

MATEMÁTICAS DEL PLANETA TIERRA

MPE 2013 EN ESPAÑA

Dossier de prensa

Índice

1. [Introducción: 2013, Año de las Matemáticas del Planeta Tierra](#)
2. [MPE en España](#)
3. [Programa del Instituto de Ciencias Matemáticas](#)
 - a. [Congreso: Matemáticas y Geociencias](#)
 - b. [Unidad didáctica: Gaia matemática](#)
 - c. [Semana MPE2013](#)
 - d. [Noche de los Investigadores](#)
 - e. [Semana de la Ciencia](#)
 - f. [MPE2013 en las ondas](#)
4. [Programa del Centre de Recerca Matemàtica](#)
 - a. [Matemáticas para marcar ritmos dispares](#)
 - b. [Modelos para controlar la propagación de enfermedades](#)
5. [Real Academia de Ciencias: sesión especial](#)
6. [Sociedad Española de Matemática Aplicada \(SEMA\): sesión especial](#)
7. [La situación en España](#)
8. [Historia de una idea](#)
9. [Calendario de actividades](#)

Lanzamiento europeo del MPE2013: 5 de marzo de 2013

Lugar: Edificio Fontenoy de la UNESCO, Habitación XI, Paris 75007.

Web: <http://mpe2013.org>

Prensa en España: Ágata A. Timón (91 299 97 00) y Lorena Cabeza
(91 742 42 18/661 986 026)

2013: Año de las Matemáticas del Planeta Tierra

- **Más de un centenar de sociedades científicas, universidades, institutos de investigación y organizaciones de todo el mundo han programado actividades dentro de esta celebración.**
- **El objetivo es mostrar la importancia de la matemática en diversos campos de las Ciencias de la Tierra para enfrentar los retos que afronta el planeta.**
- **La matemática está encontrando nuevas perspectivas para estos desafíos: modelización en el cambio climático, predicción de catástrofes naturales, epidemiología y dispersión de enfermedades, diseño e implementación de ciudades inteligentes...**

2013 será el Año de las Matemáticas del Planeta Tierra (MPE2013, en sus siglas en inglés) por iniciativa de las sociedades e institutos de investigación matemática de Canadá y Estados Unidos. Esta declaración ha sido apoyada por la UNESCO, la Unión Matemática Internacional (IMU), el Consejo Internacional de Matemática Industrial y Aplicada (ICIAM) y el Consejo Internacional de la Ciencia (ICSU).

A día de hoy, más de un centenar de sociedades científicas, universidades, institutos de investigación y organizaciones de todo el mundo han programado actividades en el marco de esta celebración, con el propósito de mostrar la importancia de la matemática en diversos campos científicos: biología, geología, medicina, gestión de los recursos, estudios de redes...

El 5 de marzo esta iniciativa se anunciará de manera oficial en toda Europa, en coincidencia con el día de las Matemáticas en el Planeta Tierra declarado por la UNESCO, que se celebrará en París. Para ello, la Unión Matemática Internacional (IMU) y la UNESCO han programado

una serie de conferencias y presentaciones, tanto en la Universidad Pierre y Marie Curie como en los edificios de la UNESCO.

Pero esto es solo el comienzo: a lo largo de todo el año, MPE2013 promoverá y patrocinará la realización de talleres, conferencias y acciones divulgativas dirigidas a públicos de todas las edades. Se subrayarán las contribuciones realizadas por esta disciplina en el estudio de cuestiones globales que van desde catástrofes naturales a cambio climático, pasando por sostenibilidad o pandemias.

“Los matemáticos tenemos mucho que aportar a los problemas del Planeta Tierra”, ha dicho David Ellwood, ex director científico del Instituto Clay y uno de los organizadores de MPE2013. “Hace 100 años un matemático estaba orgulloso de mantenerse en su torre de marfil, lejos de las aplicaciones, pero esto ya no es así, estamos muy interesados en encauzar los retos de la humanidad”.

Las matemáticas pueden ser especialmente útiles en muchas áreas en la tarea de afrontar estos desafíos. Por ello este año se pretende centrar la atención de la comunidad científica en problemas globales y crear espacios de encuentro multidisciplinarios. Ellwood señala algunos de estos ámbitos: “La modelización en el cambio climático, la predicción de catástrofes naturales, la epidemiología y dispersión de enfermedades, el diseño e implementación de ciudades inteligentes... Los matemáticos estamos encontrando nuevas perspectivas para hacer frente a estos desafíos. Matemáticas en el Planeta Tierra 2013 es el principio, pero esperamos mantener la inercia creada en los años sucesivos”.

Herramientas para dar sentido a los datos

Nuestro planeta es el escenario de procesos dinámicos de todo tipo: los geofísicos, que tienen lugar en el manto terrestre y en los continentes; los de los océanos y la atmósfera, que determinan el tiempo atmosférico y los cambios climáticos; y los procesos biológicos, asociados a las

especies vivas y a sus interacciones. Además, están todos los desarrollados por los seres humanos, en campos como las finanzas, la agricultura, la ganadería, el transporte, el agua, la energía...

El planeta afronta enormes cambios que suponen serios desafíos para nuestro futuro e incluso nuestra supervivencia y en todos ellos las matemáticas juegan un papel decisivo, tanto para entenderlos como para describirlos y tratarlos. Christiane Rousseau, vicepresidenta de la Unión Matemática Internacional (IMU, por sus siglas en inglés), ex presidente de la Sociedad Canadiense de Matemáticas y directora de la iniciativa, alerta de la necesidad de actuar cuanto antes: “La capacidad de los matemáticos de contribuir a las soluciones globales se va haciendo realidad poco a poco, pero el tiempo apremia para el planeta”, advierte.

