

d'informació dirigides als estudiants que han de dur a terme el TFE.

- UPCommons i DRAC: 181 activitats revisades a DRAC; e-prints: 80 documents dipositats; Treballs acadèmics: 147 treballs dipositats; exàmens: 260 dipositats; fotografies: 710 dipositades.
- Exposicions i difusió: web de la matemàtica del curs (Olga A. Ladyzhenskaya); notícies setmanals al butlletí del departament de matemàtiques; butlletins mensuals de la biblioteca; exposició virtual de fotografies del 30è aniversari de l'FME; la biblioteca et dona joc, etc.

1r concurs de puzles de Sant Jordi

El passat 19 d'abril, durant la setmana de Sant Jordi, es va celebrar el 1r concurs de puzles de

la biblioteca dirigit especialment als estudiants de la Facultat de Matemàtiques i Estadística. El concurs va consistir a resoldre un trenca-closques igual per a tots els concursants: Mapa mundi mandala en un màxim de temps de dues hores. S'hi van inscriure 8 equips de 2 persones i va resultar guanyador l'equip que el va resoldre en 59 minuts.



La veu del Centre de Recerca Matemàtica

Notícies i activitats del CRM

Lluís Alsedà
Director del CRM

Aquest inici de 2023 ha suposat un pas més en el camí iniciat pel centre fa dos anys, a través de l'adscripció d'investigadors de la UAB, la UPC i la UB. El creixement en el nombre d'investigadors, combinat amb el desplegament del projecte Marí de Maeztu, ha portat a cobrir una gamma més àmplia d'àmbits de recerca, fomentant col·laboracions interdisciplinàries.

El següent recull de notícies és una petita mostra de les fites d'aquest inici d'any, assolides gràcies al compromís col·lectiu de la comunitat del CRM, incloent-hi investigadors i personal de suport.

Entrevistes a 4 investigadores del CRM

A principis d'any, amb motiu del Dia Internacional de les Dones i les Nenes en la Ciència, des del CRM vam entrevistar quatre dones matemàtiques que formen part de l'equip investigador del centre. En primer lloc, les

entrevistes van servir per posar en relleu la recerca que fan i com la viuen. En segon lloc, per saber què en pensen de les causes i conseqüències de la poca presència de dones en el món de la recerca matemàtica i incentivar la reflexió individual i col·lectiva sobre aquest fet.

Les investigadores del CRM entrevistades van ser Marta Casanellas (UPC), Núria Fagella (UB), Eva Miranda (UPC) i Tere M-Seara (UPC), que ens van compartir les seves experiències de col·laboració amb altres camps de coneixement, i vam poder reflexionar amb totes elles sobre si hi ha diferents maneres de fer matemàtiques i si aquestes estan lligades al gènere.

A les entrevistes hi trobareu perspectives molt diferents sobre les qüestions plantejades, però al mateix temps similituds inesperades.

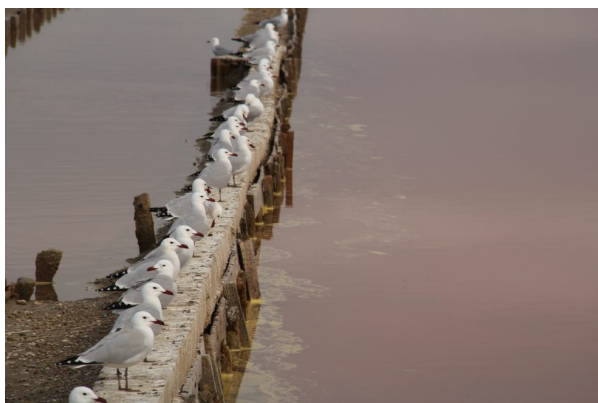


Núria Fagella (UB), Marta Casanellas (UPC), Eva Miranda (UPC) i Tere M-Seara (UPC).

Riquesa dels models matemàtics i la recerca interdisciplinària

La mirada matemàtica a problemes d'altres àmbits permet obtenir resultats, tant a les aplicacions com a les branques més teòriques. A continuació en presentem dos exemples recents.

Per una banda, s'ha identificat per primera vegada un punt d'inflexió social en una espècie colonial gràcies a un model matemàtic [1]. Quaranta anys d'observacions de la població de gavina corsa (*Ichthyæetus audouinii*) realitzades per Meritxell Genovart i Daniel Oro del Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC) han permès modelar per primera vegada el col·lapse d'una població amb dispersió per còpia social després d'una pertorbació a l'ecosistema.



