



SCM

# Notícies

38

Desembre 2015

- EMS-SCM Joint Meeting
- BGSMath, unitat d'excel·lència  
María de Maeztu
- Marta Sanz-Solé, membre  
del Comitè Abel
- Nova secció «Converses a dues bandes»



Vint anys de Cangur  
de la SCM



Institut  
d'Estudis  
Catalans



---

SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

---

President: Xavier Jarque i Ribera  
Vicepres.: Enric Ventura i Capell  
Vicepres. adj.: Iolanda Guevara  
i Casanova

Secretari: Albert Ruiz i Cirera  
Tresorera: Natàlia Castellana i Vila  
Vocals: Albert Avinyó i Andrés  
Marta Berini i López-Lara  
Núria Fagella i Rabionet  
Alberto Herrero Izquierdo  
Josep Grané i Manlleu  
Carles Romero i Chesa  
Manuel Udina i Abelló

Delegat  
de l'IEC: Joan Girbau i Badó

---

Comunicacions:

Carrer del Carme, 47  
08001 Barcelona  
Tel.: **932 701 620**  
Fax: **932 701 180**  
A/e: scm@iecat.net

Secretària: Núria Fuster  
Tel.: **933 248 583** de 10 a 17 h

---

SCM/Notícies

**Desembre 2015. Número 38**

Edita:

Societat Catalana de Matemàtiques  
(filial de l'Institut d'Estudis Catalans)

Editor en cap: Albert Avinyó i Andrés  
albert.avinyo@imae.udg.edu

---

Disseny: Teresa Sabater

---

Foto de portada:

xxè Aniversari Cangur

ISSN: 1696-8247

Dipòsit Legal: B.9480-2003

---

## Índex

---

<b>La Junta informa</b>	<b>1</b>
Report de la Junta	1
Resum econòmic	2
<b>Editorial</b>	<b>6</b>
<b>Internacional</b>	<b>7</b>
La columna de l'EMS	7
Reunió de presidents de filials de l'EMS	8
<b>In memoriam</b>	<b>10</b>
Evarist Giné Masdeu (1944–2015)	10
José Gómez Martí (1958–2015)	14
<b>Noticiari</b>	<b>16</b>
BGSMath, unitat d'excel·lència Maria de Maeztu	16
Pilar Bayer, medalla d'honor 2015 de la Xarxa Vives	17
Jaume Llibre rep la medalla Narcís Monturiol 2015	20
Activitats del MMACA	21
1st Barcelona Tech Mathematics Summer Camp	24
Trobada 25è aniversari dels llicenciats de la UAB	25
Jaume Franch, nou degà de la FME	26
Les universitats informen	27
<b>Activitats</b>	<b>32</b>
EMS-SCM Joint Meeting	32
XVIII Trobada de la SCM	34
12 Jornada Ensenyament de les Matemàtiques	37
Matemàtiques. Ara Ho Veig!	37
LI Olimpíada Catalana de Matemàtiques	41
Global Dynamics in Hamiltonian Systems 2015	42
Projecte Estalmat-Catalunya	43
Participació catalana a les 17-JAEM	44
Bojos per les Matemàtiques	47
Concursos de problemes per equips	48
Jin Akiyama visita el MMACA	51
Activitats amb ajut de la Societat	53
<b>Contribucions</b>	<b>63</b>
Vint anys de Cangur	63
Entrevista a Marta Sanz-Solé	71
Premi Abel 2015	75
<b>Entrevista a dues bandes</b>	<b>80</b>
<b>Premis</b>	<b>83</b>
<b>Parlem de llibres</b>	<b>87</b>
<b>Problemes</b>	<b>90</b>
<b>Tesis</b>	<b>94</b>
<b>Fe d'errates</b>	<b>98</b>

## Report de la Junta

Comencem aquest report informant dels canvis en els diferents comitès i càrrecs de la SCM:

- El primer canvi és el d'editor de la *SCM/Notícies*: Albert Avinyó (UdG) ha substituït Xavier Jarque (UB), nomenament que es va ratificar a la Junta Ordinària del 23 de febrer de 2015.
- A la mateixa Junta Ordinària també es va nomenar el nou Comitè Científic de la SCM, format per Tomás Alarcón (CRM), Àlex Arenas (URV), Carles Casacuberta (UB), Luis Víctor Dieulefait (UB), Antoni Guillamon (UPC), Tere Martínez-Seara (UPC), Artur Nicolau (UAB), Joaquim Ortega (UB), Joan Porti (UAB), Marta Sanz (UB), Joan Solà-Morales (UPC) i Enric Ventura (UPC, secretari del Comitè).
- Finalment, encara a la Junta Ordinària del 23 de febrer de 2015, es va acordar que Albert Avinyó (UdG) passés a formar part del Comitè de Publicacions. El president agraeix l'aportació de Josep Pla (UB) i Pelegrí Viader (UPF), que han deixat de formar-ne part.
- A la Junta Ordinària del 22 de juny de 2015 es va acordar nomenar Pere Pasqual (UPC) com a cap de Publicacions Electròniques.

A continuació, destaquem algunes de les accions dutes a terme des de l'anterior informe, aparegut a la *SCM/Notícies* 37.

Entre les activitats dirigides a estudiants d'ensenyament secundari cal destacar l'organització de les proves Cangur el passat 19 de març, amb la participació de més de 21.000 alumnes entre Catalunya i Andorra. Dins el mateix àmbit, i a partir d'un suggeriment del Departament d'Ensenyament, enguany també s'ha celebrat una prova equivalent al cicle superior de primària. La prova es va dur a terme als centres que hi van participar i va tenir més de 17.000 inscrits. En els dos casos, l'entrega de premis als alumnes més destacats es va celebrar el 26 de maig al Paranimf de la Universitat de Barcelona.

Entre el 28 i el 30 de maig es va celebrar a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans a Barcelona el Edinburgh Mathematical Society-Societat Catalana de Matemàtiques Joint Meeting. L'objectiu de la trobada era fomentar la col·laboració entre els matemàtics de les dues societats. La trobada va reunir uns cent participants i es va estructurar en un total de cinc xerrades plenàries i sis sessions temàtiques coordinades per representants de les dues societats.

El 25 de juny se celebrà la 18a Trobada Matemàtica amb el títol Matemàtiques: Sistemes de Votació i Processos Electorals. A la Trobada van assistir una quarantena de participants i consistí en les xerrades següents:

- Dolors Berga (UdG), «Mètodes d'elecció no manipulables: una realitat o una ficció?».
- Marta Berini (IES Joanot Martorell), «Perquè és difícil aprovar una nova llei electoral? Proporcionalitat i escons».
- Xavier Mora (UAB), «Votacions i eleccions: una assignatura pendent».

El 3 d'octubre se celebrà la 12a Jornada d'Ensenyament de les Matemàtiques amb el títol Matemàtiques. Ara Ho Veig!

El 9 de novembre se celebrà un acte conjunt de la Societat Catalana d'Economia i la SCM en reconeixement al professor John F. Nash (premi Nobel d'Economia 1994 i premi Abel 2015). L'acte consistí en la conferència «Les contribucions de John F. Nash: equilibri, negociació, EDP i immersions de varietats» a càrrec dels professors Jordi Massó (UAB) i Xavier Cabré (ICREA i UPC).

El 12 de novembre se celebrà l'acte inaugural del curs, que va incloure l'Assemblea General de socis. L'acte inaugural va consistir en una xerrada a càrrec del professor Amadeu Delshams sobre la primera edició del premi Barcelona Dynamical Systems Prize. Després de la xerrada es va fer l'entrega dels premis *ex aequo* a:

- Alberto Enciso i Daniel Peralta-Salas, com a autors de l'article «Existence of knotted vortex tubes in steady Euler flows», *Acta Math.* 214 (2015), n. 1, 61–134.
- Marcel Guàrdia, Pau Martin i Tere M. Seara, com a autors de l'article «Oscillatory motions for the restricted planar circular three body problem», *Invent. Math.*, publicat en línia l'11 d'abril de 2015, p. 1–76.

A l'Assemblea el president va destacar les activitats dutes a terme durant el curs passat i que presentem a la primera part d'aquest informe. A continuació, la vocal d'Assumptes Econòmics de la junta anterior, Mariona Petit, va presentar el tancament dels comptes de 2014 i l'actual vocal d'Assumptes Econòmics, Natàlia Castellana, va presentar el pressupost per a l'any 2016. Els dos punts es van aprovar per assentiment.