Las matemáticas, asociadas a la supercomputación, dotan a la ciencia y a la técnica de algunas herramientas fundamentales como son la modelización, el análisis y el control. “Estos tres elementos juegan un papel fundamental en la interpretación de las grandes masas de datos que se utilizan para extraer conclusiones globales sobre las tendencias del planeta, así como para la toma de decisiones”, afirma Carlos Parés, catedrático de Matemática Aplicada de la Universidad de Málaga.

Estas herramientas se utilizan hoy para controlar incendios, predecir el tiempo y estudiar y controlar la dispersión de contaminantes en el océano, entre otras aplicaciones. Sin embargo, los expertos coinciden en señalar que tienen un potencial mucho mayor del que por ahora se está empleando. Por ello, el primer objetivo del MPE 2013 es “fomentar la investigación en la comprensión y solución de las cuestiones fundamentales sobre nuestro planeta”. Pero además, para amplificar el alcance de esta iniciativa, se quiere animar a educadores y divulgadores de todos los niveles a difundir estas cuestiones e informar al público sobre el papel esencial jugado por las matemáticas en la resolución de los retos presentes en el ámbito de las ciencias de la Tierra y de la vida.

MPE2013 en España

- **El Instituto de Ciencias Matemáticas organiza un congreso dedicado a las geociencias, “[Mathematics and Geosciences: Global and Local Perspectives](#)”, así como un gran número de actividades divulgativas durante todo el año.**
- **Por su parte, el CRM ha programado dos workshops, uno dedicado a un tipo de sistemas dinámicos relacionados con el cambio climático, y otro sobre la propagación de enfermedades infecciosas.**
- **La Real Academia de Ciencias y la Sociedad Española de Matemática Aplicada, organizarán respectivamente sesiones científicas.**

La comunidad matemática española no es ajena a este movimiento internacional, y así varias instituciones organizarán eventos: el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) de Madrid, el Centro de Recerca Matemática (CRM) de Barcelona, la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y la Sociedad Española de Matemática Aplicada.

Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT)

"Christiane Rousseau, compañera del Comité Ejecutivo de la IMU, me habló por primera vez del evento y enseguida comprendí la importancia que tenía para las matemáticas y para toda la sociedad", afirma Manuel de León, director del ICMAT. El Instituto alojará en noviembre un **congreso dedicado a las matemáticas en las geociencias**, con el nombre de “Mathematics and Geosciences: Global and Local Perspectives” (<http://www.icmat.es/congresos/mag2013/>), en colaboración con las universidades Complutense y Politécnica de Madrid. **La cita traerá a todos los expertos españoles que trabajan en este campo, y a importantes figuras del ámbito internacional.**

Además, en el mes de abril se publicará una **Unidad Didáctica de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) sobre las matemáticas del planeta Tierra**, coordinada por el ICMAT y dirigida a los profesores de Secundaria y Bachillerato, con el fin de que aportar herramientas para incluir la investigación matemática más actual y novedosa en las aulas. **El ICMAT ha diseñado un encuentro especial de divulgación, que será el mayor del MPE2013 en España**, y dedicará prácticamente la totalidad de sus **actividades de divulgación** habituales a la celebración, así como colaboraciones en radio y prensa escrita centrando su temática en el MPE2013.

Centro de Recerca Matemática (CRM)

El CRM organizará un **workshop sobre sistemas dinámicos y sus aplicaciones a las ciencias de la vida y de la Tierra** ("Slow-Fast Dynamics: Theory, Numerics, Application to Life and Earth Sciences"), del 3 al 7 de junio, así como un workshop de dos días a continuación del congreso focalizado en la propagación de enfermedades infecciosas ("Workshop on Emergence, Spread, and Control of Infectious diseases"), el 10 y el 11 de junio.

Joaquim Bruna, director del CRM, declara: "La estrategia del CRM se alinea con la idea de impulsar prioritariamente la investigación en interfaces muy aplicadas e interdisciplinarias".

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (RAC)

La Real Academia de Ciencias organizará una **sesión conjunta de sus secciones de Matemáticas y de Ciencias Naturales** el 8 de mayo en la sede de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Programa del Instituto de Ciencias Matemáticas

1. Congreso: Matemáticas y Geociencias: perspectivas globales y locales
2. Unidad Didáctica: 'Gaia Matemática: Matemáticas en el Planeta Tierra'
3. Semana de MPE2013: conferencias divulgativas, Grafiti y mates, talleres.
4. Noche de los Investigadores.
5. Semana de la Ciencia.
6. MPE2013 en las ondas.

1. Congreso. Matemáticas y Geociencias: perspectivas globales y locales

Web: <http://www.icmat.es/congresos/mag2013/index.html>

Dónde: ICMAT, Campus de Cantoblanco, Madrid.

Cuándo: del 4 al 8 de noviembre de 2013.

“Las matemáticas están detrás de todos los procesos que tienen que ver con las geociencias, como la climatología, la oceanografía o la glaciología”, afirma Manuel de León, director de ICMAT y miembro del comité organizador del congreso. “También se utilizan, por ejemplo, para tratar problemas de sismología, desde cómo se producen los terremotos hasta cómo predecirlos, o en desastres naturales, no sólo para saber cómo se ha producido el fenómeno, sino también para optimizar las operaciones a la hora de atender una zona devastada por la catástrofe”, prosigue.

Un claro ejemplo es la **investigación en riesgos geológicos, donde las matemáticas se usan para tratar los datos de observación, y en el desarrollo de modelos matemáticos.** A partir de estos modelos se

pueden interpretar los datos observados y sirven de apoyo a la toma de decisiones en situaciones de crisis.

