

1. **Palabras del Director del IMI**
2. **Eventos del 26 al 30 de septiembre de 2022**
3. **Nuevas publicaciones**
4. **Otros eventos previstos**
5. **1+400. Divulgación con 1 imagen y 400 palabras**
6. **La viñeta matemática**

## 1) Palabras del Director del IMI

Estimados colegas,

Estamos a tan sólo una semana de que dé comienzo el *V Concurso de Modelización Matemática del IMI (CMM-IMI 2022)*. Parece que fue ayer cuando el instituto inició la aventura de organizar este concurso y ya vamos por la quinta edición, con un crecimiento considerable cada año. Van a poder participar estudiantes de grado de 22 universidades de Argentina, Brasil, Chile, España y México. Os invito a todos a que conozcáis este evento y le déis difusión entre vuestros colegas y estudiantes. Por cierto, si tu universidad no participa este año, puede que lo haga en próximas ediciones, pues estamos abiertos a nuevas incorporaciones ¡contactad con nosotros si os interesa! Podéis ver más información sobre el CMM-IMI 2022 en la sección correspondiente de este boletín.

En este número 60 también se anuncian dos workshops:

- 1) el *XVI Workshop de jóvenes investigadores*, donde jóvenes, aunque sobradamente preparados investigadores, junto a otros más sénior, nos presentarán sus trabajos.
- 2) el *IberoSing International Workshop 2022 singularities, new technique and conjectures*, donde investigadores especialistas en esa materia nos contarán las últimas novedades en varias charlas.

Pero eso no es todo, ya que os informamos también de varias actividades del *IMI Data Science Club* (cursos de doctorado y *Ciclo de Conferencias de IMI-DSC: Decisión, Optimización y Ciencia de Datos*) y de nuevas publicaciones, sin olvidar la habitual *Viñeta Matemática*, que esta semana nos trae de nuevo las ocurrencias de *Calista*.



Ángel Manuel Ramos del Olmo

## 2) Eventos del 26 al 30 de septiembre de 2022

### Workshop de Jóvenes Investigadores 2022

**Fecha:** 26 al 28 de septiembre de 2022

**Lugar:** Aula Miguel de Guzmán, Facultad de Matemáticas, UCM.

**Organizadores:** Enrique Arrondo Esteban (UCM), Guillermo Gallego Sánchez (UCM), Pedro D. González Pérez (UCM), Carlos Mora Corral (UAM), Jesús Llorente Jorge (UCM), José Manuel Rodríguez García (UCM), Juan B. Seoane Sepúlveda (UCM).

**Colaboran:** Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI), Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Carlos III de Madrid, Universidad Complutense de Madrid.

**Más información:** <http://blogs.mat.ucm.es/mmatavan/workshop-de-jovenes-investigadores-2022/>

**XVI Workshop de Jóvenes Investigadores**  
26-28 de Septiembre de 2022

**MONDAY 26th:**  
8:30-10:00: Reception  
10:00-10:15: Inauguration  
10:15-11:00: Emma D'Amico: *Resonance and stability of the Schrödinger equation*  
11:15-12:00: María Molero: *Combinatorial problems in graph theory*  
12:30-13:00: Sergio García: *The New Catalan numbers*  
13:00-13:30: Cristian Gurbu: *Combinatorics*  
14:00-15:00: Victor Martín: *To be announced*  
16:00-17:00: Magdalena Aranda: *Chern classes of real vector bundles*  
17:30-18:00: Ricardo Tamaz: *To be announced*  
18:00-19:00: Rafael Toral: *To be announced*

**TUESDAY 27th:**  
10:00-11:00: Daniel Seoane: *Introduction to the theory of the Dirac operator*  
11:00-12:00: Jorge Sánchez: *Topological groups*