Després de resumir les activitats dutes a terme, cal destacar que la SCM ha donat suport a les activitats següents amb el fons de promoció d'activitats: Interactions between Representation Theory, Algebraic Topology and Commutative Algebra, Summer School on

Nonlinear PDE's and Applications to Image Analysis. A Scientific Tribute to Vicent Caselles, Seminari de Teoria de Nombres, GeoGebra, Jornada d'Investigadors Predoctorals Interdisciplinària, Applied Geometric Algebra in Computer Science and Engineering 2015, ACMTh, Planter de Sondeigs i Experiments, Advances in Qualitative Theory of Differential Equations, Història del Càlcul, SIROCCO (International Colloquium on Structural Information and Communication Complexity), Open Problems in Nonsmooth Dynamics, II Barcelona Analysis Conference, presentació de la Barcelona Graduate School of Mathematics, Jornades d'Interacció entre els Sistemes Dinàmics i les EDP 2105, Multiplier Ideals, Test Ideals and Bernstein-Sato Polynomials, Barcelona Dynamical Systems Meeting, 114 European Study Group with Industry (114ESGI) i Winter School: Topics in Complex Dynamics 2015.

Finalment, en referència a les activitats programades per al proper any, destaquem que hi ha prevista al setembre la celebració a Barcelona de la trobada CSASC2016, la trobada de les societats matemàtiques d'Àustria, Catalunya, Eslovàquia, Eslovènia i Txèquia.

Albert Ruiz Cirera  
Secretari de la SCM

## Informe comptable 2013 i pressupost 2015

Benvolguts socis,

Ens plau fer-vos arribar el resum comptable de l'any 2014.

### Pressupost de la SCM per a l'any 2014

(aprovat per l'Assemblea en data 20 de novembre de 2013)

Ingressos 2014	Despeses 2014
Quotes	Publicacions
28.000,00	20.500,00
Venda de publicacions	(2 Butlletins, 2 Notícies, 1 Noubiaix)
300,00	Reports
Inscripcions Cangur	2.000,00
80.000,00	Traspàs de quotes RSME, EMS
BCN Mathematical Days 2014	500,00
12.700,00	Despeses de representació
(inscripcions i ajuts)	3.000,00
Fundació Catalunya-La Pedrera	Reunions europees
6.000,00	3.000,00
(per a concursos)	Premi Évariste Galois
Fundació Privada Cellex	2.000,00
10.000,00	Premi Albert Dou
(per a concursos)	2.500,00
FECYT (per a Estalmat)	Olimpíada
5.000,00	4.000,00
	Cangur
	82.000,00

Ingressos 2014		Despeses 2014	
IEC (publicacions)	6.000,00	Estalmat	8.000,00
IEC (activitats científiques)	10.000,00	BCN Mathematical Days 2014	22.700
Ingressos financers	3.000,00	11a Jornada d'Ensenyament	2.500,00
Romanent 2013	13.600,00	Museu de les Matemàtiques	3.000,00
<b>Total</b>	<b>174.600,00</b>	Fem Matemàtiques	2.000,00
		Despeses de personal	8.500,00
		Despeses de secretaria	1.500,00
		Despeses financeres	400,00
		Missatgeria i correus	3.500,00
		Conferències i activitats	3.000,00
		<b>Total</b>	<b>174.600,00</b>

A continuació us presentem el balanç real de les diferents activitats dutes a terme l'any 2014:

### SCM comptes i ajuts 2014

Concepte	Ajuts IEC	Altres ajuts	Ingressos	Despeses
Ajuts activitats	10.000,00			
Publicacions	5.000,00	591,30	67,86	16.420,12
Quotes socis			26.577,00	
Quotes EMS	1.320,00			2.424,00
Quota CIMPA	200,00			200,00
Traspàs de quotes EMS				1.296,00
Fundació Catalunya-La Pedrera		6.000,00		
Fundació Privada Cellex		11.915,47		
Fons de promoció			8.396,29	8.396,29
Premis Albert Dou i Évariste Galois				3.500,00
Dynamical Systems Prize				1.763,32
EMS Executive Committee				1.727,01
Despeses de representació				4.647,33
Olimpiada Matemàtica				5.580,75
Cangur 2014		4.770,00	69.036,00	79.697,20
Cangur 2015			28.094,00	
BMD 2014	2.800,00		6.365,00	19.740,63
VII Seminari Estalmat				5.265,09

Concepte	Ajuts IEC	Altres ajuts	Ingressos	Despeses
Estalmat			14.400,00	26.827,23
Fem matemàtiques				4.000,00
XV Trobada Matemàtica				686,20
11a Jornada Ensenyament				1.847,25
Conferències				300,00
Despeses de secretaria				1.208,59
Despeses de personal				6.157,85
Missatgeria i correus				5.250,11
Ingressos i despeses financeres			529,50	380,72
<b>Totals</b>	<b>19.320,00</b>	<b>23.276,77</b>	<b>153.465,65</b>	<b>196.019,69</b>

En resum, l'any 2014 hem tingut un total de 196.062,42 € d'ingressos i un total de 196.019,69 € de despeses, cosa que fa que hi hagi un romanent de 42,73 €. Una observació pel que fa les subvencions i despeses d'Estalmat: la subvenció per al Seminari es va cobrar el 2013 però la despesa es va fer el 2014.

Us detallem les activitats que han estat subvencionades amb el fons de promoció d'activitats aquest any 2014. Val a dir que no sempre coincideix l'any del pagament de la subvenció amb l'any de la concessió.

#### Fons de promoció d'activitats, 2014

Activitat	Import
Museu de Matemàtiques de Catalunya	1.850,00
JISD 2014	600,00
NPDDS 2014	590,80
VI Jornades de l'A. Catalana de GeoGebra	501,54
IX Jornades de Matemàtica Discreta i Algorítmica	800,00
Juliols a la UB	500,00
Planter de Sondeigs i Experiments 4a edició	501,97
Ciencia en Acción	1.000,00
Joint ALAMA-GAMM/ANLA 2014	453,02
XVI Encuentros de Geometría Computacional	800,00
EACA (congrés de la UPC)	798,96
<b>Total</b>	<b>8.396,29</b>

L'import del fons de promoció a l'inici de l'any 2014 era de 23.892,53 €. Les despeses van ser de 8.396,29 € i el fons va acabar amb un valor de 15.496,24 €.

Deixant a part, com és tradició, els diners del fons de promoció d'activitats, la Societat va començar l'any 2014 amb un valor positiu de 52.275,51 € i va finalitzar amb un saldo positiu de 52.318,24 €.

Tot seguit us presentem el pressupost per a l'any 2016, aprovat a l'Assemblea General del dia 12 de novembre de 2015.

### Pressupost de la SCM per al 2016

Ingressos 2016		Despeses 2016	
Quotes	27.000,00	Publicacions	20.000,00
Vendes	250,00	Quotes RSME, EMS	500,00
Representació internacional	1.500,00	Representació internacional	1.500,00
Inscripcions CSASC	1.000,00	Reunions europees	2.000,00
Inscripcions Cangur	110.000,00	Premi Évariste Galois	1.000,00
Fundació Privada CELLEX	20.000,00	Premi Dou	2.500,00
IEC (publicacions)	5.000, 00	Olimpíada (fase catalana)	1.500,00
IEC (activitats científiques)	10.000,00	Olimpíada (fase espanyola)	2.500,00
Ingressos financers	600, 00	Cangur	124.000,00
Romanent 2015	12.350	Estalmat	10.000,00
<b>Total</b>	<b>187.700,00</b>	CSACS	6.000,00
		Museu de les Matemàtiques	2.000,00
		Personal de secretaria	6.000,00
		Despeses financeres	200,00
		Missatgeria i correus	4.000,00
		Conferències i activitats	4.000,00
		<b>Total</b>	<b>187.700,00</b>

Esperem que sigui possible obtenir tots els ingressos per tirar endavant totes les activitats previstes sense haver de fer ús del romanent. Pel que fa al fons de promoció, a l'Assemblea del 12 de novembre es va decidir, com s'ha fet en els darrers anys, fer dues convocatòries de 4.000 euros aproximadament cadascuna en l'any 2016, que esgotaran aquest fons.

També comuniquem que no està previst augmentar la quota de soci.

Natàlia Castellana, tesorera de la SCM 2015  
Mariona Petit, tesorera de la SCM 2014

### Editorial

Benvolguts socis i lectors,

Són les 8 del matí del darrer diumenge d'aquest meravellós i interminable estiu de Sant Martí. Segut en una taula d'un bar davant de la platja de l'Escala, amb el silenci només trencat per la remor de les ones i amb la visió del golf de Roses banyat per les primeres llums de l'alba, em dispo a escriure el meu primer editorial de la *SCM/Notícies*.

Ara que estic enllestint els darrers serrells d'aquest número, que si tot va bé tindreu a les vostres mans al voltant de les festes de Nadal i Reis, recordo la trucada que fa gairebé un any vaig rebre de Xavier Jarque, editor en aquells moments de la revista i actual president de la SCM, en què em proposava fer-me càrrec de l'edició de la *SCM/Notícies*, no per al número que havia de sortir en un parell o tres de mesos sinó per al següent. La meva primera reacció va ser de sorpresa i la resposta, automàtica, negativa. A continuació, en Xavier em va explicar els motius de la seva proposta i em va dir que m'ho tornés a pensar. En aquells dies, estem parlant de novembre de 2014, estàvem tots immersos en la consulta del 9-N. Segurament va ser aquest fet, i també, no cal negar-ho, la meva pròpia ignorància de la transcendència de la decisió, que va fer modificar el meu NO inicial per un SÍ/SÍ definitiu. Val a dir, tal com em va fer observar en Xavier, que el fet de dur a terme aquesta tasca des d'un lloc com la Universitat de Girona, i no des d'una de les grans universitats de Barcelona és, al seu parer, un fet diferencial important i molt valuós.

