el premio Finnish Cultural Foundation de 2011. Gracias a su relación desde hace años con el Instituto, donde cuenta con colaboradores y estudiantes, ha sido posible establecer este nuevo vínculo.

El equipo está coordinado desde el ICMAT por Daniel Faraco. Lo acompañan los miembros del ICMAT Luis Guijarro, Keith Rogers, Alberto Ruiz, Pablo Angulo, Sauli Lindberg, Renato Lucà, Martí Prats y Jorge Tejero, y como colaboradores externos, José Luis Fernández (UAM) y Fabricio Macià (UPM).

Laboratorio Donaldson-Hitchin

Imagen: ICMAT



Este laboratorio está dedicado al campo de interacción entre la geometría y la física. Se tratarán temas como fibrados de Higgs, simetría especular, dualidad de Langlands, ecuaciones de Kähler-Yang-Mills, teorías gauge en variedades con holonomía especial y geometría generalizada.

Lo codirigen **Simon Donaldson**, catedrático en Stony Brook (Nueva York) e Imperial College de Londres, medallista Fields 1986 y Breakthrough Prize in Mathematics 2014, y **Nigel Hitchin**, catedrático de la Universidad de Oxford y reciente Premio Shaw (el "Nobel Oriental"), que repite como director en esta segunda etapa.

Por parte del ICMAT, el coordinador es Óscar García-Prada y el equipo está compuesto por Luis Álvarez-Cónsul, Mario García-Fernández, Tomás Gómez de Quiroga, Francisco Presas y por estudiantes de doctorado e investigadores postdoctorales que trabajan con ellos. También cuentan con investigadores de otras instituciones: Lucas Branco (Universidad de Oxford), Xiuxiong

Chen (Stony Brook), Xenia de la Ossa (Universidad de Oxford), Song Sun (Stony Brook) y Richard Thomas (Imperial College de Londres).

Según Donaldson, "el laboratorio es otro nivel de colaboración, menos formal; somos gente alrededor de una pizarra debatiendo sobre algo que no tiene por qué convertirse necesariamente en un *paper*. Hay varios aspectos dentro del programa que me interesan bastante y estoy deseando estudiarlos en el Instituto". Por su parte, Hitchin destaca que las nuevas oportunidades abiertas por el anterior laboratorio "están siendo muy beneficiosas", de ahí que haya renovado.

Laboratorio Charles Fefferman

Imagen: ICMAT

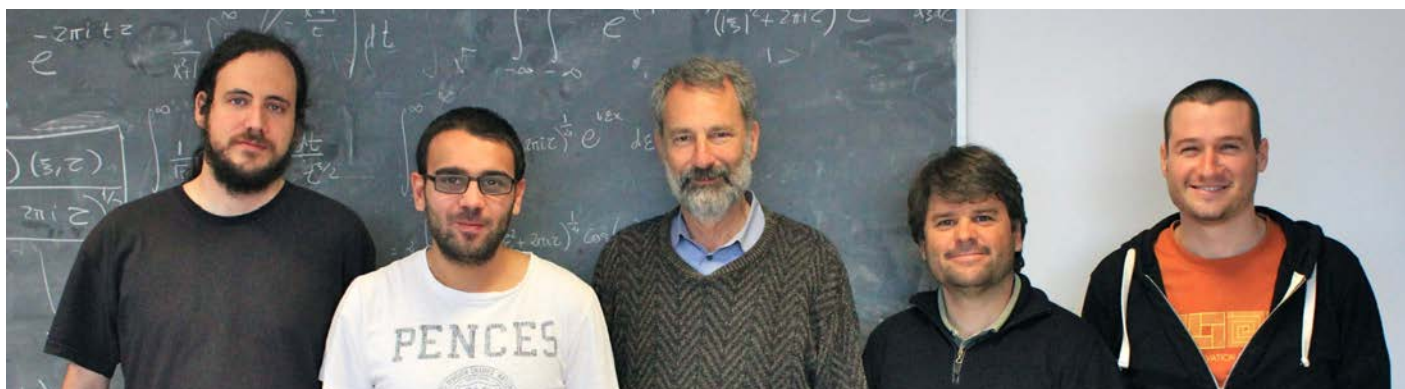


El laboratorio Charles Fefferman (medallista Fields en 1978) es una continuación del primero y está centrado en la misma área de investigación: la dinámica de fluidos. El grupo pretende "analizar desde un punto de vista matemático los modelos del movimiento de los fluidos incompresibles", explica Diego Córdoba, director local de este laboratorio. "Una vez que se plasman las ecuaciones que rigen el movimiento del fluido, tratamos de buscar las soluciones, que dan la velocidad y presión".

Además de Córdoba y Fefferman, el laboratorio lo componen los miembros del ICMAT Ángel Castro, Omar Lazar y Nastasia Grubić, investigadores postdoctorales, y Diego Alonso, Tania Pernas y Daniel Lear, estudiantes de doctorado de Córdoba. Además, cuentan con dos participantes externos: Javier Serrano (Universidad de Princeton) y Francisco Gancedo (Universidad de Sevilla).