**WEDNESDAY 28th:**  
10:00-11:00: Pablo Cordero: *To be announced*  
11:00-11:30: Javier Algorza Quintanilla: *To be announced*  
11:30-12:00: Alejandro Quintanilla: *To be announced*  
12:30-13:00: José María Arino: *Mathematical models in epidemiology*  
13:30-14:00: Manuel Lator: *To be announced*

Organizado por: Universidad Complutense de Madrid (UCM), Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI), Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) y Universidad Autónoma de Madrid (UAM).  
En colaboración con: Enrique Arrondo (UCM), Guillermo Gallego (UCM), Pedro D. González (UCM), Carlos Mora Corral (UAM), Jesús Llorente (UCM), José Manuel Rodríguez García (UCM), Juan B. Seoane Sepúlveda (UCM).  
Las charlas serán en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid.  
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

### Curso de Doctorado del IMI-DSC. Programa de doctorado IMEIO

**Título:** Métodos de Decisión Multicriterio

**Conferenciantes:** Rafael Caballero (UMA), Francisco Ruiz (UMA), Jacinto González Pachón (UPM)

**Fechas:** 26-29 de septiembre de 2022, 17:00h-19:30h

30 de septiembre de 2022, 16:00h-18:30h

**Lugar:** Aula 306, Facultad de Matemáticas, UCM

**Organizado por:** Begoña Vitoriano, Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI), programa de Doctorado IMEIO y Departamento de Estadística e Investigación Operativa UCM

**Curso de Doctorado del IMI-DSC**  
Programa de doctorado IMEIO

Organiza: Begoña Vitoriano  
Departamento de Estadística e Investigación Operativa e IMI (UCM)

**Métodos de Decisión Multicriterio**

El curso de 12,5 horas dará una visión de la decisión multicriterio, donde se desarrollan modelos y métodos para problemas en los que hay varios objetivos a optimizar o criterios a considerar al valorar las decisiones, incluso a veces por varios decisores:

- I. Introducción, Métodos Multicriterio Discretos (Rafael Caballero, Universidad de Málaga).
- M. Programación Multiobjetivo, Eficiencia, Obtención de Soluciones Eficientes (Rafael Caballero, Universidad de Málaga).
- X. Programación por Metas, Programación Compromiso, Punto de Referencia (Francisco Ruiz, Universidad de Málaga).
- J. Técnicas Interactivas (Francisco Ruiz, Universidad de Málaga).
- V. Decisión en Grupo o Elección Social (Jacinto González Pachón, Universidad Politécnica de Madrid).

IMI Data Science Club ([www.ucm.es/imi/imi-data-science-club/](http://www.ucm.es/imi/imi-data-science-club/))  
Organizan Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI), programa de Doctorado IMEIO y Departamento de Estadística e Investigación Operativa UCM

Fechas: 26-29 Septiembre 2022, 17:00h-19:30h,  
30 Septiembre, 16:00h-18:30h  
Lugar: Aula 306, Facultad de CC. Matemáticas, UCM

### Ciclo de Conferencias del IMI-DSC: Decisión, Optimización y Ciencia de Datos

**Título:** Uso de técnicas de Investigación Operativa en gestión de recursos naturales

**Conferenciante:** Andrés Weintraub (Dep. Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería)

**Día:** 28 de septiembre de 2022

**Hora:** 16:00h

**Lugar:** Online, Aula Virtual IMI-DSC, UCM

**Organizado por:** Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI) y Departamento de Estadística e Investigación Operativa

**Ciclo de Conferencias del IMI-DSC:**  
Decisión, Optimización y Ciencia de Datos

Andrés Weintraub  
Dep. Ingeniería Industrial, Universidad de Chile  
Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería

**Uso de técnicas de Investigación Operativa en gestión de recursos naturales**

La IO ha sido exitosa en el apoyo a decisores de gestión de recursos naturales, particularmente en el área forestal. Esto ha permitido desarrollar modelos y métodos para problemas en los que hay varios objetivos a optimizar o criterios a considerar al valorar las decisiones, incluso a veces por varios decisores.