Del primer que m'he adonat durant aquests darrers mesos, o millor dit ja ho sabia però no n'era completament conscient, és de la immensa activitat de la nostra comunitat matemàtica, des dels professors de secundària, que no paren ni un dia (i diria que ni un segon) d'oferir nous incentius i nous reptes als seus estudiants fins als investigadors de les nostres universitats, que publiquen sense solució de continuïtat en les revistes més prestigioses del món. I és el reflex d'una part d'aquesta activitat incessant el que trobareu en aquest número de la revista.

Mentre anava «construint» aquest número, m'he plantejat repetidament la pregunta de quina és o ha de ser la finalitat bàsica de la *SCM/Notícies*, que és una revista del que ara s'anomena «premsa lenta» (o molt lenta, pensareu alguns de vosaltres!). També he demanat la qüestió a alguns companys. La majoria d'opinions han estat coincidents a expressar, d'una manera o d'una altra, que la revista ha de tenir dues finalitats ben clares. D'una banda, ha de ser el registre en format paper de totes les activitats que duu a terme la SCM, i crec que això s'ha fet, es fa i se seguirà fent i, de l'altra, molts de vosaltres, i jo també opino el mateix, m'heu fet notar que la revista és el lloc ideal perquè es vegi reflectida la vida (i no vull dir només jornades, congressos, trobades, premis, etc.), les opinions o els neguits de la nostra comunitat matemàtica. Avui en dia hi ha diverses, moltes segurament, revistes per publicar articles de recerca, docència o divulgació, però no n'hi ha tantes on, per exemple, poder expressar opinions sobre temes que preocupen als matemàtics o els afecten. I és justament en aquest punt on la *SCM/Notícies* pot ajudar a omplir aquest forat. La creació de la nova secció titulada «Converses a dues bandes» va en aquesta direcció. El meu objectiu és aconseguir que dos matemàtics que es coneixen, que segurament són amics i que han compartit experiències, també comparteixin una mica del seu temps conversant sobre tot allò que ells considerin adient. En aquest número trobareu una conversa entre els dos darrers presidents de la SCM, Carles Perelló i Joan Solà-Morales.

En aquests darrers mesos també me n'he adonat que hi ha un col·lectiu important de matemàtics que, excepte algunes honroses excepcions, estan molt poc involucrats en la revista. Es tracta dels matemàtics joves, acabats de graduar o doctorar. Sóc conscient que és un grup amb una dinàmica especial, i que la majoria estan fent esforços gairebé sobrehumans per poder aconseguir una posició laboral estable o, en el pitjor dels casos, mantenir la posició actual. Ara bé, tot i tenir present aquesta particularitat, crec que la seva participació i opinió és vital



per al futur de la revista. M'agradaria que aquest editorial fos una crida, o si voleu més una súplica, perquè una part d'aquests matemàtics joves faci un pas endavant i participi molt més en la *SCM/Notícies*. Penseu que aquest relleu generacional permetria la creació de noves seccions i la substitució d'alguns col·laboradors fidels de la revista que a mi, o anteriorment a Xavier Jarque, han mostrat el seu esgotament.

L'elaboració d'aquest número m'ha permès posar-me en contacte amb molts companys amb els quals no havia parlat mai o no ho havia fet des de fa molt de temps. Gairebé tots, excepte algunes excepcions justificades, han mostrat una receptibilitat absoluta a les

meves demandes de col·laboració. Des d'aquest paràgraf final, vull donar-vos les gràcies a tots. Ara bé, aquest agraïment s'ha de fer de manera particular a cinc persones: Enric Ventura i Xavier Jarque, els meus predecessors en el càrrec, que sempre han contestat de manera ràpida i encertada als meus dubtes d'editor novell, a Iolanda Guevara, que m'ha ajudat moltíssim en tots els temes de secundària, desconeguts en part per mi, i també, a Raquel Caparrós i Raquel Hernández, encarregades, respectivament, de la correcció de català i de la maquetació. A totes i tots, moltes, moltes gràcies.

Bones festes!!!

Albert Avinyó  
Editor de la *SCM/Notícies*

## Internacional

### La columna de l'EMS

En aquesta edició destaquem:

- Premi Abel: John F. Nash i Louis Nirenberg van ser guardonats amb el premi Abel 2015 el dia 19 de maig a Oslo per les seves aportacions sorprenents i fonamentals a la teoria d'equacions no lineals en derivades parcials i les seves aplicacions a l'anàlisi geomètrica. Més informació a <http://www.abelprize.no/>. El professor John F. Nash va morir en un accident de taxi a la seva tornada als Estats Units després de la cerimònia dels premis Abel.
- 25è aniversari de l'EMS: Aquest mes d'octubre se celebrarà el 25è aniversari de l'EMS. L'EMS va ser fundada l'any 1990 a Mandralin, a prop de Varsòvia. L'acte, titulat Challenges for the Next 25 Years, tindrà lloc a l'Institut Henri Poincaré, a París, el 22 d'octubre de 2015. Els professors Hendrik Lenstra (Leiden), Laure Saint-Raymond (París), László Lovász (Budapest), i Andrew Stuart (Warwick) impartiran les conferències plenàries. També hi haurà una taula rodona moderada pel president del European Research Council (ERC), J. P. Bourguignon, sobre els reptes per a les ciències matemàtiques. Altres participants a la taula rodona seran: la presidenta d'ICIAM, Maria Esteban; el director de l'Institut Mittag-Leffler, Ari Laptev (antic president de l'EMS); Peter Bühlmann (ETH Zurich, representant la Societat Bernoulli) i Roberto Natalini (Institut per a les Aplicacions del Càlcul, de Roma, i president del comitè de l'EMS anomenat Committee Raising the Public Awareness of Mathematics).
- Congrés AMS-EMS-SMP: El congrés conjunt de les societats matemàtiques americana, europea i portuguesa va tenir lloc del 10 al 13 de juny de 2015 a Porto. Destaquem l'alta participació d'investigadors de les diverses institucions catalanes tant en qualitat d'organitzadors de sessions especials (Holomorphic Dynamics, per X. Jarque i N. Fagella, de la UB, i Vector Bundles on Projective Varieties, per R. M. Miró-Roig, de la UB) com en qualitat de conferenciants convidats en les diverses sessions temàtiques

del congrés, en particular a les sessions: Algebra and Computer Science (E. Ventura, de la UPC), Commutative Artinian Algebras and their Deformations (J. Elías, de la UB), Commutative Monoids (S. Zarzuela, de la UB), Contact and Symplectic Topology (E. Miranda, de la UPC), History and Philosophy of Mathematics (M. Blanco, de la UPC), Homological and Combinatorial Commutative Algebra (S. Zarzuela, de la UB), Holomorphic Dynamics (N. Fagella, de la UB, i A. Garijo, de la URV), New Trends in Automata Groups and Semigroups (E. Ventura, de la UPC) i Vector Bundles on Projective Varieties (L. Costa, de la UB) <http://aep-math2015.spm.pt/>.

- Congrés 7ECM: El setè Congrés Europeu de Matemàtiques tindrà lloc del 18 al 22 de juliol de 2016 a la Universitat Tècnica de Berlín. El congrés cobrirà totes les àrees de les matemàtiques pures i aplicades. Ja estan anunciats els conferencians plenaris i convidats del congrés. El professor Joaquim Ortega-Cerdà (UB) està entre els conferencians convidats. Durant el congrés s'anunciaran els guardonats dels premis EMS per a matemàtics joves (10), el Felix Klein Prize en matemàtica aplicada i l'Otto Neugebauer Prize en història de les matemàtiques. Per a més informació consulteu l'enllaç <http://www.7ecm.de/>.
- Trobada Conjunta Societat Matemàtica d'Edinburg-Societat Catalana de Matemàtiques: Del 28 al 30 de maig de 2015 va tenir lloc a l'Institut d'Estudis Catalans (Barcelona) la trobada matemàtica

de la Societat Matemàtica d'Edimburg i la Societat Catalana de Matemàtiques. La trobada es va centrar en àrees de recerca d'interès per a ambdues societats. Els conferencians plenaris van ser: Roberto Emparan (UB), Istvan Gyongy (Universitat d'Edimburg), Carles Simó (UB), Enric Ventura (UPC) i Jim Wright (Universitat d'Edimburg). També es van dur a terme sessions temàtiques en anàlisi, teoria geomètrica de grups, geometria i física matemàtica, biologia matemàtica, i anàlisi estocàstica i topologia. Més detalls a: <http://emsscm2015.espais.iec.cat/>.