Esperan dar respuestas a preguntas sobre la formación de singularidades en los fluidos. "Imagina un fluido, puede ser el aire o el agua, que se mueve de manera suave, sin grandes brusquedades y cambios de velocidades o de temperatura. De repente se forman frentes de aire frío y caliente, tornados, remolinos o cambios muy bruscos de velocidades. ¿Qué es lo que origina eso? ¿Se necesitan fuerzas externas? ¿Lo causan directamente las ecuaciones con las que se rige el movimiento del fluido?", se pregunta Córdoba.

Imagen: ICMAT



Equipo del primer Laboratorio Charles Fefferman

PROFESORES DISTINGUIDOS

Imagen: ICMAT



Marius Junge (catedrático en la Universidad de Illinois en Urbana-Champaigns) es mundialmente reconocido por sus trabajos en probabilidad cuántica, teoría de operadores, análisis armónico no conmutativo y teoría de información cuántica. Fue director de uno de los laboratorios en la primera edición, y colabora con el investigador del ICMAT Javier Parcet.

Viktor Ginzburg (catedrático en la Universidad de California en Santa Cruz) estudia especialmente la existencia de órbitas periódicas en sistemas dinámicos hamiltonianos desde el punto de vista de la topología simpléctica, áreas en las que es un experto. Ginzburg trabaja junto a Francisco Presas del ICMAT y también lideró uno de los anteriores laboratorios.

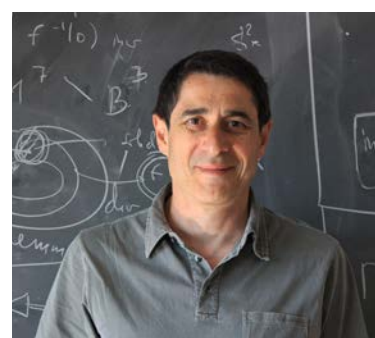


Imagen: ICMAT

Imagen: The University of Texas at Austin



Rafael de la Llave (profesor permanente en el Instituto de Tecnología de Georgia, EE. UU.) es uno de los investigadores más relevantes a nivel internacional en sistemas dinámicos y física-matemática. Está especialmente interesado en el estudio de ciertos tipos de trayectorias que organizan la evolución global de un sistema. Realiza su colaboración en el ICMAT con Florentino Borondo.



Imagen: ICMAT

Equipo del Laboratorio Marius Junge, desarrollado durante la primera edición



Matilde Marcolli

SHE MAKES MATH: Matilde Marcolli

MATILDE MARCOLLI

Profesora de Matemáticas en el Departamento de Física, Matemáticas y Astronomía del California Institute of Technology (Caltech).

Entre otros galardones, en 2001 se le otorgó el Heinz Maier Leibnitz Prize del Deutsche Forschungsgemeinschaft; y en 2002 recibió el premio Sofja Kovalevskaya de la Fundación Alexander von Humboldt y el Programa ZIP del gobierno alemán. Fue conferenciante plenaria en el Congreso Europeo de Matemáticas de 2008, celebrado en Ámsterdam, así como ponente invitada en el Congreso Internacional de Matemáticos de 2010, organizado en Hyderabad (India).

Marcolli impartió el curso 'Feynman integrals, periods and motives' dentro de [la Escuela de verano del Instituto de Matemáticas Clay Periods and Motives: Feynman amplitudes in the 21st century](#), que tuvo lugar en 2014 en el ICMAT.

Campo de investigación:

La investigación de Marcolli abarca amplias áreas de las matemáticas y la física teórica: teorías gauge, topología geométrica de dimensiones bajas, estructuras algebraicas-geométricas en la teoría cuántica de campos, geometría no conmutativa, mecánica cuántica, integrales de Feynman, periodos y motivos... Actualmente está muy interesada en la lingüística computacional.

Laura Moreno Iraola. [Matilde Marcolli](#) (Como, Italia, 1969), profesora de Matemáticas del Departamento de Física, Matemáticas y Astronomía del California Institute of Technology (Caltech), es una científica inquieta. Nunca ha tenido miedo de cambiar de campo: después de haber desarrollado una brillante carrera en geometría y topología, en los últimos años ha dirigido sus investigaciones hacia la lingüística computacional. Su trabajo en este último ámbito consiste en parametrizar la manera en la que funcionan las lenguas. De esta manera, elaboran modelos a partir del lenguaje humano que puedan ser aplicados a los ordenadores, sin entrar en la evolución de las lenguas o adquisición de las mismas.

En sus inicios, su carrera estuvo centrada en la física teórica, en temas conectados a las llamadas *teorías gauge*, que sirven para describir las fuerzas básicas de la naturaleza. Después, aplicó estas herramientas para estudiar topología de bajas dimensiones. Tras ello, volvió a cambiar de campo a la geometría no conmutativa, donde es considerada una experta mundial.

Aunque reconoce que la mayor parte de su trabajo ha sido codo con codo con importantes investigadores que, por lo general, han sido hombres, Marcolli ve cada vez más estrecha la brecha de la desigualdad entre sexos en el mundo de la investigación en matemáticas.

RESEÑA CIENTÍFICA: Una desigualdad puntual para el *laplaciano* fraccionario

Nombre del artículo: A pointwise inequality for fractional Laplacians.

Autores: Antonio Córdoba (UAM-ICMAT); Ángel D. Martínez (UAM-ICMAT).