Este ha permitido el uso de Programación Lineal, Programación Lineal Entera, Simulación, Heurísticas y Programación Evolutiva. En los últimos años nuestro grupo ha trabajado en métodos de prevención de incendios forestales, que requieren el desarrollo de herramientas de simulación estocástica, optimización y machine learning. Se muestran también desarrollos que hemos hecho con la industria minera y siderúrgica.

Asistencia libre, se agradece un correo previo a [bovitoriano@mat.ucm.es](mailto:bovitoriano@mat.ucm.es)

IMI Data Science Club ([www.ucm.es/imi/imi-data-science-club/](http://www.ucm.es/imi/imi-data-science-club/))  
Organizan Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI) y Departamento de Estadística e Investigación Operativa UCM

Fecha: Miércoles 28 de Septiembre 2022, 16:00h.  
Lugar: Online, Aula Virtual IMI-DSC  
UCM

## V Concurso de Modelización Matemática del IMI (CMM-IMI 2022)

**Fechas:** del 29 de Septiembre al 3 de octubre de 2022

**Organizado y cofinanciado por:** Instituto de Matemática Interdisciplinar, Vicerrectorado de Estudiantes (UCM) y Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA)

**Participantes:** Alumnos de grado de universidades participantes de Argentina, Brasil, Chile, España y México ¡Grandes premios!

**Más información:** <https://blogs.mat.ucm.es/cmm>



## 3) Nuevas publicaciones

**J. I. Díaz Díaz, J. Giacomoni.** Monotone continuous dependence of solutions of singular quenching parabolic problems. *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo Series 2*, 2022. <https://doi.org/10.1007/s12215-022-00814-y>

**E. Roanes Lozano, E. Roanes-Macías.** A Maple-based introductory visual guide to Gröbner bases. *Maple Transactions 2(1)*, Article ID 14425, 2022. <https://doi.org/10.5206/mt.v2i1.14425>

## 4) Otros eventos previstos

### IberoSing International Workshop 2022

**Title:** IberoSing International Workshop 2022 singularities, new technique and conjectures

**Speakers:** Javier F. Bobadilla, Tomasz Pełka (BCAM), Wim Veys (KU Leuven), Lorenzo Fantini (École Polytechnique)

**Days:** October 24-27, 2022

**Organized by:** Pedro González Pérez, Patricio Almirón Cuadros, Pablo Portilla-Cuadrado, Juan Viu-Sos e Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI)



## Curso de Doctorado del IMI-DSC Programa de doctorado IMEIO

Título: Optimización Entera (Integer Optimisation)

Fechas: Noviembre-Diciembre 2022

Semana 1: Modelización, Resolución y Reformulación

Semana 2: Relajación y Descomposición

Semana 3: Metaheurística

Semana 4: Software

Hora: 17:00h, excepto 29 de noviembre de 2022 a las 18:30h

Lugar: Seminario Sixo Ríos (215), Facultad CC. Matemáticas UCM y Sala Curso

IMI\_DSC

Coordinadora: Begoña Vitoriano

Organizado por: Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI), Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Doctorado IMEIO, UCM. [IMI Data Science Club](#)

**Curso de Doctorado del IMI-DSC**  
Programa de doctorado IMEIO

Coordina: **Begoña Vitoriano**  
IMI Depto. Estadística e Investigación Operativa, UCM

**Optimización Entera (Integer Optimisation)**

Curso de 20h (se puede seguir todo, por semanas o como seminarios). Español/Inglés.