“El congreso abarcará tanto fenómenos globales como otros muy locales que ocurren en la Península Ibérica y que nos afectan y nos afectarán en el futuro”, ha dicho Rafael Orive, vicedirector del ICMAT. “Las matemáticas están muy cercanas a acontecimientos que aparecen cada día en los periódicos y pueden ayudar a dar respuestas más exactas y a conocer mejor cuál es la realidad de lo que está sucediendo. Tienen mucho que decir y esperamos que en el futuro puedan decir todavía mucho más”.

Ejemplos recientes en España son la **erupción submarina en la isla de El Hierro y el terremoto de Lorca**. Ambos son procesos cuyo origen está bajo la superficie terrestre y por tanto no pueden observarse de forma directa. Sin embargo, el uso de observaciones geodésicas y geofísicas, tanto terrestres como desde satélites artificiales, ha permitido a través de la matemáticas determinar las características de las fuentes (intrusión magmática y falla respectivamente) que los han originado. En ambos casos la “herramienta matemática” ha sido fundamental para obtener el máximo de información útil de los datos observados.

También se tratarán otros temas locales, que afectan de manera especial a nuestro país, como la dinámica del fuego en los incendios forestales, el hundimiento del terreno y su relación con terremotos o la extensión del fenómeno de la desertización.

Desenmarañar los datos

Más allá de la modelización, **la matemática también tiene un papel fundamental en otro aspecto crucial del estudio de la naturaleza: la gestión de datos**. “Se necesitan desarrollar métodos para el procesamiento de datos e interpretación, teniendo en cuenta su

creciente calidad y variedad (terrestre y el espacio) que pueden estar relacionados, el tiempo (datos obtenidos de forma esporádica o continua) y el área que cubren (de datos en puntos dispersos a observación casi continua en el espacio)”, señala José Fernández (Instituto de Geociencias, CSIC), uno de los organizadores.

“Cada vez se usan más los datos obtenidos en la observación de la Tierra desde el espacio, que es necesario combinar con los obtenidos en la Tierra, lo que plantea nuevos retos en el campo del tratamiento estadístico de los datos”, señala Fernández. Estos asuntos también se abordarán en el Congreso.

Ponentes destacados:

Andrew Fowler (Universidad de Oxford, Universidad de Limerick)

<http://people.maths.ox.ac.uk/fowler/>

Andrew Fowler fue uno de los primeros en aplicar las técnicas de las matemáticas en el estudio de la Tierra. Tras realizar su tesis en dinámica de glaciares –un tema sin explorar en aquel entonces- ha trabajado en este campo durante décadas, en las distintas instituciones a las que ha pertenecido.

Pero sus trabajos alcanzan numerosas áreas: “Mis intereses cubren un amplio rango de aplicaciones de la modelización matemática en las ciencias aplicadas, incluyendo problemas de la geofísica, la biología y la industria, usando diversos tipos de análisis para obtener resultados útiles”, asegura en su [web personal](#).

Fowler es uno de los investigadores más importantes en Geociencias y Matemáticas, y ha obtenido resultados relevantes en temas como corrientes glaciares, dinámica de placas de hielo, hidrología subglacial, convección del manto, dinámica del núcleo terrestre, y transporte de

magma, pero también fisiología cardíaca y respiratoria, fisiología de las células sanguíneas e inmunología.

Ana María Mancho (ICMAT)

Ana María Mancho trabaja en el área de Matemática Aplicada en el Instituto de Ciencias Matemáticas del CSIC. Dirige un grupo de investigación en el que se aplican conceptos de la teoría de sistemas dinámicos y de las ecuaciones en derivadas parciales a la descripción de flujos geofísicos. Estas ramas de las matemáticas son fundamentales en la comprensión de sistemas dinámicos complejos tales como los flujos atmosféricos, el cambio climático o las corrientes oceánicas.

Mancho colabora habitualmente con grupos líderes del campo de las ciencias oceánicas y atmosféricas en universidades e instituciones de todo el mundo. En uno de sus recientes proyectos Ana María Mancho y sus colaboradores construyen nuevas técnicas matemáticas para analizar la dispersión de partículas en el caos aparente que rige el movimiento de los fluidos.

El grupo de investigación que dirige a Mancho, en el que se incluyen Álvaro de la Cámara, Jezabel Curbelo y Carolina Mendoza, han aplicado esas herramientas en el estudio del vórtice polar antártico, el cinturón de vientos huracanados que rodea a la Antártida en las capas medias de su atmósfera. El trabajo ayuda a comprender mejor el impacto de estos vientos en la formación del agujero de ozono y en los procesos involucrados en la recuperación de la capa de ozono antártica que tiene lugar cada verano austral.

Chris Budd (Universidad de Bath, Reino Unido)

Chris Budd es el director del Instituto de Sistemas Complejos de Bath (BICS), un centro interdisciplinar que explora diferentes aspectos de este tipo de sistemas y sus aplicaciones. Sus trabajos se aplican a

diversos campos como la predicción del clima, la geología y la óptica no lineal. Además, también se ocupa de problemas industriales, especialmente de aquellos relacionados con la ingeniería mecánica y eléctrica.

Ehud Meron (Blaustein Institutes for Desert Research & Physics Department, Ben-Gurion University)

Ehud es el mayor experto mundial en aplicación de las matemáticas en el estudio de la desertificación. Trabaja en Israel en un Instituto dedicado exclusivamente a la investigación relacionada con el desierto.

Comité organizador del congreso: Jesús Ildfonso Díaz (UCM), Francisco Javier Elorza (UPM), José Fernández (CSIC), Manuel de León (ICMAT), Rafael Orive (ICMAT) y María Luisa Osete (IGEO,UCM).

