

Boletín del IMI, Nº 85 (13 de abril de 2023) <https://doi.org/10.57037/b-imi.00085>

1. [Activities from April 13 to 21, 2023](#)
2. [New publications](#)
3. [1+400. Divulgación con 1 imagen y 400 palabras](#)
4. [La viñeta matemática](#)

1) Activities from April 13 to 21, 2023

Seminario de Análisis Matemático y Matemática Aplicada (Taller de Espacios de Banach)

Title: From convex geometry to polynomial optimization via Helly

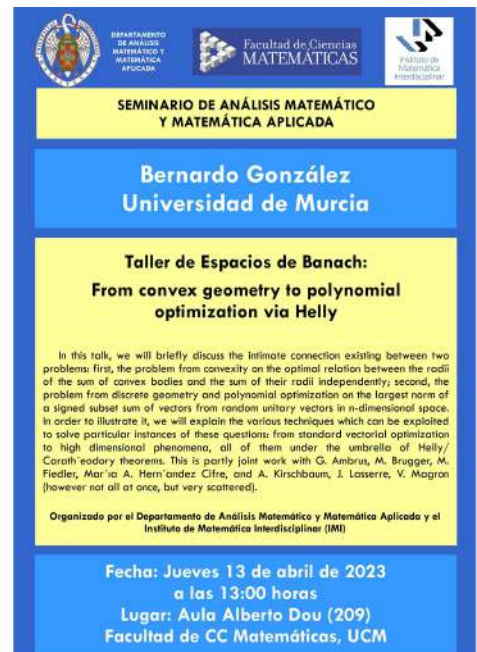
Speaker: Bernardo González (Universidad de Murcia)

Day: 13th of April, 2023

Hour: 13:00h

Place: Seminario Alberto Dou (Room 209), Facultad de CC Matemáticas, UCM

Organized by: Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI) and Departamento de Análisis Matemático y Matemática Aplicada



DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO Y MATEMÁTICA APLICADA
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA INTERDISCIPLINAR

SEMINARIO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO Y MATEMÁTICA APLICADA

Bernardo González
Universidad de Murcia

Taller de Espacios de Banach:
From convex geometry to polynomial optimization via Helly

In this talk, we will briefly discuss the intimate connection existing between two problems: first, the problem from convexity on the optimal relation between the radii of the sum of convex bodies and the sum of their radii independently; second, the problem from discrete geometry and polynomial optimization on the largest norm of a signed subset sum of vectors from random unitary vectors in n -dimensional space. In order to illustrate it, we will explain the various techniques which can be exploited to solve particular instances of these questions: from standard vectorial optimization to high dimensional phenomena, all of them under the umbrella of Helly/Carathéodory theorems. This is partly joint work with G. Ambrus, M. Brugger, M. Fiedler, María A. Hernández Cifre, and A. Kirschbaum, J. Lasserre, V. Magron (however not all at once, but very scattered).

Organizado por el Departamento de Análisis Matemático y Matemática Aplicada y el Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI)

Fecha: Jueves 13 de abril de 2023
a las 13:00 horas
Lugar: Aula Alberto Dou (209)
Facultad de CC Matemáticas, UCM

Seminario de Análisis Matemático y Matemática Aplicada (Plectura de tesis doctoral)

Title: **Predation**

Speaker: Eduardo Muñoz Hernández (UCM)

Day: 14th of April, 2023

Hour: 11:00h

Place: Seminario Alberto Dou (Room 209), Facultad de CC Matemáticas, UCM

Organized by: Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI) and Departamento de Análisis Matemático y Matemática Aplicada

DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO Y MATEMÁTICA APLICADA Facultad de Ciencias MATEMÁTICAS Instituto de Matemática Interdisciplinar

SEMINARIO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO Y MATEMÁTICA APLICADA

Eduardo Muñoz Hernández
UCM

Plectura de tesis
Predation

Abstract:
The main purpose of this PhD Thesis is to analyze the phenomena of predation through the study of some paradigmatic periodic heterogeneous and spatially heterogeneous diffusive predator-prey models. Part I is devoted to the study of the Volterra periodic predator-prey models. The main findings of this part are a series of multiplicity results of subharmonics using a variety of topological techniques such as Bifurcation Theory, the Poincaré–Birkhoff Theorem, and chaotic Poincaré maps.
Part II invokes a number of techniques from Nonlinear Analysis and PDEs, headed by the strong maximum principle, to analyze a generalized heterogeneous parabolic predator-prey model with saturation effects that establishes a homotopy between the classical Lotka–Volterra and Holling–Tanner models. In particular, the positive steady states of this model are constructed through local and global bifurcation techniques combined with some global continuation arguments and the fixed point index in cones.