**SEMANA 1: MODELIZACIÓN, RESOLUCIÓN Y REFORMULACIÓN**

1) 7h. Introducción a la programación entera. Modelización. M.T. Ortuño, UCM  
2) 8h. Resolución de modelos de programación lineal entera. A.T. Ortuño, UCM  
3) 5h. Reformulación y programación en programación entera. B. Vitoriano, UCM

**SEMANA 2: RELAJACIÓN Y DESCOMPOSICIÓN**

4) 15h. Descomposición de Dantzig-Wolfe. G. Rightzi, U. Milano  
5) 16h. Relajación Lagrangiana. G. Rightzi, U. Milano  
6) 17h. Descomposición de Benders. A. Riancho, F.T. U. Cantillas (online)

**SEMANA 3: METAHEURÍSTICAS**

7) 21h. Metaheurísticas I: Búsqueda local (Simulated Annealing...). G. Tirado, UCM  
8) 22h 18:30h. Metaheurísticas II: Algoritmos bioinspirados. J. Malvar, UCMálaga (onl)  
9) 24h. Metaheurísticas III: VNS. J. Moreno, U. La Laguna (online)

**SEMANA 4: SOFTWARE**

10) 28h. Software de optimización I: Optimización, GAMS. J.M. Ferrer, UCM  
11) 29h. Software de optimización II: PYOMO. A. Rodríguez  
12) 1h. Software de optimización III: JULIA. J. León. Decide Soluciones  
13) 2h. Optimización No lineal. G. Tirado, UCM

Interesados escribir a [bvitoriano@mat.ucm.es](mailto:bvitoriano@mat.ucm.es)

IMI Data Science Club ([www.ucm.es/imi/imi-data-science-club](http://www.ucm.es/imi/imi-data-science-club))  
Organizan: IMI, Depto. Estadística e Investigación Operativa, Doctorado IMEIO, UCM

Fechas y hora: Noviembre-Diciembre 2022, 17h  
Lugar: Seminario Sixo Ríos (215) Facultad de CC. Matemáticas UCM, y Sala Cursos IMI-DSC.

## 5) 1+400. Divulgación con 1 imagen y 400 palabras

En esta sección se publican artículos cortos de divulgación, con una imagen y un máximo de 400 palabras (sin tener en cuenta en estas restricciones los datos de los autores). Las personas que quieran publicar un artículo pueden enviarlo a [secreadm.imi@mat.ucm.es](mailto:secreadm.imi@mat.ucm.es)

La colección de todos los artículos publicados en esta sección se puede ver en [www.ucm.es/imi/1mas400](http://www.ucm.es/imi/1mas400)

Anna Doubova, autora de este artículo, realizó sus estudios de grado en la Universidad “Lomonosov” de Moscú. En 1995, pasó a formar parte del Departamento de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico (EDAN) de la Universidad de Sevilla. Después de haber defendido su tesis doctoral, cursó un año de postdoctorado en “L’École Polytechnique” de Paris. Desde enero del 2008 es Profesora Titular del Dpto. EDAN, donde continúa trabajando. Su investigación está ligada al análisis, control y problemas inversos de ecuaciones en derivadas parciales.



## Piel de leopardo

Anna Doubova Krasotchenko

Universidad de Sevilla



Rudyard Kipling (1865-1936) escritor y poeta británico en uno de sus "Cuentos de así fue" narraba que los animales, como el leopardo o la cebra, tenían manchas en su piel por la necesidad de camuflarse en la naturaleza para pasar desapercibidos. Pensando en sus jóvenes lectores, Kipling propuso en un lenguaje asequible, la necesidad de adaptarse a los cambios, de tener actitudes y conductas adecuadas para desenvolverse en la vida.

La piel de un leopardo tiene manchas y la de la cebra es rayada y, ciertamente, la explicación del cuento suena muy convincente, pero ¿hay alguna otra?, ¿existe alguna explicación matemática de este fenómeno?



El británico Alan Turing (1912-1954) considerado uno de los padres de la ciencia de la computación y precursor de la informática moderna, creador de la máquina "Enigma" que ayudó a descifrar los códigos nazis durante la segunda guerra mundial, analizó en su trabajo "The Chemical Basis of Morphogenesis" la formación de patrones en la piel de los animales [1]. Explicó este proceso de emergencia de patrones y pigmentos a través de la interacción y difusión de dos sustancias químicas a las que llamó morfógenos. "Morfogénesis", del griego morphê (forma) + génesis (creación), es el proceso biológico responsable del desarrollo de la forma de los organismos.