2. Unidad Didáctica. Gaia Matemática: Matemáticas en el Planeta Tierra

El Instituto de Ciencias Matemáticas ha coordinado la Unidad Didáctica de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) ‘Gaia Matemática: Matemáticas en el Planeta Tierra’, una obra de contenido científico realizada con motivo de la celebración del año 2013 como Año de las Matemáticas del Planeta Tierra (MPE 2013).

Las unidades didácticas son materiales de apoyo para el profesorado de enseñanza secundaria y su objetivo principal es incrementar el interés por la ciencia entre los estudiantes. Hasta el momento se han publicado cinco sobre diversos temas (Eclipses, Meteorología y Climatología, Relatividad, Neurología, Nanociencia y Nanotecnología).

Para esta edición, la FECYT y el ICMAT han planteado el tema de Matemáticas del Planeta Tierra, lo que dará a los profesores la oportunidad de introducir contenidos matemáticos atractivos y novedosos en las aulas de secundaria y bachillerato.

Esta unidad didáctica, además de acercar los temas de la investigación actual a los alumnos, muestra la evolución de una disciplina viva, atenta a los problemas que preocupan a la humanidad, pero también sorprendente y fascinante en sus aplicaciones.

En ella han colaborado investigadores del ICMAT y de las universidades de Montreal (Canadá), Santiago de Compostela, A Coruña, Las Palmas, Vigo, Málaga, la Politécnica de Cataluña y La Pompeu i Fabra.

Matemáticas para el clima, el sida o Internet

El libro se adentra en cuestiones como el estudio de la forma de la Tierra, la modelización de mares y atmósfera, la meteorología y el clima.

Además, se adentra en materias de las ciencias de la vida como la evolución, la biodiversidad y la optimización del crecimiento de las plantas. Además, se presentan las herramientas matemáticas que hoy en día permiten estudiar y tratar enfermedades como el sida, así como controlar epidemias y descifrar el genoma humano.

Además de en el estudio geofísico y biológico del planeta, la matemática tiene un papel fundamental en la organización social a través de sus aplicaciones a los modelos económicos que rigen la sociedad en la que vivimos, a la gestión óptima de los recursos, la actuación ante catástrofes o la búsqueda de nuevos recursos que nos permitan responder a la actual demanda energética. Asimismo Internet sería impensable sin las matemáticas, que definen y modelan sus redes, y en particular en la criptografía, que permite un uso seguro de la red en numerosas aplicaciones.

Todos estos temas son tratados por investigadores especialistas en cada uno de ellos y están desarrollados de manera divulgativa y didáctica, señalando los nexos con los currículum de Secundaria y Bachillerato para facilitar su utilización en las aulas. Se indican, además, numerosos recursos extra (películas, libros, webs, documentales, etc.), para así completar la información expuesta en el libro.

Más información

Las anteriores unidades didácticas pueden consultarse en:

<http://goo.gl/iT1O1>

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).
www.fecyt.es.

3. Semana de MPE2013

Con motivo de la celebración internacional del [Año de las Matemáticas del Planeta Tierra](#) (MPE2013), el Instituto de Ciencias Matemáticas organizará **una semana de actividades de divulgación** en la que se expondrán las importantes y sorprendentes conexiones entre las matemáticas y las ciencias de la Tierra a un público general. Para ello se usarán diferentes formatos: conferencias, grafitis, exposiciones, etc.

Con **este proyecto divulgativo, el mayor del MPE en España**, se quiere involucrar a toda la sociedad en este esfuerzo coordinado de varias disciplinas, y en particular, de las matemáticas.

Además, este planteamiento ofrece una visión sorprendente de las matemáticas que quiere contribuir a fomentar las vocaciones científicas y a formar a nuevos investigadores, haciendo un uso de lenguajes y formas cercanos al público más joven, facilitando así el contacto de los visitantes con los contenidos propuestos.

Actividades

3.1. Conferencia inaugural

- Christiane Rousseau (Universidad de Montreal, Canadá; vicepresidenta de la Unión Matemática Internacional y directora de la iniciativa internacional Matemáticas en el Planeta Tierra).

Como apertura de la actividad, la directora de Matemáticas del Planeta Tierra, Christiane Rousseau, dará una conferencia inaugural.

3.2 Jornadas GEOMATH: conferencias y talleres

La relación entre las matemáticas y las geociencias se hace patente en, por ejemplo, la resolución de problemas de sismología, desde cómo se producen los terremotos hasta cómo predecirlos, o en desastres naturales, no sólo para saber cómo se ha producido el fenómeno, sino también para optimizar las operaciones a la hora de atender una zona devastada por la catástrofe.

La idea de estas jornadas es acercar esta faceta de las matemáticas a los asistentes (principalmente alumnos de colegios o institutos). En cada jornada se combinará una conferencia en la que se expongan estas cuestiones con un taller práctico en el que sean los propios estudiantes los que desarrollen los conceptos.

En estas conferencias los investigadores contarán, de primera mano pero de forma accesible a los alumnos, los desarrollos en sus respectivos campos de aplicación de las matemáticas.

Algunos ponentes y temas (por confirmar):

- “Fractales en la naturaleza”. Carlos Vinuesa (ICMAT).
- “Modelización con grafos de problemas de MPE”. Clara Grima (Universidad de Sevilla).
- “El crecimiento natural”. David Martín de Diego (ICMAT).

Algunos talleres (por confirmar):

- Caos y fractales. Manualidades con estructuras fractales.
- Patrones de crecimiento. El juego de la vida. Con tablero.
- Matemáticas en papel. José Ignacio Royo.
- Sucesión de Fibonacci (piñas, girasoles, flores). Martin Gardner.