El model matemàtic desenvolupat per Lluís Alsedà i Josep Sardanyés (CRM), en col·laboració amb l'equip científic del CEAB-CSIC i Alan Hastings (Universitat de Califòrnia Davis), ha permès reproduir la dinàmica de la fugida i dispersió de la població de gavines corses a la

Punta de la Banya (Delta de l'Ebre). Aquesta fugida i dispersió es va produir arran de l'arribada dels depredadors carnívors, principalment guineus.

Ajustat a les dades de camp amb algorismes d'intel·ligència artificial, el model matemàtic mostra que el mecanisme principal de dispersió de l'espècie és el de còpia social, fet que podria ser extrapolable a l'estudi d'altres espècies socials. Es va estudiar el creixement exponencial inicial de la població i es van trobar els paràmetres ecològics més rellevants responsables de la dinàmica observada a la Banya, estimant les taxes de reproducció, immigració, i competició (pel menjar o per les zones de nidificació) entre membres de la mateixa població.

El model matemàtic ha permès estimar la capacitat de càrrega de l'ecosistema de la Banya (com és de bo el lloc d'estudi per albergar la població d'ocells a causa de la disponibilitat d'aliment, condicions ambientals i espai), així com l'equilibri esperat de la població. Per altra banda, fent proves per millorar els models matemàtics epidemiològics arran de la covid, Joachim Kock (UAB-CRM) ha resolt un vell problema obert en informàtica teòrica.



Joachim Kock (UAB-CRM)

A l'inici de la pandèmia, Kock va començar a experimentar amb models epidemiològics. Inesperadament, va fer un descobriment matemàtic que el va portar a solucionar un problema d'informàtica teòrica obert des dels anys vuitanta. El seu article amb el resultat acaba de ser publicat a la prestigiosa revista d'informàtica *Journal of the ACM* (Association for Computing Machinery) [2].

La seva idea va ser la de traçar a les persones individualment en les simulacions de la COVID-19, de manera semblant a l'ús de les xarxes de Petri en informàtica. En retrospectiva, no va ser una bona idea des del punt de vista de l'epidemiologia. Utilitzar models discrets no porta problemes, però tampoc té avantatges respecte dels models continus. Fent provatures, però, va descobrir que era impossible traçar les persones individualment, no pels grans nombres de la població, sinó perquè el formalisme de les xarxes de Petri no ho permet. Va trobar una obstrucció principal per a rastrejar fitxes individualitzades en una xarxa de Petri convencional i va resultar ser la mateixa obstrucció que impedia la reconciliació de les semàntiques algebraica i geomètrica.

Kock llavors es va embarcar en una revisió completa de la teoria de les xarxes de Petri: "Calia modificar la mateixa definició de xarxa de Petri, i la modificació té a veure amb els meus camps d'especialització, la teoria d'homotopia, la teoria de categories i la combinatòria. La modificació és molt lleugera, i pot semblar sorprenent que tingui un efecte tan gran: consisteix simplement a fer ús de fletxes paral·leles en comptes de pesos, és a dir, passar d'un nombre natural a un conjunt (de fletxes) amb aquest nombre d'elements. En teoria d'homotopia, aquest tipus de consideració és habitual." El que faltava a les xarxes de Petri convencionals era l'accés a la informació de les simetries d'una xarxa.

Entrevista a Ariadna Farrés, matemàtica i membre de la tripulació Hypatia

Amb motiu de l'escola de doctorands HYPATIA 2023, organitzada pel CRM, vam entrevistar la matemàtica catalana Ariadna Farrés, una de les integrants de la missió Hypatia.

La missió Hypatia és una expedició de nou científiques catalanes a la Mars Desert Research Station, al desert de Utah, començada el 18 d'abril i amb una duració de quinze dies. La Mars Desert Research Station és una de les dues bases que té la Mars Society, l'associació sense ànim de lucre que es dedica a la investigació i l'exploració de Mart.

Ariadna Farrés treballa al Goddard Space Flight Center de la NASA, i també vam poder comptar amb la seva participació en l'edició

d'enguany de l'escola d'estiu Hypatia. L'Ariadna va participar en una taula rodona juntament amb Neus Sabaté (ICREA-IMB-CNM), Anna Bach, i Marc Jorba (CRM), on van compartir la seva experiència al món de la recerca.