- Trobada Conjunta de la Societat Matemàtica Europea i la Societat Matemàtica Londinenca (EMS-LMS Joint Mathematical Weekend): La Societat Matemàtica Londinenca celebra el seu 15è aniversari coincidint amb el 25è aniversari de l'EMS els dies 18-20 de setembre de 2015 a Birmingham. Els conferencians plenaris de la trobada són Noga Alon, Keith Ball, Béla Bollobás, Timothy Gowers, Stefanie Petermichl i Aner Shalev. Destaquem la participació del professor Marc Noy com a conferenciant a la sessió de combinatòria. Trobareu més informació a: <http://web.mat.bham.ac.uk/emslmsweekend/>.

### Flaixos d'Europa

- Crida beques Marie Curie: Beques postdoctorals individuals (IF), data límit 10.9.2015. Trobareu més informació a l'enllaç: <https://ec.europa.eu/research/participants/portal4/desktop/en/opportunities/h2020/calls/h2020-msca-if-2015.html>.

Eva Miranda  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Reunió de presidents de les societats de matemàtiques filials de l'EMS

Els dies 28 i 29 de març de 2015 va tenir lloc a Innsbruck, Àustria, la trobada anual de presidents de les societats de matemàtiques filials de la Societat Europea de Matemàtiques (EMS). L'esdeveniment va ser presidit per Pavel Exner, president de l'EMS i successor de Marta Sanz-Solé.

El nou president de l'EMS és membre de l'Acadèmia de Ciències de la República Txeca. Nat el 1946 a l'antiga Txecoslovàquia, va fer el grau en Física Teòrica i el doctorat a la Universitat Charles de Praga. Posteriorment, l'any 1978, va anar al Joint Institute for Nuclear Research (JINR) de la Universitat de Dubna, a

Rússia. Allà va obtenir un doctorat en Física Matemàtica. L'any 1990 va retornar a Praga i va liderar el grup de recerca a l'Institut de Física Nuclear. L'any 2003 va esdevenir catedràtic a la Universitat Charles i des de 2006 és el director científic de l'Institut Doppler de Física Matemàtica i Matemàtica Aplicada.

No cal dir que Innsbruck és un lloc preciós, enmig de la natura. És curiós veure força gent al transport públic (autobusos majoritàriament) que passa pel bell mig de la ciutat amb vestit d'esquí i l'*snowboard* a les mans, la qual cosa fa entendre que aquests autobusos et deuen deixar al peu de les pistes que s'insinuen a les muntanyes que envolten la ciutat. Tot i ploure algunes estones, els dies van ser d'allò més agradables.

En tot cas, però, la reunió va ser molt (massa?) intensiva. Va començar amb una petita recepció dissabte al migdia i després hi va haver una reunió maratoniana de les dues a les set del vespre, amb un petit descans de vint minuts al voltant de les cinc. A dos quarts de vuit va tenir lloc el sopar, que va durar fins al voltant de mitjanit. A l'endemà a les deu (eren les nou però hi havia el canvi horari!) va començar una segona reunió de treball fins a quarts de dues en què es va clausurar la reunió. Aterrava a Barcelona al voltant de les vuit del vespre del diumenge. Tant d'anada com de tornada vaig volar de Barcelona a Munic i des d'allà vaig agafar un tren Munic-Innsbruck que passava per uns paratges preciosos, i amb puntualitat britànica (o germànica, hauríem de dir).

La part més llarga de les sessions va ser l'informe del president. Ja us podeu imaginar que l'agenda de l'EMS és extensíssima i molt diversa. Com que era la meva primera reunió, i no domino tots els programes i activitats de l'EMS, a vegades, fins i tot, se'm feia difícil saber de què es parlava. Es va informar de les relacions internacionals de l'EMS, les relacions amb l'ERC (actualment sota la direcció de Jean-Pierre Bourguignon), l'organització de congressos, les activitats en l'àrea de països en desenvolupament, les trobades conjuntes de l'EMS i les societats filials (per exemple el LMS/EMS Joint Anniversary Mathematical Weekend), les escoles d'estiu (<http://www.euro-math-soc.eu/form/submit-proposal-ems-summer-schools-mathematics>), l'edito-

rial de l'EMS (EMS Publishing House), i un llarg etc. En tot cas, serveix per anar entenent com està organitzada l'EMS i com és d'important que la nostra Societat estigui al moll de l'os de tot plegat.

Després d'aquest llarguíssim informe hi va haver algunes presentacions de les societats. Tot i que, històricament, en reunions precedents es feia una petita roda de presentacions de cadascuna de les societats, en les darreres reunions ja no s'ha fet. Amb tot, aprofitant que era la meva primera reunió, vaig fer una petita presentació de la SCM (l'única que hi va haver d'aquestes característiques). Vaig presentar els membres de la nova Junta i vaig explicar algunes de les nostres activitats.

Les altres presentacions van ser les següents (la major part, inclosa la de la nostra delegació, les podeu baixar de <https://numerical-analysis.uibk.ac.at/ems-report-presentation>).

- El congrés AMS-EMS-SPM 2015 (trobada conjunta de les societats europea, americana i portuguesa), a Porto. La presentació va ser a càrrec de Fernando Pestana da Costa. (Casualment, vaig assistir al congrés de Porto. Hi havia una delegació catalana nombrosa. Va ser força interessant malgrat que el seminari en què es feien les xerrades plenàries era massa lluny del campus universitari, on es feien les sessions especials).
- El 7è Congrés Europeu de Matemàtiques (ECM), que tindrà lloc a Berlín el juliol de 2016 (recordem com d'important va ser per a Catalunya la celebració de l'ECM a Barcelona l'any 2000!). El va presentar el nou president de la Societat Alemanya de Matemàtiques, Volker Bach, i va parlar de diversos temes tècnics com la quantitat de persones que s'espera que hi participin, el preu de la inscripció per als diferents col·lectius, i sobretot del programa científic, que va rebre fortes crítiques ja que no estava, segons algunes opinions, gaire ben equilibrat.
- La presidenta de la Societat Matemàtica de Turquia (vull fer notar que la turca era l'única delegació que hi havia a la reunió amb una dona com a presidenta...) va fer balanç del primer Congrés Internacional de Matemàtiques del Caucas i de la segona edició l'any 2016 (a Turquia).

- Bohdan Maslowski va presentar un estudi de com s'avalua la recerca en matemàtiques (i en ciència) a l'administració de la República Txeca. Va posar de manifest les dificultats en el camp de les matemàtiques, és a dir, que una avaluació que depengui molt de la quantitat d'articles i cites perjudica els matemàtics respecte d'altres ciències. De la discussió posterior es va posar sobre la taula que al Regne Unit hi ha una tendència a canviar els criteris d'avaluació; així l'investigador sènior ha de triar cinc articles ( els investigadors més joves, dos) i l'avaluació de la recerca es fa només tenint en compte aquest *output*.
- Finalment hi va haver la doble presentació de les (dues) candidatures a la celebració del 8è ECM. Primer va actuar Antonio Campillo, president de la Reial Societat Matemàtica Espanyola, defensant la candidatura de Sevilla promoguda per l'IMUS (Institut de Matemàtiques de la Universitat de Sevilla). En segon lloc ho va fer Tomaz Pisanski, president de la Societat de Matemàtiques, Físics i Astrònoms d'Eslovènia, defensant la candidatura de Piran (a la costa Adriàtica). S'haurà de prendre la decisió el proper juliol a l'ECM de Berlín.

Ja diumenge al matí es va parlar molta estona sobre un tema molt rellevant però que, al meu entendre, no va tancar-se amb grans conclusions. Jo vaig tenir la sensació, també,

que tothom estava força cansat. El president es preguntava què fan les societats filials per pressionar els governs de torn (nacionals o estatals) per tal que les matemàtiques i els matemàtics tinguin una millor posició. Tot i la diversitat d'opinions, podríem dir que les intervencions van oferir dos arguments principals. D'un costat, els que parlaven des d'una òptica molt particular, ja que coneixien personalment algun polític rellevant (alguns cops perquè el polític de torn era un matemàtic que treballava en departaments d'educació o recerca del govern del país), explicaven com aquesta proximitat personal els havia facilitat (o no) la qüestió de fer arribar les seves demandes. D'un altre costat, també es va argumentar l'interès per part dels governs per la recerca aplicada en detriment de la recerca bàsica. Aquest punt va ser força debatut amb opinions per a tots els gustos. Alguns representants (inclosa, i de forma especial, la representant de la UE) van defensar l'acostament de les matemàtiques a problemes *reals*, però d'altres es van mostrar escèptics i poc convençuts que aquest acostament sigui bo per a les matemàtiques.

Jo vaig intervenir cap al final dient que un problema com a mínim tan important com la capacitat d'influir en els governs és la millora del binomi matemàtiques i mitjans de comunicació. Potser, vaig argumentar, millorar per aquí pot tenir efectes positius en la valoració política de la nostra activitat.