3.3 Grafiti y mates

Grafiti y Mates (<http://www.icmat.es/cultura/graffiti/>), una de las actividades de divulgación estrella del ICMAT, se dedicará este año a **los fluidos de la superficie terrestre (mares y océanos)**.

Esta es la quinta edición de este concurso dirigido a estudiantes de Secundaria y Bachillerato que se convierten, por unos días, en divulgadores de las matemáticas a través de un formato poco convencional: el grafiti. Este año la temática será **“Planeta Fluido”**, y se tratarán temas como los flujos oceánicos y atmosféricos, las corrientes de magma, la dinámica del núcleo del Planeta, la meteorología, el clima, etc.”.



Grafiti y Mates nace de la unión de dos ideas que pueden parecer en principio antagónicas. El grafiti es una forma de arte que llama mucho la atención a los jóvenes, y con él se pretende acercar las matemáticas como una disciplina cercana, artística y de gran belleza. Las

matemáticas pueden resultar complejas si se estudian de manera aislada. El objetivo es mostrar que tras ellas hay algo sustancial, importante y bello.

Grafiti y Mates es una actividad organizada por el ICMAT en colaboración con el área de Cultura Científica del CSIC. Se trata de la quinta edición de una iniciativa que [otros años](#) ha sacado a colación a Einstein, Hypatia de Alejandría y a panales de abejas, entre otros temas.

Más información sobre ediciones anteriores de Grafiti y Mates en:

<http://www.icmat.es/cultura/graffiti/paginas/inicio.html>

3.4. Taller de pintura

Utilizando como inspiración el propio grafiti, los paneles explicativos y material gráfico complementario se propondrá a los visitantes que prueben ellos mismos a representar la matemática con arte gráfico. Se colocarán mesas en la zona cercana al grafiti para que todos aquellos que acudan a la actividad, una vez hayan visto los paneles explicativos, plasmen sus propias ideas en un boceto propio que luego quedará expuesto en un mural conjunto de matemáticas y los fluidos.

Los mejores bocetos recibirán un premio al día siguiente en el acto de clausura de la actividad.

3.5. Debate sobre el grafiti

Una vez elaborado el grafiti se hará una conferencia divulgativa utilizando el mural como soporte sobre el que explicar distintos fenómenos del planeta Tierra con una perspectiva matemática.

- Antonio y Diego Córdoba (ICMAT). “La Tierra: un Planeta con mares y océanos”.

Primero se contarán algunas nociones básicas de las matemáticas de los mares y la atmósfera, y luego los chicos preguntarán sus dudas sobre la obra.

3.6. Entrega de premios

Se hará una entrega de premios entre los participantes en el grafiti y en el taller de pintura en la que participarán miembros del ICMAT, del Área de Cultura Científica del CSIC y otras autoridades por confirmar.

4. Noche de los investigadores

Se aprovechará esta actividad para acercar a los ciudadanos las aplicaciones de las matemáticas a los problemas que enfrenta la humanidad en este siglo en el ámbito de las ciencias de la Tierra. Los investigadores participan en esta actividad exponiendo su trabajo en primera persona, de manera cercana e interactuando con el público, mostrando así los beneficios que aporta la matemática a la sociedad y su repercusión en la vida cotidiana.

Este encuentro forma parte de la Noche de los Investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), será organizado por el ICMAT junto al Área de Cultura Científica del CSIC y tendrá lugar el 27 de septiembre de 2013.

5. Semana de la Ciencia

El ICMAT dedicará su participación en esta edición de la Semana de la Ciencia al MPE2013, organizando, en colaboración con el área de Cultura Científica del CSIC, un ciclo de conferencias en el que los

protagonistas serán algunos de los autores de la Unidad Didáctica y del Congreso de Matemáticas y Geociencias.

El Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) participa en la Semana de la Ciencia desde 2009 programando conferencias y talleres de divulgación matemática dirigidas a todos los públicos. El objetivo principal de estas actividades ha sido mejorar la percepción social de las matemáticas mostrando aspectos sorprendentes, inesperados, divertidos y cercanos a la sociedad en general.

La Semana de la Ciencia y la Tecnología es uno de los mayores eventos de comunicación social de la ciencia y la tecnología que se celebra en España. Museos, Universidades, centros de investigación, parques tecnológicos o empresas de todas las comunidades autónomas organizan exposiciones, cursos, visitas, talleres, mesas redondas, excursiones o conferencias, acercando al público en general su quehacer diario, tanto sus aspectos más llamativos como los más desconocidos.

Algunas de las conferencias previstas durante la Semana de la Ciencia relacionadas con MPE son (por confirmar):

- “Descifrando y comprendiendo el genoma humano”. Enrique Macías (Universidad de Santiago).
- “El cambio climático en cifras”. Ana Justel (Universidad Autónoma de Madrid)
[\(http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/ajustel/\)](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/ajustel/)
- “Matemáticas de la evolución y la biodiversidad”. Marta Casanellas (Universidad Politécnica de Catalunya).
- “Las grandes masas heladas”. Ildfonso Díaz (Universidad Complutense de Madrid).
- “Predecir y controla el fuego en los incendios forestales”. Luis Ferragut (Universidad de Salamanca).
- José Fernández (UCM). “Cuando la Tierra tiembla”.

Más información:

<http://www.icmat.es/es/prensa%20divulgacion/divulgacion/SemanaCiencia>

6. MPE2013 en las ondas

El ICMAT ha diseñado ‘micromatemáticas MPE’, una colección de píldoras radiofónicas centradas en algunos de los temas de Matemáticas en el Planeta Tierra. Cada uno de los espacios de divulgación lo protagonizará un miembro del ICMAT, y estarán planteados tanto en forma de entrevista como de pieza narrada.