Escola HYPATIA 2023 al CRM

Incorporació del CRM a més xarxes temàtiques de recerca

Les xarxes de recerca compleixen una funció vital per posar en contacte experts i grups de recerca que treballen en un mateix camp. Aquestes xarxes esdevenen sovint motors que impulsen sinergies i col·laboracions i permeten l'intercanvi de coneixement i eines que contribueixen a l'avenç de la recerca. Dues d'aquestes xarxes a escala estatal han creat recentment nodes al CRM, liderats per investigadors del centre.

CRM és un nou node de la xarxa DANCE (Dinàmica, Atractores y Nolinealidad, Caos y Estabilidad), amb Tomás Alarcón (ICREA-CRM-UAB) com a responsable. La xarxa DANCE, que compta amb vint-i-tres nodes a Espanya, fa més de dues dècades que és punt de trobada per investigadors i investigadores d'universitats i centres que treballen en sistemes dinàmics i dinàmica no-lineal des d'una perspectiva flexible, oberta i integradora.

El nou node creat al CRM, dintre del grup de recerca en Biologia Matemàtica i Computacional, s'emmarca en la proposta de nous models rellevants per a biòlegs i clínics experimentals i el desenvolupament d'eines analítiques i computacionals necessàries per analitzar-les. Els membres del node paren especial atenció als problemes de rellevància clínica, en particular els relacionats amb el càncer i la virologia.

Per altra banda, el CRM també és un node dintre d'una xarxa temàtica de recerca de nova creació, en aquest cas de Dinàmica no lineal en Sistemes Biofísics (DINOLISIBI). Aquesta nova xarxa neix gràcies a la convocatòria de l'Agència Estatal d'Investigació de Redes de Investigación i té com a responsable al CRM a Josep Sardanyés. Els grups que hi participen comparteixen una metodologia basada en la ciència no lineal per aplicar-la a problemes biològics.

La incorporació del CRM a ambdues xarxes enforteix el compromís del centre a l'hora d'es-

tablir noves col·laboracions multidisciplinàries amb altres grups de recerca i institucions.

Referències

- [1] D. Oro, Ll. Aledà, A. Hastings, M. Genovart, J. Sardanyés. Social copying drives a tipping point for nonlinear population collapse. *Proc. National Academy Sciences*, USA 120 (11), (2023) doi:10.1073/pnas.2214055120.
- [2] J. Kock: Whole-grain Petri nets and processes, *Journal of the ACM*, vol. 70 (1), pp.1-58 (2023). DOI: <https://doi.org/10.1145/3559103>.

La veu de la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer

Una visió introspectiva

Xavier Jarque

Professor de la UB i director de la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer

En el darrer article començava parlant de qüestions meteorològiques. Érem a finals de febrer d'enguany i la notícia a tots els mitjans de comunicació era la possible nevada que havia de caure a Catalunya. Finalment va ser ben poca cosa, però. Avui som a la primera setmana del mes d'agost, i us escric des de casa, a Sant Sadurní d'Anoia, una tarda d'estiu més aviat suau. Venim, això sí, d'uns dies de molta calor i sembla que s'anuncia una pròxima setmana molt calorosa una altra vegada. Això seria del tot normal i poc preocupant donada l'època de l'any si no fos per la poca pluja que hem acumulat els darrers mesos i conseqüentment el perill d'incendis com el de Colera i Llança que hem viscut els darrers dies. A Sant Sadurní la mitjana històrica anualitzada de pluja se situa al voltant dels 550 litres per metre quadrat i aquest any ha estat de menys de 200 litres per metre quadrat, per tant, la verema es presenta d'allò més complicada, per tant la quantitat de vi disponible baixarà fortament.

Premi Ferran Sunyer i Balaguer 2023

Com ja sabeu, i de fet us en parlava en el darrer número, el premi Ferran Sunyer i Balaguer de l'any 2023 va ser per Xavier Fernández-

Real i Xavier Ros-Oton per l'obra *Integro-Differential Elliptic Equations*. El dia de Sant Jordi d'enguany, en l'acte del Cartell de premis de l'IEC, va recollir el premi Xavier Ros-Oton.



Xavier Ros-Oton, recollint el premi

DITMAE i DIMAT-Pirineus

Després de l'edició del DITMAE de Figueres al febrer, el dissabte 15 d'abril vàrem fer la segona edició del DIMAT-Pirineus a la Seu d'Urgell. Els cursos pel jovent van anar a càrrec d'Alejandra Cabaña (Universitat Autònoma de Barcelona) amb una xerrada sobre l'atzar i