Xavier Jarque  
Universitat de Barcelona

## In memoriam

### Evarist Giné Masdú 1944–2015 Una semblança matemàtica

Evarist Giné (Falset, 31 de juliol de 1944, Hartford, Connecticut, 13 de març de 2015) va ser un matemàtic de gran talent amb un ampli reconeixement internacional. Dissortadament, la seva mort sobtada a causa de les complicacions d'un problema circulatori va estroncar una vida i una carrera professional molt actives que encara podien haver donat molts fruits. En

aquesta nota farem una breu semblança de la seva trajectòria professional.

#### De Barcelona a Veneçuela

Evarist Giné va estudiar la llicenciatura de Matemàtiques a la Universitat de Barcelona durant els cursos 1961-1962 a 1965-1966. Acabada la carrera, gràcies als contactes que

li va proporcionar el professor Juan Bautista Sancho Guimerà, va marxar amb la seva dona Rosalind Eastaway a Venèçuela, a la Universitat de Carabobo.



Sembla que en aquella universitat no hi havia gaire ambient de recerca<sup>1</sup> i l'Evarist es va assabentar que a l'Institut Venegolà d'Investigacions Científiques (IVIC) havia començat a funcionar amb molta força un departament de matemàtiques per l'empenta del matemàtic venegolà Luís Báez Duarte. Luís Báez acabava d'arribar dels Estats Units després de fer la tesi a l'Institut de Tecnologia de Califòrnia amb el conegut matemàtic d'origen sefardí Adriano Garsia, i posteriorment va ser *lecturer* a la Universitat de Califòrnia, San Diego, i a l'Institut de Tecnologia de Massachusetts (MIT). El Departament de Matemàtiques estava en plena expansió: Luís Báez organitzava seminaris amb estudiants de la Universitat Central de Venèçuela i convidava matemàtics de primera fila dels Estats Units a fer conferències. En aquest ambient entusiasta per les matemàtiques, un bon dia es va presentar l'Evarist a Luís Báez dient-li que volia estudiar matemàtiques. Báez, amb un cert escepticisme, li va donar un llibre (dissortadament, no sabem quin) i li va dir que tornés quan l'hagués estudiat. Al cap d'uns mesos, l'Evarist va tornar i va impressionar Luís Báez per la profunditat amb què havia entès el llibre en qüestió, i Báez li va proposar que fes un seminari. A aquest seminari va assistir-hi Warren Ambrose, del MIT, que havia estat convidat per Báez a passar uns dies al Departament; a Ambrose li va agradar molt

la presentació i va fer a l'Evarist una molt bona carta de recomanació perquè anés al MIT a fer el doctorat. L'Evarist va aconseguir una beca del Consell Nacional d'Investigacions Científiques i Tecnològiques de Venèçuela i es va traslladar als Estats Units. Com després comentarem, aquesta beca comportava que un cop acabada la tesi l'Evarist havia de tornar a Venèçuela.

### La tesi al MIT 1970–1973

L'Evarist va fer la tesi al MIT sota la direcció de Richard D. Dudley. A part d'un gran matemàtic, Dudley era (és!) un savi en el significat més profund de la paraula, i l'Evarist sempre en va parlar amb un enorme respecte i admiració. Dudley té contribucions fonamentals en el desenvolupament de les probabilitats del segle XX, i a més és un excel·lent formador, amb trenta-tres tesis doctorals dirigides. El tema de la tesi va ser els tests d'uniformitat en varietats diferenciables. Per situar aquest tema, cal comentar que els tests d'ajustament tracten de contrastar si podem acceptar que una mostra prové d'una llei prefixada (normal, exponencial, uniforme...). Per exemple, són molt coneguts el test de Kolmogorov-Smirnov per a lleis contínues i el test de la  $\chi^2$  per a lleis discretes amb suport finit. En aquell anys, en estadística multivariant s'havien estudiat els tests d'ajust a una distribució uniforme en el cercle, la esfera i el pla projectiu. La tesi de l'Evarist, *Invariant test for uniformity on compact Riemannian manifolds based on Sobolev norms* (MIT, juny de 1973), tracta de l'extensió d'aquests tests a una situació molt més general i abstracta. Concretament, l'Evarist estudia un test d'ajust a una distribució uniforme sobre una superfície Riemanniana compacta  $\mathcal{X}$ , on

- La distribució uniforme  $\mu$  és el volum normalitzat sobre  $\mathcal{X}$ .
- La mostra són variables aleatòries  $X_1, \dots, X_n$  a valors en  $\mathcal{X}$ .
- L'estadístic de contrast consisteix a expressar el *procés empíric* associat a la mostra en una base de  $L^2(\mathcal{X}, \mu)$  formada per les funcions

<sup>1</sup>Vegeu Carlos Augusto di Prisco, «El Departamento de Matemáticas del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas», *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, Vol. VII, 1 i 2 (2000), 79–98.

pròpies de l'operador de Laplace-Bertrami i calcular les normes de Sobolev d'índex negatiu.

- Finalment, el límit del procés empíric (sota la hipòtesi nul·la) és un procés gaussià a l'espai  $C(\mathcal{X})$  de les funcions contínues en  $\mathcal{X}$ . (Teorema central del límit).

La tesi és d'altíssim nivell, i mostra un coneixement profund de probabilitats i estadística, així com d'anàlisi matemàtica i geometria diferencial. D'aquells anys al MIT en resulten cinc publicacions:

1. Giné, E., «On the central limit theorem for sample continuous processes», *The Annals of Probability* 2 (1974), 629–641.
2. Giné, E., «On quadratic variation of processes with Gaussian increments», *The Annals of Probability* 3 (1975), 716–721.
3. Giné, E., «Invariant test for uniformity on compact Riemannian manifolds based on Sobolev norm», *The Annals of Statistics* 3 (1975), 1243–1266.
4. Giné, E., «The addition formula for the eigenfunctions of the Laplacian», *Advances in Mathematics* 18 (1975), 102–107.
5. Dudley, R., Perkins, P. i Giné, E., «Statistical tests for preferred orientation», *The Journal of Geology* 83 (1975), 685–705.

Cal remarcar que *Annals of Probability* i *Annals of Statistics* són les publicacions de referència de probabilitats i estadística. *Advances in Mathematics* és una revista general de matemàtiques de gran prestigi, i finalment el *Journal of Geology* és una revista de referència de geologia. Les tesis més excel·lents donen lloc, com a molt, a una o potser dues publicacions en revistes del màxim nivell; aquestes cinc publicacions són un fet completament excepcional. Crida l'atenció que només el darrer article estigui signat també per Dudley, però no en conec la raó.

## El tarannà matemàtic

De la lectura d'aquests primers articles ja podem veure les característiques del tarannà matemàtic de l'Evarist:

- Des de la primera línia del primer article es nota el nervi i la força d'un matemàtic profund i potent!
- L'estil és magnífic, però molt exigent amb el lector. Tal com ell diu, «Tractarem que la notació sigui al més expeditiva i al més clara possible»<sup>2</sup>. Hom té la impressió que cada paraula està pensada amb cura, i que no sobra ni una coma.
- L'autoexigència. Tots els treballs resolen problemes molt difícils. Ni una sola línia conté comentaris o resultats trivials.
- L'honestedat intel·lectual. Sempre explora la història dels problemes que tracta i, escrupolosament, acredita els resultats anteriors a qui corresponen.
- La modèstia. Tot i que els seus treballs han estat originals i innovadors, i han tingut molta repercussió en diverses àrees de la probabilitat, l'estadística i la informàtica, mai no es donava importància, i sempre presentava els seus resultats com una conseqüència lògica dels resultats anteriors.

## Probabilitats en espais de Banach i aplicacions a l'estadística matemàtica

Les eines que va aprendre i desenvolupar amb Dudley per a la tesi marcaran tota la seva recerca posterior. A partir d'aquells sòlids fonaments, va anar construint un impressionant edifici amb un peu en les probabilitats més teòriques i l'altre a la fonamentació rigorosa de l'estadística matemàtica.

Més explícitament, d'una banda, durant els anys setanta i vuitanta, un grup de matemàtics molt potents, alguns dels quals provinents de les probabilitats clàssiques, però altres de l'anàlisi matemàtica o la teoria de la mesura, van desenvolupar les probabilitats en espais de Banach, o, més generalment, probabilitats en espais de dimensió infinita. L'Evarist té contribucions de molta importància, com l'extensió del teorema central del límit. En particular, cal citar el seu celebrat llibre amb Aloisio Araujo, *The Central Limit Theorem for Real and Banach Valued Random Variables* (Wiley, Nova York, 1980).

D'altra banda, la tesi tenia una orientació clarament estadística i l'Evarist estava preparat

<sup>2</sup>Introducció a la tesi doctoral presentada a la Universitat de Barcelona el 1975.

per interactuar amb els grans estadístics del moment; en particular, part del curs 1974–1975 va fer una estada a la Universitat de Califòrnia, Berkeley, on hi havia el matemàtic francès Lucien Le Cam i altres grans estadístics (teòrics), que també van tenir una gran influència sobre ell.