En este espacio se pretenderá mostrar la matemática como una ciencia útil, que puede ser, y es, aplicada con éxito, que constituye la llave para desplazar más allá las actuales fronteras del conocimiento, en particular, en el ámbito de las Ciencias de la Tierra.

Se plantearán diversos temas mediante los cuales se quiere invitar al oyente a disfrutar con la belleza de la creación matemática y la emoción de su desarrollo. En particular, en esta serie se hablará de las diferentes aplicaciones exitosas de las matemáticas en el estudio y gestión de los problemas del Planeta Tierra.

Los investigadores que participan en este proyecto ya tienen experiencia en este formato gracias a la colaboración semanal del ICMAT dentro del programa ‘Eureka’ de Radio Exterior de España y a sus diversas intervenciones en programas de radio como ‘A Hombros de Gigantes’ de RNE-Radio 5 o ‘A vivir que son dos días’ de la Cadena Ser, entre otros.

Centre de Recerca Matemàtica (CRM)

“Matemáticas del Planeta Tierra incluye, en principio, cualquier tema en el que haya una colaboración real entre matemáticos y experimentalistas, porque toda la matemática colaborativa tiene que ver con el planeta Tierra”, afirma Joaquim Bruna, director del CRM. “Hay temas muy importantes que debemos desarrollar y éste es un lugar de encuentro entre matemáticos y expertos de otros campos”, asegura.

Por ello, el CRM, que ya organizó en 2012 un programa intensivo sobre [“Las matemáticas de la biodiversidad”](#), ha querido sumarse a esta iniciativa con eventos especiales en 2013:

1. Workshop Slow-Fast Dynamics: Theory, Numerics, Application to Life and Earth Sciences, del 3 al 7 de junio de 2013.
2. Workshop on Emergence, Spread, and Control of Infectious diseases, 10 y 11 de junio de 2013.

1. Matemáticas para marcar ritmos dispares

Workshop Slow-Fast Dynamics: Theory, Numerics, Application to Life and Earth Sciences, del 3 al 7 de junio de 2013

¿Cómo avanza el derretimiento de los polos? Según los datos, el hielo del planeta se derrite mucho más rápido de lo que se pensaba hace tan solo una década, y el nivel del mar aumenta con él. Conocer la velocidad con la que sucede este cambio no solo ayuda a entender la magnitud del fenómeno, sino también a tomar eventuales medidas y a anticiparse a la catástrofe.

Sin embargo, para construir modelos que permitan comprender el complejo fenómeno del cambio climático hay que tener en cuenta muchas más variables: “Muchos fenómenos físicos y químicos afectan al clima, por lo que entender su impacto es uno de los grandes problemas en la investigación del IPCC [el Panel Intergubernamental de Cambio Climático]”, asegura John Guckenheimer, investigador de la Universidad de Cornell (EE. UU.) y ex presidente de la Sociedad de Matemática Aplicada e Industrial (SIAM).

Para ello es fundamental trabajar de manera diferente con escalas de tiempo que pueden ser tremendamente distintas: “Hay que diferenciar entre climatología y meteorología. La predicción del tiempo está basada en modelos globales que simulan los flujos atmosféricos en una escala de días”, dice. “Sin embargo, no es posible utilizar estos modelos para simular el cambio climático en escalas de siglos”.

Este tipo de sistemas dinámicos en los que una de las componentes varía mucho más rápido que las otras son los llamados *slow-fast*, un nuevo fenómeno desde el punto de vista matemático. Por ello, el CRM ha organizado un workshop sobre este tema, “Slow-Fast Dynamics: Theory, Numerics, Application to Life and Earth Sciences”, que tendrá lugar del 3 al 7 de junio.

“Las ideas de la teoría de sistemas dinámicos de escalas temporales múltiples tienen un papel cada vez más importante en este campo de investigación, por ejemplo en las posibles consecuencias del metano liberado al derretirse el permafrost en el Ártico”, concluye Guckenheimer.

Conferenciante destacado:

John Guckenheimer, profesor del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Cornell (EE. UU.). Trabaja en el estudio de los sistemas dinámicos y sus aplicaciones. En particular ha obtenido importantes

resultados en la identificación de patrones en el comportamiento aparentemente caótico que se puede generar a partir de los sistemas dinámicos más simples. Su trabajo se ha aplicado en biología, dinámica de fluidos, neurociencias y locomoción animal.

<http://www.math.cornell.edu/~gucken/>

Más información:

www.crm.cat/2013/WKEarthSciences

2. Modelos para controlar la propagación de enfermedades infecciosas

Workshop on Emergence, Spread, and Control of Infectious diseases, 10 y

11 de junio de 2013

En 2001 el gobierno de Gran Bretaña se enfrentaba a una grave situación de propagación de la fiebre aftosa. Para enfrentarla, aplicó estrategias de control sugeridas por modelos matemáticos que resultaron la herramienta más eficaz dadas las circunstancias. En Italia, los modelos matemáticos sugirieron estrategias de cuarentena y vacunación para el control de una posible pandemia de gripe. “La modelización matemática ha sido utilizada por los gobiernos como ayuda en la toma de decisiones”, afirma Ángel Calsina, investigador de la Universidad Autónoma de Barcelona. Y las experiencias son exitosas.

“Los modelos matemáticos, asistidos por simulaciones por ordenador y por las tecnologías de la información, representan una herramienta cada vez más importante para predecir la gran variedad de escenarios posibles en la propagación de una enfermedad infecciosa, tratamientos de evaluación y estrategias de control”, explica Calsina.