Fuente: Advances in Mathematics. 280 79–85.

Fecha publicación: 6 de agosto de 2015.

El *laplaciano* es un objeto matemático relevante en ciertas teorías físico-matemáticas como la mecánica celeste, la difusión del calor, el electromagnetismo y la mecánica cuántica. Su estudio es un tema de gran interés en la investigación matemática. En esta dirección, Antonio Córdoba (UAM-ICMAT) y Ángel D. Martínez (UAM-ICMAT) firman el artículo *A pointwise inequality for fractional Laplacians*, publicado el año pasado en *Advances of Mathematics*.

En el espacio euclídeo tridimensional el *laplaciano* se puede definir con una fórmula en la que aparecen las derivadas segundas en las direcciones de los ejes cartesianos:

$$\Delta_{\mathbb{R}^3} = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

En este caso, una igualdad muy útil es (denotando por f cualquier función real del espacio euclidiano al menos dos veces diferenciable):

$$\frac{1}{2}(-\Delta)(f^2) = f(-\Delta)f - |\nabla f|^2$$

Desestimando el último término de la derecha, que siempre es positivo, se infiere que:

$$\frac{1}{2}(-\Delta)(f^2) \leq f(-\Delta)f$$

Esta desigualdad (3) sigue siendo cierta en el espacio euclídeo n -dimensional si se sustituye el *laplaciano* por una potencia fraccionaria del mismo. La versión fraccionaria de este operador es relevante, ya que modela tanto viscosidades como procesos estocásticos conocidos como *vuelos de Lévy*. Estos son procesos similares al movimiento browniano, el movimiento aleatorio que siguen algunas partículas microscópicas en un medio fluido (por ejemplo, polen en una gota de agua). Este fenómeno fue descrito por el botánico R. Brown en 1827, pero fue A. Einstein quien consiguió darle una explicación en un célebre artículo publicado en 1905.

La desigualdad interviene en el estudio de ecuaciones que modelan flujos termales en algunas capas y latitudes de la atmósfera, y la evolución de interfases fluidas, que incluye el estudio del movimiento de las olas o del agua-crudo en un medio poroso como la arena (conocido como problema de Muskat).

Este resultado es sorprendente dado que estos operadores, a diferencia del ejemplo anterior, no pueden ser calculados localmente. A partir del mismo, podemos preguntarnos: ¿sigue siendo válido si el espacio euclídeo fuera sustituido por la corteza terrestre, un neumático o la superficie metálica de unas tijeras? Es más, ¿qué sucedería si el medio físico, como suele ser el caso, no fuera isótropo y homogéneo; es decir, si fuera más conductor o aislante según la dirección en la que nos moviéramos o bien esta cualidad dependiese del lugar en el que uno se encontrase?

Otra forma de entender lo anterior, desde un punto de vista geométrico en lugar de físico, consiste en considerar el problema para alguna de las versiones imaginables de esfera que uno pudiera crear con un trozo de plastilina. Para ello resulta conveniente extender la validez de la desigualdad puntual a un contexto genérico. En el artículo publicado en *Advances in Mathematics*, Antonio Córdoba y Ángel D. Martínez estudian el caso en el contexto general (de una variedad *riemanniana* compacta (M, g) , que es un modelo matemático que contiene todos los ejemplos particulares que se acaban de esbozar), así como a otro operador relacionado, el llamado de Dirichlet-Neumann en dominios euclídeos.

Las técnicas empleadas en la demostración en el caso del *laplaciano* fraccionario en el espacio euclídeo (representación del mismo como integral singular) no sirven para trabajar en contextos más generales, por lo que los autores han precisado otras ideas, como el principio del máximo de Hopf, el teorema de Bernstein-Hausdorff-Widder¹, la ley de Weyl y las estimaciones de autofunciones del operador de Laplace-Beltrami de L. Hörmander. Pese a la complejidad técnica del desarrollo, la idea central del artículo es sorprendentemente intuitiva: basta estudiar las propiedades de una ecuación de difusión fraccionaria similar a la del calor². Es en este punto donde las técnicas de subordinación desarrolladas por S. Bochner a principios del s. XX resultaron cruciales.

- 1 Que caracteriza las funciones representables como transformadas de Laplace de cierto tipo.
- 2 Esta idea también aparece en un trabajo de D. Chamorro y P. G. Lemarié-Rieusset (Rev. Mat. Iberoam. 28 (2012), no. 4 1109-1122) en el contexto de espacios euclídeos bajo el formalismo de los semigrupos.

CUESTIONARIO ICMAT: Lorenzo J. Díaz

“Aconsejaría a los jóvenes matemáticos tener paciencia, aprovechar el presente, conversar mucho y escuchar”

Imagen: Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro



Lorenzo J. Díaz

Lorenzo J. Díaz nació en 1961 en Madrid. Es profesor titular del Departamento de Matemáticas de la Universidad PUC de Río de Janeiro y miembro de la Academia Brasileña de Ciencias. Se licenció en Matemáticas por la Universidad Complutense de Madrid y se doctoró en el Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada de Brasil (IMPA) en 1990 bajo la supervisión de Jacob Palis.

P1: ¿Por qué escogió las matemáticas entre las otras materias?