Organized by: Departamento de Análisis Matemático y Matemática Aplicada and Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI)

Date: Friday, April 14, 2023, 11:00h
Place: Room 209 (Seminario Alberto Dou)
Facultad de CC Matemáticas, UCM

Seminario de Análisis Matemático y Matemática Aplicada

Title: **Stability results for inverse problems on manifolds**

Speaker: Ángel Arroyo (UCM)

Day: 20th of April, 2023

Hour: 13:00h

Place: Seminario Alberto Dou (Room 209), Facultad de CC Matemáticas, UCM

Organized by: Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI) and Departamento de Análisis Matemático y Matemática Aplicada

DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO Y MATEMÁTICA APLICADA Facultad de Ciencias MATEMÁTICAS Instituto de Matemática Interdisciplinar

SEMINARIO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO Y MATEMÁTICA APLICADA

Ángel Arroyo
UCM

Stability results for inverse problems on manifolds

Abstract
We consider a general inverse problem between infinite-dimensional Banach spaces, that is, for an operator F between Banach spaces, the problem of inverting the equation $F(x)=y$, where y is a measured data and x is the unknown quantity to be recovered. In an ideal setting, with infinite-precision measurements and no noise, many important problems can be solved and stability holds, allowing the reconstruction of the unknown x from the measured data y . However, in real applications, the problem of inverting this equation turns out to be a more delicate process since only a finite quantity of measurements can be acquired and they are usually affected by noise. In this sense, Lipschitz and Hölder stability estimates for inverse problems are of great interest since they allow for good numerical reconstructions.
In this talk, we assume that the unknown quantity x belongs to a finite-dimensional manifold. Under this assumption, which arises in many real-world scenarios where natural objects have a low intrinsic dimension and belong to a much larger ambient space, we prove uniqueness and Hölder and Lipschitz stability results. In addition, we apply these general result to two classical nonlinear ill-posed inverse boundary value problems: the Calderón's inverse conductivity problem with triangular inclusions and the Gelfand-Calderón's problem for the Schrödinger equation with spherical inclusions. This is a joint work with Giovanni S. Alberti and Matteo Santacesaria from University of Genoa, Italy.

Organized by: Departamento de Análisis Matemático y Matemática Aplicada and Instituto de Matemática Interdisciplinar (IMI)

Date: Thursday, April 20, 2023, 13:00h
Place: Room 209 (Seminario Alberto Dou)
Facultad de CC Matemáticas, UCM

2) New publications

Á. Arroyo, J. G. Llorente. p -harmonic functions by way of intrinsic mean value properties. *Advances in Calculus of Variations*. 2023, 16 (1). <https://doi.org/10.1515/acv-2020-0101>

N. Balakrishnan, E. Castilla, N. Martín, L. Pardo. Power divergence approach for one-shot device testing under competing risks. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 2023, 419, 114676. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2022.114676>

3) 1+400. Divulgación con 1 imagen y 400 palabras

Urtzi Buijs y Miriam González. Dino, Zenodoro, Steiner y la perrita Emmy.
Boletín del IMI, N° 85 (13 Abr. 2023), Sección "1+400. Divulgación con 1 imagen y 400 palabras."
<https://doi.org/10.57037/b-imi.00085.1mas400>

Ver PDF 

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

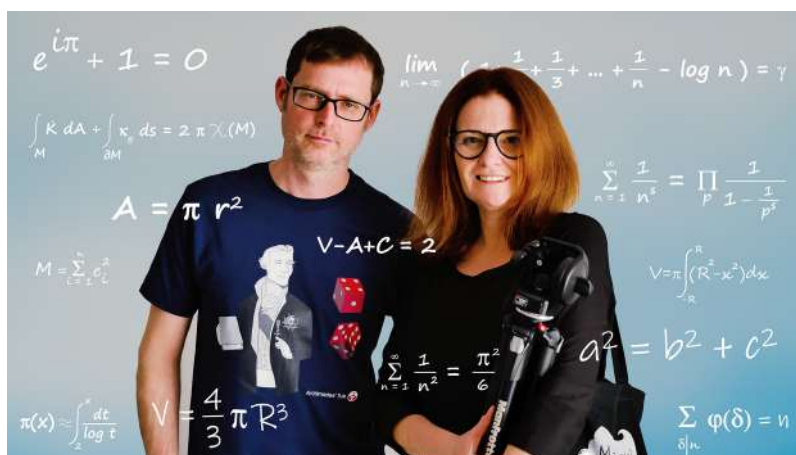
La colección de todos los artículos publicados en esta sección se puede ver en www.ucm.es/imi/1mas400