### Trajectòria acadèmica

La beca que l'Evarist havia tingut per anar al MIT l'obligava a retornar a Veneçuela durant sis anys. Després de l'estada al MIT, podem resumir la seva trajectòria acadèmica en les següents etapes:

- 1973–1979. Institut Veneçolà d'Investigacions Científiques; director del Departament de Matemàtiques de 1975 a 1978.
- 1974–1975. *Visiting assistant professor*, Departament de Matemàtiques i Estadística, Berkeley.
- 1977–1978, 1979–1980. Professor a la Universitat Autònoma de Barcelona. (Va guanyar una plaça de catedràtic l'any 1982 però no va arribar a incorporar-se).
- 1980–1982. *Associate professor*, Universitat Estatal de Louisiana.
- 1982–1988 *Associate professor* i professor a la Universitat A & M de Texas.
- 1988–1990 Professor a la Universitat City de Nova York.
- 1990–2015 Professor a la Universitat de Connecticut. Director del Departament de Matemàtiques des de 2012 fins a la seva mort.

### La col·laboració amb Joel Zinn, Universitat A & M de Texas

Els anys que va estar a la Universitat A & M de Texas va començar a col·laborar amb el matemàtic Joel Zinn; van ser anys de gran fertilitat matemàtica: «Cada dia ens sortien teoremes», explicava l'Evarist. De fet, a part dels llibres, els dos articles més citats de l'Evarist són:

- Giné, E. i Zinn, J., «Some limit theorem for empirical processes», (*Special invited paper*), *The Annals of Probability* 12 (1984), 929–989.

- Giné, E. i Zinn, J., «Bootstrapping general empirical processes», *The Annals of Probability* 18 (1990), 851–869.

Els treballs de l'Evarist són molt tècnics i no es poden explicar en poques línies. Malgrat tot, és interessant comentar la seva contribució a l'anomenat *bootstrap*. Un estadístic molt brillant i original de la Universitat de Stanford, Bradley Efron, va publicar un remarkable article, «Bootstrap methods: Another look at the jackknife» (*The Annals of Statistics* 7 (1979), 1–26), on proposa un nou mètode estadístic anomenat *bootstrap*, que bàsicament consisteix a treure una mostra d'una població, i a continuació treure moltes mostres de la mostra, les quals s'anomenen remostres. Efron estudia la manera d'obtenir informació a partir d'aquestes remostres. Era una proposta molt agosarada i el mètode semblava màgic: què en traïem reutilitzant la mostra que no haguem obtingut amb les tècniques habituals? D'aquí ve el nom de *bootstrap*, que són les tires que porten les botes de *cowboy* per calçar-se-les: la llegenda diu que, tal com va fer el baró de Münchhausen, si hom estira prou fort dels *bootstraps* pot arribar a enlairar-se. Aquesta és la idea del *bootstrap* estadístic: enlairar-se sobre la mostra. L'article d'Efron, que com he dit, va ser publicat als *Annals of Statistics*, no porta cap demostració: tot es basava en la intuïció del genial Efron. Llavors, l'Evarist, amb Zinn i Arcones, escriu una sèrie d'articles per explorar teòricament el *bootstrap*, veure quan funcionava i les seves limitacions; són una sèrie d'articles magnífics, amb elegants matemàtiques, que fonamenten una metodologia pràctica. Cal dir que actualment el *bootstrap* és d'ús habitual pels estadístics.

### Els estudiants de doctorat

L'Evarist va tenir set estudiants de doctorat: Antoni Sintès, 1983; Juan Romo, 1987; Miguel Angel Arcones, 1991; Zhiqiang Cheng, 1994; Dragan Radulovic, 1996; Hailin Sang, 2008, i Lu Lu, 2013. Sense desmerèixer els altres doctors, voldria esmentar especialment Miguel Ángel Arcones (1964–2010), que va estudiar brillantment la llicenciatura de Matemàtiques a la Universitat Autònoma de Madrid, i posteriorment va anar a fer el doctorat amb l'Evarist. Miguel Ángel era una persona fora de sèrie que

s'estava guanyant un lloc important entre els millors probabilistes-estadístics resolent problemes molt difícils i amb nombroses publicacions a les millors revistes. Dissortadament va morir als quaranta-sis anys de càncer.

### L'estimació dels col·legues

L'Evarist era molt ben valorat pels seus col·legues, que sovint li consultaven coses (fins i tot matemàtics de molt alt nivell). Personalment, em va impressionar saber que va ser convidat més de deu vegades a l'Institut de Recerca Matemàtica d'Oberwolfach (Alemanya), la primera el 1974. Es tracta d'un centre de recerca internacional de gran prestigi que organitza reunions per a grups de treball (normalment grups petits), i on només s'hi pot anar per invitació dels organitzadors. Ser convidat tantes vegades, fet reservat als matemàtics més apreciats per part dels companys, és molt significatiu.

Amb motiu dels seu setantè aniversari, el juny de 2014 els amics i col·legues van organitzar un congrés a la Universitat de Cambridge (Anglaterra) per homenatjar-lo. Allí, l'ampli espectre dels temes presentats van mostrar la profunda influència dels seus treballs en probabilitats en espais de Banach, processos gaussians, processos empírics, teoria asimptòtica per al *bootstrap* i *U*-estadístics, i fonaments d'estadística no paramètrica (amb aplicacions al *machine learning*).

### La producció matemàtica

La producció matemàtica de l'Evarist es pot resumir en els següents punts:

- Tres llibres
  - *The Central Limit Theorem for Real and Banach Valued Random Variables*, amb Aloisio Araujo, Wiley, 1980.
  - *Decoupling: From Dependence to Independence*, amb Víctor de la Peña, Springer, 1999.
  - *Mathematical Foundations for High-Dimensional Statistics*, amb Richard Nickl, Cambridge University Press (en premsa).
- Més de 100 articles, dels quals
  - 22 articles a *The Annals of Probability*.
  - 10 articles a *Probability Theory and Related Fields*.
  - 8 articles a *The Annals of Statistics*.
- 36 coautors.
- 7 estudiants de doctorat.

### Coda

L'Evarist, a més de tenir gran talent per a les matemàtiques, era un gran treballador; ell deia que sempre li havia agradat molt la feina i que molts dies, després de sopar, encara treballava una estona. Tot aquest talent i esforç van cristal·litzar en les tècniques tan elegants que va inventar i els potents teoremes que va demostrar, que han tingut i tindran una profunda influència en la probabilitat i l'estadística durant molts anys. Descansi en pau.

Frederic Utzet  
Universitat Autònoma de Barcelona

## José Gómez Martí 1958–2014

*La vida és el que ens passa  
mentre fem altres plans*  
JOHN LENNON

El nostre amic i company José Gómez ens va deixar massa d'hora el passat setembre

de 2014. Era, des de fa temps, professor en el Departament de Matemàtica Aplicada IV de la Universitat Politècnica de Catalunya. També era membre del grup de recerca COMB-GRAF (<http://combgraph.upc.edu/en>), en el qual ens dediquem a l'estudi de temes de combinatòria i teoria de grafs. La nostra



relació venia de lluny, ja que vaig dirigir el seu projecte de fi de carrera en enginyeria de telecomunicació (UPC) i la seva (primera) tesi doctoral *Diámetro y vulnerabilidad en redes de interconexión* (1986). Per tant, jo coneixia molt bé la seva capacitat i entusiasme per la investigació. José Gómez (Pepe per als amics) tenia idees molt enginyoses en les demostracions constructives i va contribuir amb molts valors en les diferents taules dels millors grans grafs i digrafs, a part d'altres contribucions significatives. Per exemple, va treballar amb problemes d'etiquetament de grafs, distància unilateral en digrafs, connectivitat, vulnerabilitat i branca-coloració de grafs. Aquest últim tema (*edge-coloring* en anglès) està estretament relacionat amb el famós teorema del quatre colors (4CT) que va ser finalment provat mitjançant l'ajuda d'ordinadors. Tots aquests treballs el van portar a publicar, amb una vintena de col·laboradors, uns trenta-cinc d'articles en revistes d'àmbit internacional.



D'altra banda, José Gómez tenia una gran inquietud per estendre el seu coneixement i, així, compaginava la seva tasca docent i investigadora amb l'estudi de noves carreres: Matemàtiques (UCM), amb doctorat (UAM); Filosofia i Ciències de l'Educació (UB); Biologia (UB); Biomedicina (UB); Psicologia (UB); Bioquímica (UB); doctor per la UPC. Veritablement, tot això dóna idea de la seva gran capacitat de treball i la inescotable il·lusió per aprendre.

Des del punt de vista docent, Pepe era molt apreciat pels seus alumnes. Com a exemple,

transcriu un comentari d'un alumne: «José Gómez és un *profe* genial, és molt de la conya i al meu entendre explica molt bé. L'assignatura de Càlcul, gaire divertida no és, però ell sempre sap fer la gracieta oportuna perquè et mantinguis despert i amb ganes d'atendre».