R1: Dudé mucho tiempo entre física y matemáticas. Al final, me terminé decidiendo por la elegancia y claridad de las matemáticas.

P2: Aparte de las matemáticas, ¿cuáles son las otras actividades que más le gustan?

R2: Me gusta escuchar música (principalmente clásica y jazz), leer, pasear por el campo (lo que ahora llaman senderismo), cocinar y pasar tiempo con los amigos.

P3: ¿Recomendaría una película, un libro o una obra de teatro?

R3: “Los 400 golpes” de Truffaut (y todas las de este director), y, de libros, me quedaría con “La ciudad y los perros”, de Vargas Llosa, por ejemplo. Hay muchos que me gustan, aunque últimamente estoy leyendo más a McEwan y a Chirbes. Respecto al teatro, recomiendo “Tío Vania”, de Chéjov (y todas sus obras).

P4: ¿Cómo fue su primera experiencia con la investigación matemática?

R4: Fue en unos cursos que se hacían en Jarandilla de la Vera (Cáceres, Extremadura). En aquel momento me interesaba la topología de nudos e hice un cursillo con José María Montesinos [catedrático de Geometría y Topología de la Universidad Complutense de Madrid, experto reconocido internacionalmente en topología de variedades y teoría de nudos y enlaces].

P5: ¿Qué destacaría de sus primeros momentos en la investigación?

R5: La verdad es que no me acuerdo de mucho, desgraciadamente. Aunque sí recuerdo que todo era muy animado y excitante. No tenía nada claro, creo que todo eso ha cambiado mucho.

P6: ¿Qué científico le ha impresionado más durante su trayectoria profesional?

R6: Ricardo Mañé y Etienne Ghys.

P7: Si pudiera dialogar durante una hora con un matemático del pasado, ¿a quién escogería y de qué hablaría con él?

R7: Con Ricardo Mañé, que murió poco después de terminar mi doctorado, por lo que tuvimos pocas ocasiones para conversar. Es verdad que entonces yo tampoco estaba muy preparado para hacerlo. Ahora creo que las conversaciones serían más interesantes. Obviamente, también hablaría con Bowen, uno de los padres del formalismo termodinámico; y con Poincaré, aunque no sé muy bien cómo sería esta última conversación.

P8: ¿Hay algún teorema o fórmula que le guste especialmente?

R8: Me gustan los teoremas sin cuentas, como el teorema del punto fijo de Brouwer.

P9: ¿Cuál es su libro matemático preferido?

R9: Es una pregunta complicada. Escogería “Counterexamples in Topology” de Steen y Seebach. Pero como esta es una respuesta un poco rara, voy a citar también el “Topology from the differentiable point of view” de Milnor.

P10: ¿Cómo describiría su trabajo de investigación en pocas palabras?

R10: Intento entender y describir dinámicas típicas caóticas que no son hiperbólicas.

P11: Su última visita al ICMAT fue dentro del programa de coloquios ICMAT-UAM, donde dio una conferencia titulada “Medidas Ergódicas no-hiperbólicas: por qué, cómo, cuándo y dónde”. En ella, mostraba cómo las muchas facetas de la no-hiperbolicidad *destruyen el sueño* de Stephen Smale (medalla Fields 1966) de clasificar genéricamente los sistemas dinámicos. ¿Puede explicar en qué consiste este “sueño” de Stephen Smale (medalla Fields 1966)?

R11: Smale pensaba que la mayoría de los sistemas dinámicos admitían una descripción muy simple: un número finito de atractores y repulsores con buenas propiedades estadísticas y geométricas (eso corresponde a la hiperbolicidad).

P12: ¿Por qué pueden asegurar que no es posible?

R12: Afortunadamente, el sueño de Smale no fue verdad por muchos motivos. A veces existen sistemas típicos con infinitos atractores. Otras veces esos atractores son finitos pero con mal comportamiento dinámico.

P13: ¿Qué perspectivas deja esta imposibilidad?

R13: Abre muchas posibilidades, como por ejemplo entender sistemas con infinitos atractores (las denominadas dinámicas salvajes) o intentar descripciones estadísticas más finas (hiperbolicidad no uniforme). Que el sueño de Smale estuviera equivocado abre muchas puertas. Además, si fuera cierto yo estaría ahora mismo buscando trabajo.

P14: ¿Qué resultados recientes destacaría de su campo?

R14: Los teoremas de perturbación de sistemas dinámicos y las perspectivas abiertas.

P15: ¿Qué problema matemático cree que constituye el reto más grande actualmente?

R15: No lo sé, hay muchos y para todos los gustos. A mí me encantaría probar (o ver probado) un “closing lemma C2”.

P16: ¿De qué temas matemáticos fuera de su campo le gustaría aprender más?

R16: Topología, combinatoria y probabilidad.

P17: ¿Tiene algún mensaje o algún consejo que dar a los jóvenes matemáticos?

R17: Paciencia, aprovechar el presente, conversar mucho y escuchar.