Urtzi Buijs y Miriam González son los autores que están detrás de Archimedes' Tub, tándem artístico-científico con el que llevan a cabo divulgación a través de distintos medios. Urtzi Buijs es matemático, profesor titular de la Universidad de Málaga e investigador y Miriam González es ingeniera industrial y desarrolladora de software. En el [N° 83 del Boletín del IMI](#) se inició una colaboración con ellos como viñetistas colaboradores de la sección La viñeta matemática, y se publicó [la primera de una serie de viñetas](#) que nos van a enviar con personajes históricos cuyos nombre hay que adivinar. Uno de los personajes de esa primera viñeta (cuyo nombre había que adivinar) es también protagonista del artículo que aparece a continuación. Tienen un canal en YouTube <https://www.youtube.com/ArchimedesTube> en el que podéis ver sus vídeos.

Dido, Zenodoro, Steiner y la perrita Emmy

Urtzi Buijs (1) y Miriam González (2)
Profesor titular en la Universidad de Málaga (1)
Ingeniera industrial y desarrolladora de software (2)

YouTube: [@https://www.youtube.com/ArchimedesTube](https://www.youtube.com/ArchimedesTube)
Twitter: [@archimedestub](https://twitter.com/archimedestub)



No parece una tarea muy difícil encontrar la curva cerrada del plano que con perímetro dado encierre la mayor área. En cuanto se hacen unas cuantas pruebas, rectángulo, cuadrado, pentágono... la circunferencia se postula como la gran candidata a solución del problema isoperimétrico. Pero, ¿lo es?

Virgilio relata en la Eneida cómo la ingeniosa reina Dido funda Cartago ayudada por la geometría. El rey Jarbas le había prometido todo el terreno a lo largo de la línea de la costa que pudiese abarcar con la piel de un buey. El soberano le hizo tan “generoso” ofrecimiento con la intención de cederle el mínimo terreno, pero Dido lo maximizó con astucia. Hizo cortar en tiras muy finas la piel del animal para confeccionar un hilo muy largo con el que dibujó una semicircunferencia. En ese espacio fundó la famosa ciudad fenicia.

Ya le hubiera gustado a la hipótesis de Riemann comenzar de una forma tan hermosa y no como un comentario en un breve artículo. Al igual que esta hipótesis suscita un gran interés en nuestros días, el problema isoperimétrico lo hizo desde la antigüedad hasta el siglo XIX.

En la antigua Grecia el problema se asocia a Zenodoro. Su tratado Sobre las figuras isoperimétricas se perdió y solo lo conocemos por referencias. Zenodoro llega a la conclusión de que el área del círculo es mayor que la de cualquier polígono que tenga el mismo perímetro, pero en su demostración comete un error que no se subsana hasta mucho después.

La lista de matemáticos que intentan resolver problemas isoperimétricos es extensa: Galileo, los hermanos Bernoulli, Euler, Legendre, ...

Pero es el suizo Jakob Steiner el matemático que aparece más íntimamente ligado al problema isoperimétrico. Por un lado, arregla el fallo de Zenodoro y por otro da una elegantísima e inteligente demostración geométrica del problema. Pero incompleta porque ¡no probaba la existencia de la solución! Esto le trajo no pocos disgustos.

Hubo que esperar a que Weierstrass encontrara una solución completa y rigurosa en la que utilizaba cálculo de variaciones.

El problema isoperimétrico se generaliza en el espacio con solución la esfera, que es equivalente a decir que para un volumen fijo la superficie mínima que lo encierra es una esfera. Así que, cuando hace frío, nuestra perrita que tiene un volumen fijo, para perder menos calor minimiza su área de contacto con el exterior enroscándose hasta convertirse en una esfera.



4) La viñeta matemática

Comic strip sent by Ben Orlin.

MATH BAND NAMES, UP FOR GRABS

A Capella: Harmonic Analysis
Nerdy rock: The Perfect Squares
Electronic Dance Music: N.I.D. (Non-Integer Dimension)
Garage rock: The Millennium Problems
Jazz trio: Radical Extension
Hip-hop collective: Chain Rule
Noisy Rock: Stochasticity
Boy Band: Mod-5
Self-Aware Boy Band: The Toy Models
Punny Boy Band: Sing-ularity
Singer/Songwriter: Symbol Pusher

Just be sure to thank me in your album's liner notes

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 / To unsubscribe send an email to 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>