Quant al perfil humà, Pepe Gómez estava casat amb la Monte i tenia dos fills, el més gran, Rubén, i el petit, David. De tots dos, ell me n'explicava coses de tant en tant, amb l'orgull de pare. En Pepe era molt apreciat entre nosaltres i la seva pèrdua, com tota mort prematura, ens va semblar injusta. Fa un parell de setmanes Vicente Casares, que havia estat molt temps en el nostre antic Departament de Telemàtica i Matemàtica Aplicada, em va escriure el correu electrònic següent: «Pepe Gómez se nos ha ido, lamentable y prematura pérdida de una gran persona, con inalcanzable perfil humano, y sublime calidad profesional. Con cierta nostalgia, aún recuerdo a Pepe como alumno de la primera promoción de la asignatura de Sistemas Telefónicos, luego fui miembro del tribunal de su PFC y de su tesis doctoral en telecomunicación... Compartimos breves charlas muy entrañables. Con el ruego de que transmitas mis condolencias al entorno habitual de Pepe en la UPC, y a quienes conozcas que tuviesen vínculos con Pepe. Un abrazo. Vicente».

Al qual jo vaig contestar: «Moltes gràcies per les teves paraules. Realment, ha estat un cop dur la pèrdua d'en Pepe Gómez. No sé si ho recordes, però precisament jo vaig ser el seu director de tesi. Més endavant vam publicar junts diversos articles i sempre m'havia demostrat el seu afecte. Ja faré arribar les teves condolences a la gent del Departament. (També procuraré que arribi a la seva família, encara que jo no la conec directament). Una abraçada. MA».

Referint-se al Pepe, fa uns anys, un alumne va escriure: «Enmig d'una de les explicacions de la seva vida ens va dir: nedar la integral de la velocitat». Nedar la distància del nostre temps ens pertoca a tots. Ell ja ho ha aconseguit. Que la pau sigui el seu premi. Gràcies pels bons records que ens has deixat, Pepe.

Acabo amb el principi d'un poema del meu germà gran, que també ens va deixar fa un parell d'anys.

Seria Bell De Néixer Molts De Pics  
(A Baltasar Porcel)

*Seria bell de néixer molts de pics  
ja que podem morir tantes vegades  
i no és acceptable cap mort definitiva*

*Seria bell de néixer molts de pics  
com feliç brolla un brollador  
o, més silent, raja la font geliua  
...*

BARTOMEU Fiol

M. A. Fiol  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Noticiari

### BGSMath, unitat d'excel·lència María de Maeztu



La Barcelona Graduate School of Mathematics (BGSMath) ha rebut el juny de 2015 l'acreditació com a unitat d'excel·lència María de Maeztu. Aquest ajut, convocat pel Ministeri d'Economia i Competitivitat, està dotat amb dos milions d'euros per al període 2015–2019. L'ajut es destinarà a convocar contractes doctorals i postdoctorals amb crides internacionals, i a accions específiques de recerca i transferència de coneixement.

La BGSMath està integrada per la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat

de Barcelona, la Universitat Politècnica de Catalunya i el Centre de Recerca Matemàtica. Els seus objectius són potenciar la formació doctoral i postdoctoral en un context internacional, la recerca i transferència, i les sortides professionals dels matemàtics dins i fora del món acadèmic. Actualment el seu director és Marc Noy (UPC). El Consell de Govern està integrat pel director, per Lluís Alsedà, com a representant de la UAB; Joaquim Bruna, com a director del CRM, i Núria Fagella, com a representant de la UB.

L'acreditació María de Maeztu és un gran èxit col·lectiu de la comunitat matemàtica de Barcelona. La proposta que es va presentar a la convocatòria va comptar amb la participació activa i generosa de molts investigadors de totes les àrees de recerca de les matemàtiques i les seves aplicacions, i de les institucions que conformen la BGSMath. La BGSMath treballarà per tal que la comunitat matemàtica de Barcelona tregui el màxim profit de l'ajut María de Maeztu i per tal que aquest èxit tingui continuïtat amb altres projectes.

Marc Noy  
Director de la BGSMath

## Pilar Bayer, medalla d'honor 2015 de la Xarxa Vives

### Acte de lliurament de la medalla

La Xarxa Vives va celebrar el passat 10 de juliol l'acte de cloenda del curs 2014-2015, centrat en l'homenatge de les vint-i-una universitats de la Xarxa a la matemàtica Pilar Bayer i a l'artista Antoni Miró, amb la concessió de les corresponents medalles d'honor 2015.

Pilar Bayer és una investigadora en teoria de nombres reconeguda internacionalment i professora d'universitat, i per descomptat és ben coneguda també en l'àmbit de la matemàtica catalana. El reconeixement de la Xarxa Vives a la seva vàlua és indiscutiblement una bona notícia per a la comunitat matemàtica catalana, per la qual cosa compartim el desenvolupament de l'acte d'homenatge a través d'aquesta revista, en la qual ella ha col·laborat en múltiples ocasions.

L'obertura de l'acte va anar a càrrec de Josep A. Planell, president de la Xarxa Vives i rector de la UOC, que va presentar els homenatjats i va donar pas a la lectura de l'acta de concessió de les medalles.

Jordi Quer, professor de la UPC, va pronunciar la *laudatio* de Pilar Bayer, en la qual va destacar els seus mèrits com a investigadora en teoria de nombres i la seva trajectòria científica. Seria ben difícil resumir-la en poques paraules, fet pel qual s'inclou íntegra, en l'article que segueix, i dedicaré els paràgrafs següents a comentar alguns detalls de l'acte d'homenatge.

Seguint el protocol, el president de la Xarxa li va fer entrega de la medalla d'honor, fet que va anar acompanyat dels aplaudiments de la sala. Pilar Bayer va iniciar el discurs amb unes paraules d'agraïment, en què va destacar la feina d'equip realitzada amb les persones que integren el Seminari de Teoria de Nombres de Barcelona (STNB) i va recordar amb emoció persones que ens han deixat, amb qui havia compartit des dels inicis la passió per la teoria de nombres, com Griselda Pascual i Jürgen Neukirch. Detallista de mena, no li va passar per alt la coincidència que l'avinguda on se celebrava l'acte portava el nom de Carl Friedrich Gauss, anomenat el *príncep de les matemàtiques*, amb treballs cabdals en teoria de nombres. També va parlar de satisfacció pel fet que una ciència pura com la teoria de nombres, poc efectista i visible en la societat, hagués

estat reconeguda per la Xarxa Vives, i es va mostrar esperançada que això es reflectís en un bon sistema de recerca.



Després que l'artista plàstic Antoni Miró rebés també la seva medalla d'honor, els homenatjats van rebre les felicitacions dels vicepresidents de la Xarxa, Sergi Bonet, Francisco J. Mora, Joan Viñas i Vicent Climent, que va explicitar «ben distants o no tant», ja que les matemàtiques també són un art! L'homenatge compartit entre una matemàtica i un artista va permetre observar semblances en els seus perfils com la creativitat i l'originalitat, la necessitat emocional que ambdós mostraven, i fins i tot l'aspecte reivindicatiu, compromès també amb les persones, que en el cas de la Pilar s'ha manifestat per exemple en la seva tasca formativa incessant. De fet, Antoni Miró va confessar que li hagués agradat ser professor d'universitat.

Antoni Castellà, secretari d'Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya, es va sumar a les felicitacions, lloant la tasca de la Xarxa Vives i les universitats com a nucli de generació del coneixement, amb una vocació de rol europeu. En el seu discurs es va alegrar de la recuperació del suport de les administracions del País Valencià i les Balears a la Xarxa, comentant que el nombre d'estats que hi participen podria seguir una successió primer creixent i després decreixent. L'alcalde de Castelldefels, Candela López, també va felicitar Bayer i Miró, reiterant el compromís de la ciutat per l'avenç del coneixement, la investigació i l'aprenentatge.

Finalment, Josep A. Planell va fer una doble reflexió utilitzant *La traviata* de Verdi com a

metàfora, destacant que per al triomf li va caldre risc, originalitat i persistència, trets que també són indispensables per a una carrera científica, com mostra la trajectòria de la Dra. Bayer. Va insistir que les universitats han de cooperar i competir sense por, i han de ser el motor transformador que doni resposta als reptes econòmics i socials amb innovació, per la qual cosa es necessita un bon sistema de recerca, citant el que havia afirmat moments abans Pilar Bayer. També va alertar de la temptació d'adaptar la recerca a les necessitats

de l'empresa, ja que el funcionament en el món no és pas així i la universitat ha de fer recerca d'excel·lència, a la frontera del coneixement. La segona reflexió va fer referència al fet que cal recerca en tots els àmbits, tecnològica i experimental i també social, fent autocrítica, per la qual cosa es necessiten decisions polítiques i suport de l'administració, per tenir en compte l'avenç del coneixement. Finalment, com al brindis de *La traviata*, va convidar les persones assistents a brindar per Pilar Bayer i Antoni Miró.