Imagen: shutterstock

PERFIL: Juan José Marín

“Las matemáticas dan una base para las demás ciencias, por eso son diferentes”



Juan José Marín en Varsovia

Juan José Marín

Juan José Marín nació en Cartagena (Murcia) en 1991. Desde niño le gustaron las ciencias y al final se decantó por las exactas. En 2013 finalizó el grado en Matemáticas de la Universidad de Murcia y completó sus estudios con un máster en Matemática Avanzada, cuya tesina estuvo relacionada con la Teoría de la Medida. En septiembre de 2014 se incorporó al ICMAT, donde es investigador predoctoral bajo la supervisión de José María Martell (CSIC-ICMAT). Juan José estudia Análisis Armónico, Ecuaciones en Derivadas Parciales y Teoría de la Medida Geométrica, y su deseo es seguir investigando en estos campos.

Patricia Ruiz Guevara. El avión que trajo a Juan José Marín (1991, Murcia) de vuelta de EE. UU. acababa de irse y él ya estaba pensando en nuevos destinos. Este joven matemático regresaba a finales de abril de su primera estancia internacional de investigación desde que comenzara su andadura en el ICMAT, hace ya casi dos años. Desde febrero, estuvo tres meses en la Universidad de Misuri (EE. UU.), lo que le permitió aunar sus dos pasiones: las matemáticas y conocer nuevos países.

El grupo en el que investiga Marín utiliza técnicas de análisis armónico para estudiar ecuaciones en derivadas parciales; concretamente, aquellas en las que la solución está definida en un dominio con una frontera *muy irregular*. Ahí reside la peculiaridad de su trabajo, en la geometría de la frontera, en cuyo estudio utilizan la teoría de la medida geométrica. “Hay mucha gente que estudia este tipo de ecuaciones, pero con un dominio *suave* o dominio Lipschitz [es decir, con condiciones *más manejables*]; nosotros trabajamos con un dominio general con unas condiciones menos exigentes en cuanto a regularidad”, explica el matemático. En Misuri también hay un grupo que estudia las ecuaciones en este contexto novedoso; en particular, empleando el tipo de métodos que Marín investiga, los llamados *potenciales de capa*, por lo que allí se sintió como pez en el agua. “La estancia en EE. UU. fue muy enriquecedora, conocí a mucha gente y en el mundo de las matemáticas siempre está bien tener contactos e interactuar con otros colegas, poner cara a autores de *papers* que has leído”, señala. Un pez joven que ya nada con grandes tiburones, pero que, lejos de amedrentarse, bracea con ganas. “Hay que tomárselo con filosofía y humildad. Uno nunca sabe todo lo que le gustaría, por eso hay que intentar aprender todo lo que se pueda y aprovechar estas experiencias”.

Eso es lo que le gusta a Marín: aprender e investigar. “Es un trabajo al que hay que echarle mucha paciencia. Hay días que te vas a casa con la sensación de que no has avanzado nada, y es frustrante. Otros, pasa justo al contrario y compensa”. Aunque hay mucho desnivel entre las sensaciones de unos días y otros, destaca que la investigación es “gratificante”, y califica su etapa en el ICMAT como “productiva y agradable”.

Se decantó por matemáticas pero también le gustaba la física y cree que sería muy interesante entender cómo una sustenta a la otra. “A veces, nos falta un poco de visión general, no solemos ver más allá de lo que estamos investigando”, dice Marín. Sus estudios son muy teóricos, pero las ecuaciones en derivadas parciales tienen una relación directa con la física: para modelizar el calor, el sonido, la elasticidad. “Creo que debe ser muy interesante entender cómo se aplican las teorías matemáticas. Por supuesto, es vital desarrollar la teoría de forma rigurosa, porque ésta procura una base matemática sólida sobre la que se levantan otras ciencias. Por eso las matemáticas son diferentes”, asegura. En su decisión también tuvo peso su experiencia académica durante su juventud. “Los profesores suelen resultar decisivos y es una de las responsabilidades que tienen, despertar el interés”. Él lo sabe bien, pues el curso pasado se estrenó dando clase en Telecomunicaciones en la Universidad Autónoma de Madrid, experiencia que le gustó mucho.

Hay gente que se lleva los problemas (matemáticos) a casa, pero Marín intenta desconectar. Una oportunidad clave para salir de su rutina es viajar. “En los viajes desconecto totalmente. Trato de viajar todo lo que puedo, me parece una gran manera de invertir el dinero”. El año pasado realizó el Interrail de Polonia a Bélgica, pasando por República Checa, Alemania y Holanda. “Al visitar todos los países seguidos aprecié más las diferencias culturales, había mucho contraste entre la Europa del Este y la del Oeste”, destaca. En lo que va de año, el matemático ya ha estado en Londres, Estados Unidos y Marruecos. Próxima parada: Italia. “Me encanta viajar porque uno amplía su realidad, aprende muchas cosas y también se desaprenden otras que se dan por sentadas; esto pasa sobre todo cuando te sumerges en culturas totalmente distintas”, explica Marín. “Está bien ver diferentes maneras de vivir, para luego elegir tu propia vida”. Y de eso van la vida y las matemáticas, de aprender y desaprender para seguir aprendiendo.