“Los matemáticos debemos formular modelos para la propagación de epidemias que den descripciones más precisas y que permitan evaluar el impacto de las distintas acciones preventivas que se pueden llevar a cabo ante la aparición de un nuevo brote epidémico”, afirma Calsina. “Por otro lado, la aparición de nuevas enfermedades y de cepas resistentes de enfermedades ya existentes hacen necesarios modelos que incorporen distintas variedades de patógenos y modelen la evolución de éstos”.

Movidos por estas circunstancias los grandes expertos en este campo se reunirán en un workshop durante los días 10 y 11 de junio en el CRM. En este encuentro se debatirán los aspectos de la propagación y control de enfermedades infecciosas, en particular las situaciones de emergencia y la evolución de los patógenos, así como el impacto del cambio climático en la propagación de las infecciones.

El organizador del workshop es Andrei Korobeinikov, CRM, y el Comité Científico está formado por Àngel Calsina, de la UAB, Joan Saldaña, de la Universitat de Girona, y Vladimir Sobolev, de la Samara State Aerospace University.

Más información:

www.crm.cat/2013/InfectiousDiseases

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales organizará una sesión especial con motivo del Año de las Matemáticas en el Planeta Tierra. Será una actividad conjunta con la Academia de Ciencias de Portugal, e intervendrán dos académicos de cada país.

Los ponentes confirmados hasta la fecha son José Francisco Rodrigues, por la Academia de Ciencias portuguesa, e Ildefonso Díaz, de la Universidad Complutense de Madrid, por la Sección de Exactas de la Real Academia de Ciencias.

La sesión tendrá lugar la tarde del **miércoles 8 de mayo** en la sede de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, calle Valverde 22, Madrid.

Organizador del evento: Prof. Ildefonso Díaz (UCM).

La Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA)

Sesión Especial en el Congreso de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones (CEDYA)

Del 9 al 13 septiembre de 2013 en la Universidad Jaime I de Castellón

Dentro del programa del Congreso de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones (CEDYA), organizado por el SEMA anualmente desde 1978, se incluirá una sesión especial, organizada por Tomás Chacón, Carlos Parés y María Elena Vázquez Cendón, bajo el título de Matemáticas del Planeta Tierra.

Esta sesión especial, que se inscribe plenamente en el espíritu del MPE2013, tiene por objetivo poner de relieve la investigación matemática que llevan a cabo diversos grupos españoles en temas tales como los procesos geofísicos relacionados con la dinámica continental, los océanos, la atmósfera, el efecto de la actividad humana en dichos procesos, la prevención de riesgos naturales, etc.

“Son temas muy importantes, ya hay matemáticos aplicados que están contribuyendo en estos campos, pero se debería intensificar la colaboración”, ha dicho Rafael Bru, de la Universidad Politécnica de Valencia.

Lista provisional de conferenciantes: Lino Álvarez (U. de Vigo), Alicia Arjona (European Center for Geodynamics and Seismology, Luxemburgo), Ángel Castro (ICMAT, Madrid), Rodolfo Bermejo (UPM), Luis Cea (U. de La Coruña), L. Ferragut (U. Salamanca), José M. González Vida (U. de Málaga), T. Morales (U. de Córdoba), G. Narbona (U. de Sevilla), G. Pagnini (BCAM, Bilbao), M^a Elena Vázquez Cendón (U. de Santiago de Compostela).

El ICMAT

El ICMAT es un centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y tres universidades de Madrid: la Autónoma (UAM); Carlos III (UC3M); y Complutense (UCM). Su principal objetivo es el estímulo de la investigación matemática de alta calidad y de la investigación interdisciplinar. Es uno de los trece centros españoles del programa de excelencia Severo Ochoa, lo que acredita la alta calidad de su proyecto investigador. Además, cinco de sus investigadores han obtenido las prestigiosas ayudas del Consejo Europeo de Investigación, en la modalidad 'Starting'.

www.icmat.es

Twitter: @_ICMAT, www.twitter.com/_ICMAT

También estamos en [Facebook](#)

El CRM

El CRM forma parte de la Fundación ICERCA de centros participados mayoritariamente por el gobierno catalán. Su objetivo es la investigación y la formación avanzada en el área de las matemáticas, en colaboración con las universidades y centros de investigación de Cataluña. El CRM es miembro de ERCOM (European Research Centres in Mathematics), dentro de la Sociedad Matemática Europea, junto con otros centros europeos de tipología similar. También forma parte del EPDI (European Postdoctoral Institute) para el fomento de la movilidad postdoctoral.

www.crm.cat

Twitter: @CRMmatematica, www.twitter.com/CRMmatematica

La Real Academia de Ciencias

La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales es una academia española de carácter público dedicada al estudio e investigación de las matemáticas, la física, la química, la biología, la ingeniería e integrada en el Instituto de España. Fue creada el 25 de febrero de 1847, por Real Decreto durante el reinado de Isabel II.

www.rac.es

La Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA)

La Sociedad Española de Matemática Aplicada se creó en 1991 por iniciativa de un grupo de profesores de las facultades universitarias y la ingeniería con el objetivo de contribuir al desarrollo de las Matemáticas en relación con sus aplicaciones. Responde al uso cada vez más extendido y esencial de las Matemáticas para resolver problemas del mundo real en las más diversas áreas de la ciencia y la industria. El presidente actual es Pablo Pedregal Tercero, de la Universidad de Castilla-La Mancha.

www.sema.org.es

La situación en España

La importancia de la geomatemática es cada vez más clara, y por ello el número de investigadores con capacidad de realizar esta investigación multidisciplinar aumenta de manera lenta, pero constante, según explica José Fernández, investigador del Instituto de Geociencias del CSIC.