El proceso de interacción de dichas sustancias fue descrito por Turing mediante un sistema de dos ecuaciones en derivadas parciales no lineales de tipo reacción-difusión. El carácter no lineal de las interacciones es frecuente en los fenómenos de la naturaleza, repletos de interacciones complejas. La formación de patrones es consecuencia de la estabilidad de las soluciones de estas ecuaciones que, partiendo de una configuración homogénea, desarrollan estos patrones a medida que el organismo adquiere mayor sofisticación.

Turing observó un fenómeno importante y no del todo intuitivo: un sistema estable sin difusión podría volverse inestable añadiendo el término que modela la difusión, y de esa manera, bajo determinadas condiciones, se podrían formar patrones en la piel de los animales.

Las ideas de Turing fueron posteriormente desarrolladas y analizadas en profundidad por el británico James Murray (1931--) especialista en Biología Matemática [2], [3]. Entre otras cosas, él observó que las dimensiones y las formas de los animales influyen en el tipo de patrones que pueden aparecer. Por ejemplo, que la cola del leopardo, al contrario que el resto de su cuerpo sea rayada dada su forma larga y estrecha [4].

Para saber más:

[1] Turing A. M. "The Chemical Basis of Morphogenesis". Phil. Trans. B, 237, No. 641, 37-72. 1952.

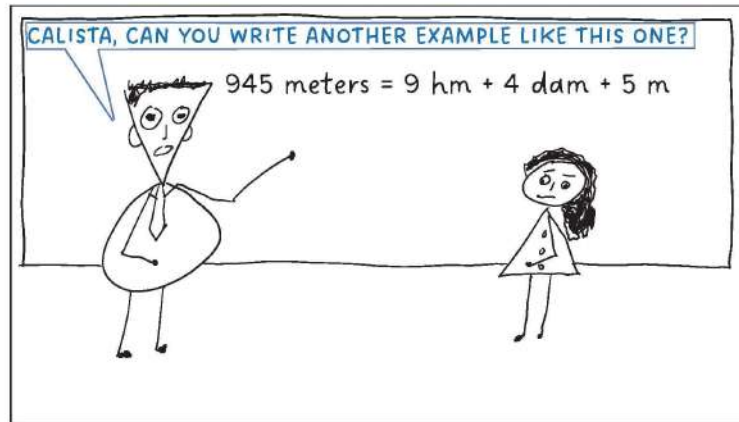
[2] Murray J. D. "Mathematical Biology I: An Introduction". Springer. 2002.

[3] Murray J. D. "Mathematical Biology II: Spatial Models and Biomedical Applications". Springer. 2003.

[4] [http://www.catsg.org/cheetah/05\\_library/5\\_3\\_publications/M/Murray\\_-\\_How\\_The\\_Leopard\\_Gets\\_Its\\_Spots.pdf](http://www.catsg.org/cheetah/05_library/5_3_publications/M/Murray_-_How_The_Leopard_Gets_Its_Spots.pdf)

## 6) La viñeta matemática

Viñeta enviada por Ángel Manuel Ramos, Director del IMI y creador de "Calista".



Instituto de Matemática Interdisciplinar  
Universidad Complutense de Madrid  
Plaza de Ciencias 3, 28040, Madrid  
<https://www.ucm.es/imi>

Haga click aquí para recibir el Boletín del IMI / Click here to receive the Boletín del IMI  
Para dejar de recibir el Boletín del IMI escriba a [secreadm.imi@mat.ucm.es](mailto:secreadm.imi@mat.ucm.es) / To unsubscribe send an email to [secreadm.imi@mat.ucm.es](mailto:secreadm.imi@mat.ucm.es)  
Los anteriores boletines se pueden encontrar en / Previous bulletins can be found at <https://www.ucm.es/imi/boletin-del-imi>