ACTUALIDAD MATEMÁTICA: Noticias ICMAT

Javier Cilleruelo, el hombre que escuchaba la música de los números

Imagen: Colegio Mayor Luis Vives



Javier Cilleruelo

En el ICMAT lamentamos profundamente la pérdida de nuestro compañero y amigo Javier Cilleruelo, quien falleció el día 15 de mayo tras una larga enfermedad. Desde el Instituto enviamos nuestro más sentido pésame a su familia y amigos, muchos de ellos, parte de la comunidad matemática internacional.

Javier ha sido profesor titular de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y miembro muy activo del ICMAT. Sus trabajos en Teoría de Números, Combinatoria Aditiva y Teoría de Grafos hicieron avanzar la frontera de las matemáticas y han sido publicados en las revistas más prestigiosas. Ha dirigido también cinco tesis doctorales, algunas de ellas en el ICMAT, numerosos trabajos de grado y ha escrito varios libros.

Su pérdida es un duro golpe para la comunidad matemática y, muy especialmente, para sus compañeros. En palabras del director del Centro, Antonio Córdoba, "quienes le tratamos con asiduidad echaremos de menos, sobre todo, su amistad, pero también las conversaciones en torno a un café en las que sus ojos brillaban contándonos la nueva observación sobre los números que acababa de hacer y que le llenaba de tanta alegría".

Los investigadores formados en el ICMAT destacan en los premios nacionales a jóvenes matemáticos

Imagen: Fundación BBVA



Galardonados y autoridades en la ceremonia de entrega de los premios

El pasado mes de julio se otorgaron los galardones José Luis Rubio de Francia (JLRF) y Vicente Caselles de la Real Sociedad Matemática Española (RSME) y la Fundación BBVA, a jóvenes investigadores españoles o formados en España. Roger Casals, que realizó la tesis bajo la dirección de Fran Presas (CSIC-ICMAT), recibió simultáneamente los dos premios. Leonardo Colombo, Martín López y José Conde, también estudiantes formados con miembros del Instituto, junto a Jesús Yepes, investigador postdoctoral Severo Ochoa, recibieron cuatro de los cinco Vicente Caselles restantes.

Cuatro exestudiantes formados por miembros del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) y un investigador postdoctoral del Centro recibieron los últimos premios a investigadores jóvenes españoles, anunciados por la Real Sociedad Matemática Española (RSME) y la Fundación BBVA: el premio José Luis Rubio de Francia y los premios Vicente Caselles.

Roger Casals (investigador postdoctoral en el Massachusetts Institute of Technology –MIT, EE. UU.), que leyó su tesis en 2015 bajo la dirección de Fran Presas (CSIC-ICMAT), ha sido el seleccionado como "mejor matemático joven", con el premio José Luis Rubio de Francia, a matemáticos menores de 32 años. El jurado ha destacado, "la relevancia de su demostración de la conjetura de Chern para variedades de dimensión cinco, considerada el mayor hallazgo en la topología de contacto y que ha desencadenado una revolución en su campo". Casals también ha sido uno de los premiados con el galardón Vicente Caselles, que otorga desde 2015 la RSME junto a la Fundación BBVA.

Con él, cinco de los seis elegidos están relacionados con el ICMAT: Leonardo Colombo (Universidad de Michigan en Ann Arbor, EE. UU.), cuya tesis fue dirigida por David Martín de Diego (CSIC-ICMAT); José Conde (Universidad Autónoma de Barcelona), estudiante de Javier Parcet (CSIC-ICMAT); Martín López (Universidad de Leeds, Reino Unido), doctorando de Antonio Gómez Corral (UCM-ICMAT); y Jesús Yepes, que es actualmente investigador postdoctoral Severo Ochoa en el Instituto. "Estos reconocimientos muestran la calidad de la formación de investigadores del ICMAT", señalaba David Martín de Diego, vicedirector del ICMAT.

El JLRF tiene una dotación en metálico de 3000 euros, así como una ayuda para un proyecto de investigación de tres años financiada por la Fundación BBVA y una invitación a impartir una conferencia plenaria en un congreso de importancia que la RSME celebre después de la concesión del premio. Cada uno de los Vicente Caselles tiene asociado un premio de 2000 euros en metálico.

Matemáticas, ajedrez y literatura en los Institutos Cervantes de Estocolmo y Sofía

Razvan Gabriel Iagar, investigador postdoctoral del ICMAT y ajedrecista, impartió una conferencia titulada “Matemáticas y ajedrez: dos caras de la inteligencia humana”, en el marco de un ciclo de Matemáticas, Ajedrez y Literatura que organizaron los Institutos Cervantes de Estocolmo (Suecia) y Sofía (Bulgaria) durante los meses de abril y mayo. Según el experto, esta ciencia pura y la computación contribuyen de forma “permanente y esencial” al desarrollo del ajedrez.

El pasado 18 de abril, Razvan Gabriel Iagar (investigador postdoctoral del ICMAT y ajedrecista) y David Vivancos (autor de la colección de cuentos Cruentos ejemplares y otras microficciones -Seleer, 2012- y colaborador de la revista Jaque) discutieron sobre los puntos de encuentro entre matemáticas, ajedrez y literatura. La mesa redonda fue organizada por el Instituto Cervantes de Estocolmo (Suecia), en colaboración con el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT). El 14 de mayo, en Sofía (Bulgaria), se repitió la iniciativa, aunque esta vez solo con Iagar.