Sin embargo, en España este tipo de perfil todavía es muy escaso. “En el ámbito de las matemáticas españolas el porcentaje de equipos que se dedican a temas interdisciplinares y, en particular, orientados a las ciencias de la Tierra, constituyen un porcentaje muy reducido”, asegura Carlos Parés, que además de catedrático de Matemática Aplicada de la Universidad de Málaga es coordinador de Matemáticas de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP).

Según Parés, “aunque este porcentaje va en aumento y en algunas áreas es claramente mayor, es aún muy inferior al de los países de nuestro entorno”.

Joaquim Bruna, director del CRM, coincide: “La matemática española está en muy buena forma pero tiene un cierto déficit en líneas que sean realmente interdisciplinarias y en las que haya una colaboración real entre matemáticos y experimentalistas”.

Hay varios motivos que, pese a la buena fama de la investigación interdisciplinar, frenan su desarrollo: el carácter tradicionalmente teórico que ha tenido la investigación en España y “una cierta tendencia a valorar más la investigación en matemática pura”, reflexiona Parés.

Además, trabajar en estos campos implica una gran inversión de tiempo en lograr un lenguaje común con científicos de otras áreas, comprender suficientemente los fenómenos a estudiar, implementar y validar los modelos, etc. “La evaluación, tanto individual como en las convocatorias de proyectos, se basa fundamentalmente en el número de artículos en revistas de alto factor de impacto, por lo que esta inversión no se percibe como 'rentable' por los equipos”, afirma Parés.

En este sentido, el congreso Mathematics and Geosciences: Global and Local Perspectives organizado en el ICMAT, pretende poner en contacto a científicos de distintas áreas, tanto del ámbito de las matemáticas como el de las geociencias, con el fin de extender su campo de trabajo y facilitar futuras investigaciones conjuntas.

“Se trata de que acudan tanto matemáticos como investigadores de otros campos que hagan uso de esta disciplina en sus análisis. Hablamos de estadística, simulación, ecuaciones en derivadas parciales, modelos matemáticos... También buscamos que esté representado, por un lado, todo el espectro de españoles que trabaja en modelización de fenómenos naturales y, por otro, investigadores extranjeros que trabajen en áreas estratégicas e interesantes para impulsar la ciencia española en esas áreas”, explica Rafael Orive, vicedirector del ICMAT y coorganizador del encuentro.

MPE2013 pretende crear espacios de encuentro para abordar estos temas prioritarios para el Planeta. “Es una iniciativa muy oportuna, y especialmente en España, donde la matemática aplicada e interdisciplinar tiene mucho camino por recorrer”, afirma Joaquim Bruna, director del CRM.

Además, la iniciativa MPE2013 no solo trabajará en concienciar a los investigadores y crear espacios de discusión científica de estos temas, sino también trasladándolos a la sociedad. “La difusión a la sociedad de los resultados de la investigación, de forma entendible, didáctica e

impactante es muy importante para impulsar la geomatemática”, señala José Fernández. Iniciativas como esta son potentes plataformas para alcanzar este objetivo.

Historia de una idea

Esta iniciativa fue gestada por Christiane Rousseau, vicepresidenta de la International Mathematical Union, y directora de MPE2013, aunque ha tenido una enorme acogida dentro de la comunidad matemática. “Numerosos científicos en todo el mundo comparten ahora mi sueño, por lo que MPE2013 se desarrolla por sí mismo, a través de esta colaboración sin precedentes que durará, al menos, durante todo 2013”.

Rousseau es una apasionada de la divulgación matemática y por ello, además de ser la directora del programa, está implicada directamente en muchas de las actividades del MPE2013. “MPE2013 me permite compartir con el público los descubrimientos, casi diarios, de las nuevas aplicaciones de las matemáticas”, manifiesta Rousseau

MPE2013 cuenta con el auspicio de la Unesco, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Su directora general, Irina Bokova, ha dicho que “la Unesco apoya firmemente esta extraordinaria colaboración de matemáticos de todo el mundo en el avance de la investigación en cuestiones fundamentales acerca del planeta Tierra, que servirá para favorecer una mejor comprensión de cuestiones globales, así como para enriquecer el currículum escolar acerca del papel esencial de las matemáticas en los desafíos que afronta nuestro planeta”.

Calendario de actividades

5 de marzo de 2013: Lanzamiento europeo del MPE2013 y Día del MPE2013 en la UNESCO (París).

Abril 2013. Publicación de la Unidad Didáctica de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) sobre las matemáticas del planeta Tierra.

8 de mayo. Sesión especial de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales con motivo del Año de las Matemáticas en el Planeta Tierra. Será una actividad conjunta con la Academia de Ciencias de Portugal. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Madrid).

3 al 7 de junio. “Slow-Fast Dynamics: Theory, Numerics, Application to Life and Earth Sciences”. Centre de Recerca Matemàtica (Barcelona).

10 y el 11 de junio. “Workshop on Emergence, Spread, and Control of Infectious diseases”. Centre de Recerca Matemàtica (Barcelona).

Del 9 al 13 septiembre de 2013. Sesión Especial en el Congreso de Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones (CEDYA) en la Universidad Jaime I de Castellón (Castellón).

28 de septiembre de 2013. Noche de los Investigadores MPE2013. Madrid.

Del 4 al 8 de noviembre 2013. “Mathematics and Geosciences: Global and Local Perspectives” (<http://www.icmat.es/congresos/mag2013/>). Organizado por el ICMAT en colaboración con la UPM y UCM. ICMAT (Madrid).

Por determinar. Semana de MPE2013: conferencias divulgativas, Grafiti y mates, talleres. Madrid.

Por determinar. Semana de la Ciencia MPE2013. Madrid.