“Las matemáticas y el ajedrez son dos caras de la inteligencia y la creatividad humana”, aseguró Iagar; ejercicios en los que, como afirma, “la manera de pensar es muy parecida”. Además, tienen relaciones evidentes. El papel de la geometría es fundamental en relación a la disposición de las piezas en el tablero, y “ya los primeros ajedrecistas emplearon un pensamiento mate-



Imagen: ICMAT

Razvan Iagar

mático, en concreto geométrico, al estudiar los finales de partida más sencillos”, señaló Iagar. También la introducción y la evolución de los módulos informáticos, cuyos algoritmos tienen mucha base matemática, han contribuido decisivamente al desarrollo de la calidad del juego actual, conllevando una sustancial mejora en la comprensión humana del ajedrez, que incorporan los maestros actuales en sus estrategias. Por otro lado, el estudio del ajedrez ha contribuido en las matemáticas y la ciencia de la computación, en particular en relación con el desarrollo de la inteligencia artificial.

El ICMAT, admitido en ERCOM, “la red de los mejores centros matemáticos de Europa”

El ICMAT ya es miembro de ERCOM, el comité de la Sociedad Europea de Matemáticas y uno de los órganos más importantes en la organización de la matemática europea. También forman parte de él, entre otros, el Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences, el Institut Henri Poincaré, el Max-Planck-Institut für Mathematik y el Basque Center for Applied Mathematics.

Después de que el ICMAT lo solicitara en 2015, el pasado 22 de mayo se comunicó su admisión en la red de Centros de Investigación Matemática Europeos (ERCOM, por sus siglas en inglés), un selecto grupo al que pertenecen institutos de gran prestigio de la Unión Europea (UE) como el Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences, L'Institut des Hautes Études Scientifiques (IHÉS) y el Stefan Banach International Mathematical Center. Este órgano es un comité de la European Mathematical Society formado por los directores de “los mejores centros europeos de investigación en matemáticas de la UE al que, ahora, ya pertenece el ICMAT”, señalaba el vicedirector del Instituto, David Martín de Diego.

Para llegar a ser miembro de la red, se ha de contar, entre otros requisitos, con un comité científico internacional, un programa de visitantes internacional de alto nivel y cubrir un amplio espectro de líneas de investigación en el campo. “Es un reconocimiento al excelente trabajo realizado por los miembros del ICMAT para alcanzar un alto nivel matemático, unido a su



Imagen: EMS

El pasado encuentro de ERCOM tuvo lugar en mayo.

capacidad para organizar eventos científicos del más alto nivel durante los últimos años, que han atraído a una gran cantidad de visitantes en el corto periodo desde su fundación”, continuaba. “Ahora podremos participar con los mejores centros europeos de actividades conjuntas en programas multilaterales, acceder a nuevas fuentes de financiación y puede ser un impulso definitivo para poner en marcha programas formativos del más alto nivel”, aseguraba Martín de Diego.

Premio de Comunicación Científica de la Comunidad de Madrid a Manuel de León y Ágata Timón

“El personaje más romántico de las matemáticas” fue el post seleccionado por el jurado de la Fundación para el Conocimiento Madrid+d para el premio Comunicación Científica de la Comunidad de Madrid de este año. El texto, firmado por Ágata Timón y Manuel de León, forma parte de una serie dentro del blog de este último, ‘Matemáticas y sus Fronteras’, de la plataforma Madrid+d. El blog es la bitácora de referencia de matemáticas dentro de la colección de Madrid+d en el que se presenta la actualidad de la investigación matemática nacional e internacional.

La matemática como un elemento narrativo esencial en la literatura juvenil

Dentro de un relato las matemáticas pueden plantear un enigma, ser la llave para resolverlo e interpretar la solución obtenida... mucho más allá de ser la profesión del personaje del profesor aburrido o excéntrico. Esto afirmaba Carlo Frabetti, escritor y matemático, el pasado 5 de mayo durante la conferencia “El libro de la naturaleza” que impartió dentro del ciclo de divulgación Matemáticas en la Residencia, organizado por el ICMAT junto con la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Residencia de Estudiantes. En palabras de Frabetti, “las matemáticas no solo son necesarias como herramienta para estructurar y expresar los conocimientos científicos, sino también para tener una visión del mundo coherente y gratificante”.

David Gómez-Ullate y Fernando Chamizo, premiados por las revistas *Journal of Physics* y *Journal of Mathematical Analysis and Applications*

Uno de los tres premios al mejor artículo científico de 2016 que concede el *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical* ha recaído sobre el trabajo de David Gómez-Ullate, profesor de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y miembro del ICMAT. El *paper*, “Rational extensions of the quantum harmonic oscillator and exceptional Hermite polynomials”, fue publicado por Gómez-Ullate junto a Yves Grandati (Université de Lorraine-Site de Metz) y Robert Milson (Dalhousie University) en el número 47 de la revista. También la publicación “Lattice points in the 3-dimensional torus” [J. Math. Anal. Appl. 429(2015) 733-743], del investigador del ICMAT Fernando Chamizo y Dulcinea Raboso, investigadora postdoctoral Severo Ochoa en el ICMAT hasta diciembre de 2015, ha sido seleccionada como el artículo más relevante de 2015 publicado en la revista *Journal of Mathematical Analysis and Applications*.

Nigel Hitchin recibe el premio Shaw de Matemáticas

El Premio Shaw, que conlleva la cantidad de 1,2 millones de dólares, se concede anualmente a científicos que han conseguido resultados muy notables en tres campos de investigación: astronomía, ciencias de la vida y medicina, y ciencias matemáticas. Este año, el único matemático premiado ha sido Nigel Hitchin, catedrático de la Universidad de Oxford y codirector de uno de los Laboratorios ICMAT del actual programa Severo Ochoa. Se trata de una de las figuras más importantes en el campo de la geometría algebraica y diferencial y, en particular, en sus relaciones con las ecuaciones de física matemática. El jurado destacó sus “contribuciones de amplio alcance a la geometría, la teoría de representación y a la física teórica. Sus conceptos y técnicas, fundamentales y elegantes, tienen un amplio impacto y tienen una importancia duradera”.

Diez ediciones del Congreso Internacional sobre Análisis Armónico y Ecuaciones Derivadas Parciales

El Escorial (Madrid) acogió, del 12 al 17 de junio, la décima edición de la conferencia internacional en Análisis Armónico y Ecuaciones en Derivadas Parciales, que se celebra regularmente cada cuatro años. Es uno de los eventos más reconocidos a nivel internacional en el área y contó con muchas de las grandes figuras internacionales en análisis armónico. El congreso, en cuya organización participa el ICMAT, incluyó cuatro cursos cortos impartidos por grandes expertos: Pascal Auscher, Université de Paris-Sud; Ciprian Demeter, Indiana University; Marius Junge, University of Illinois at Urbana-Champaign; y Camilo de Lellis, Universität Zurich; y con una serie de conferencias plenarias de otros tantos matemáticos de prestigio.

Congreso en el ICMAT sobre técnicas simplécticas en dinámica hamiltoniana

Del 13 al 17 de junio se celebró en el ICMAT el congreso “Symplectic Techniques in Hamiltonian Dynamics”, dedicado a la interacción de la topología simpléctica y de contacto moderna con los sistemas Hamiltonianos. Más de medio centenar de expertos internacionales en teoría de Floer se reunieron para compartir los últimos avances del campo. “Esperamos que la semana diese lugar a intercambios fructíferos y que ayudase a popularizar la teoría Floer en España”, señaló el investigador del ICMAT y uno de los organizadores, Francisco Presas.

La X edición de la Escuela ICMAT de Geometría, Mecánica y Control

Un año más la Escuela ICMAT de Geometría, Mecánica y Control reunió en La Cristalera (Madrid) a los líderes mundiales en estas áreas, en un encuentro enmarcado dentro del programa de excelencia ICMAT-Severo Ochoa y convertido ya en una referencia internacional. Del 20 al 24 de junio, se congregaron jóvenes investigadores de todo el mundo y especialistas internacionales que impartieron diversos cursos y conferencias. El objetivo principal fue aportar formación de excelencia especializada y divulgar los resultados de las últimas investigaciones a estudiantes que empiezan su carrera académica y a matemáticos de otras áreas.

Nuevas becas del ICMAT para estudiantes de máster

El ICMAT ha ofertado este año por primera vez becas para estudiantes licenciados o graduados que quieran cursar un máster de matemáticas en cualquiera de las tres universidades públicas madrileñas que los imparten. Han sido siete los alumnos seleccionados, que recibirán un pago mensual de 1.000 euros, además del importe de la matrícula. “El objetivo es dar a conocer las posibilidades profesionales que ofrece el ICMAT entre alumnos interesados en desarrollar una carrera en investigación”, señaló el director del programa Severo Ochoa del ICMAT, Diego Córdoba. Esta iniciativa es el primer paso de una idea más ambiciosa: crear la Escuela de Doctorado de Madrid, que aúne la oferta de másteres de la Comunidad para que sea más competitiva a nivel internacional.



Boletín trimestral
Instituto de Ciencias Matemáticas
N.13 – Otoño 2016

Producción:

Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT)
C/ Nicolás Carrera nº 13-15
Campus de Cantoblanco, UAM
29049 Madrid ESPAÑA

Divulga S.L
C/ Diana 16-1º C
28022 Madrid

Comité editorial:

Antonio Córdoba
Ágata Timón

Coordinación:

Ignacio F. Bayo
Laura Moreno
Ágata Timón

Diseño:

Fábrica de Chocolate

Maquetación:

Equipo globalCOMUNICA

Traducción:

Jeff Palmer

Redacción:

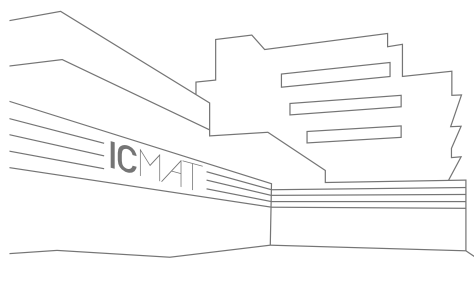
Elvira del Pozo
Laura Moreno
Patricia Ruiz
Ágata Timón

Creative Commons



ICMAT

INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS



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

www.icmat.es