Montserrat Alsina  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Laudatio

Segons Karl Friedrich Gauss, sovint conegut com a *princeps mathematicorum*, la matemàtica és la reina de les ciències i la teoria de nombres és la reina de les matemàtiques.

La professora Pilar Bayer és matemàtica i la seva especialitat és la teoria de nombres. Com no podia ser d'una altra manera tractant-se d'una disciplina amb tan bones referències, la doctora Bayer és una entusiasta de la seva feina i aconsegueix encomanar la seva passió per les matemàtiques, les seves ganes d'aprendre i la satisfacció que li produeix resoldre problemes difícils a tots els que l'envolten: els estudiants de grau, de màster i de doctorat, els companys del seu grup de recerca, els investigadors amb qui col·labora, i fins i tot a gent de fora del món acadèmic, ja que, amb generositat i entusiasme poc freqüents entre la professió científica, participa sovint en activitats de divulgació i de promoció de la ciència i les matemàtiques a tota la societat.

La professora Bayer va començar la seva carrera acadèmica en una universitat devastada per la postguerra i el franquisme. Pertany a la generació de científics pioners que, en un ambient mediocre i sòrdid, van començar a investigar, a viatjar a l'estranger per conèixer els millors experts i col·laborar amb ells, a publicar resultats en revistes especialitzades i explicar-los en congressos internacionals. Gràcies a persones com ella, la universitat i la recerca del nostre país van fer un salt endavant espectacular durant els anys vuitanta i noranta i els

primers anys del segle actual, situant Catalunya en el mapa mundial de la recerca científica. Malauradament, en els darrers cinc o sis anys hem retrocedit mentre altres seguien avançant, i perilla que ni amb grans esforços no ens puguem recuperar d'aquest pas enrere.



El gust per les matemàtiques li va encomanar Griselda Pascual, professora seva a l'institut Maragall. Va fer la llicenciatura a la Universitat de Barcelona, on era l'única noia del curs, destacant sempre entre els estudiants més brillants de la promoció. A continuació va fer el doctorat sota la direcció del Dr. Mallol. Per a la seva tesi doctoral, que versà sobre extensions maximals on un primer descompon completament, va comptar amb el suport i l'assessorament del professor Jürgen Neukirch, que va ser-ne codirector. Durant aquesta etapa va retrobar la seva professora d'institut com a companya d'estudis de doctorat; totes dues

es van ajudar mútuament en les investigacions respectives, i van acabar llegint la tesi plegades l'any 1975. Més endavant, amb la Griselda serien també companyes de departament i de grup de recerca, ja com a professores de la Universitat de Barcelona.

En acabar la tesi, Pilar Bayer va fer una estada postdoctoral de recerca durant quatre anys a la universitat de Ratisbona, cosa que, si bé avui en dia és la norma, aleshores no era gens freqüent. Allà va treballar sobretot amb el professor Jürgen Neukirch, amb qui mantindria una estreta col·laboració científica i una gran amistat fins a la seva mort prematura l'any 1997.

Mentre feia el doctorat va treballar amb diferents contractes que sovint l'obligaven a donar classes alhora a la UAB i a la UB. La seva primera plaça permanent d'agregada la va tenir en tornar d'Alemanya a la Universitat de Santander, on va passar dos anys. L'any 1981 va guanyar una càtedra a la Universitat Autònoma de Barcelona i dos anys després va guanyar la plaça de catedràtica al Departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona que ha estat ocupant fins ara, i que és on ha desenvolupat el gruix de la seva carrera acadèmica.

A tot el món, en l'ambient de la teoria de nombres, quan es menciona Barcelona, Catalunya, o fins i tot Espanya, l'interlocutor immediatament exclama: «i tant! Pilar Bayer i la seva gent!». I és que la teoria de nombres arriba aquí de la seva mà, quan ella comença a fer recerca i formar estudiants a finals de la dècada dels setanta, i pràcticament tot, des de llavors, prové d'iniciatives seves o de deixebles seus. L'any 1985 Pilar Bayer va organitzar a la UB la primera edició del Seminari de Teoria de Nombres de Barcelona. Aquest seminari, en el qual participen els investigadors catalans de l'especialitat, esdevé ràpidament l'instrument principal de formació, cohesió i integració de nous membres. Amb els anys, el grup de recerca que ha anat creixent al seu voltant ha adoptat el nom del seminari per identificar-se. El resultat d'aquesta aventura que als anys setanta va iniciar ella gairebé en solitari és que avui el Seminari de Teoria de Nombres de Barcelona està format per una trentena de membres comptant professors, investigadors i doctorands de les universitats catalanes, i

arriba a la cinquantena llarga si s'hi inclouen també aquells que s'han format dins del grup i ara mateix estan treballant o investigant fora de Catalunya.

Ara, cada vegada més, en relacionar teoria de nombres i Barcelona, molta gent diu: «en Víctor Rotger»; o: «en Luis Dieulefait»; o: «en Francesc Fité»; o: «en Nuno Freitas». Es tracta de fills, néts i besnéts científics de la Pilar. Estic segur que això l'enorgulleix tant o més que si diguessin primer el seu nom, com passava fins no fa gaire. És la prova que la llavor que va sembrar ha donat els seus fruits i que la continuïtat d'allò que ella va crear està assegurada.

Al llarg de la seva carrera com a investigadora, la professora Bayer ha mostrat una gran inquietud per involucrar-se i participar en els temes i projectes de recerca més capdavanters i ambiciosos de la teoria de nombres a tot el món, i per aprendre a fons les matemàtiques necessàries per estar sempre en primera línia. Això ha comportat una activitat incessant d'estudi i formació, tant per a ella com per als membres del Seminari. Els que ja portem anys en el seu grup de recerca recordem per exemple els seminaris sobre corbes modulars, la conjectura de Serre o la demostració de Wiles del teorema de Fermat, per la seva densitat i la gran quantitat de nous coneixements que ens van aportar.

Com a conseqüència d'aquesta set d'aprendre, de les dotze tesis doctorals que ha dirigit i les tres que està dirigint ara mateix no n'hi ha dues de la mateixa temàtica. En cada etapa la Pilar Bayer ha fet treballar els seus estudiants en allò que atreïa la seva atenció en aquell moment: problema invers de la teoria de Galois, teoria de cossos de classes, aritmètica de formes quadràtiques, problemes d'immersió, formes modulars i corbes modulars, teoria d'Arakelov, àlgebres de quaternions, corbes de Shimura, símbols modulars, teoria de nombres a la física. Tot això ha enriquit el ventall d'experteses dels diferents membres del Seminari, de manera que actualment comptem amb especialistes en molts dels temes que han centrat els avenços més importants de les darreres dècades.

Aquesta diversitat temàtica es fa palesa també en els seus articles d'investigació. Entre la seva dilatada i variada producció científica m'agradaria destacar tres blocs de publicacions:

les dels primers anys sobre funcions zeta i funcions L, fruit del treball conjunt amb Neukirch; les que contenen els seus resultats sobre el problema invers i el problema d'immersió de la teoria de Galois, en què es veu la gran influència del professor Jean-Pierre Serre, de qui la Pilar és una admiradora incondicional i que va rebre el doctorat *honoris causa* de la Universitat de Barcelona a iniciativa seva; finalment, les dels seus treballs més recents sobre corbes de Shimura, que han sigut el fil conductor de la seva recerca dels darrers anys i han donat lloc a alguns dels projectes més ambiciosos actualment dins del Seminari.

Entre els seus interessos fora de les matemàtiques destaquen el cinema, en el qual és experta fins al punt que sovint ens delecta amb conferències i articles de premsa d'aquesta temàtica, i sobretot la música. La Pilar és una excel·lent pianista: va obtenir el títol de professora de piano al conservatori abans que la llicenciatura en Matemàtiques. El fet que es decantés per la universitat i les matemàtiques ha estat només un parèntesi en la saga familiar, ja que el seu pare era músic de professió i el seu fill està seguint aquest mateix camí.

També s'ha de destacar que sempre ha mostrat la seva preocupació per la situació de les dones en la societat i, en especial, per les dificultats afegides amb què es troben quan opten per una carrera científica i acadèmica.

Aquesta preocupació l'ha portada a involucrar-se en comitès i associacions que treballen per donar a conèixer aquesta problemàtica i fomentar la igualtat de gènere en l'àmbit de la ciència.

Els seus mereixements acadèmics i científics han estat reconeguts a través de diverses distincions i nomenaments. Destacaré només que la professora Bayer és acadèmica numerària de la Reial Acadèmia de Doctors, de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, i de la Reial Acadèmia de Ciències Exactes, Físiques i Naturals; és membre de l'Institut d'Estudis Catalans i l'any 1998 va rebre la medalla Narcís Monturiol al mèrit científic i tecnològic de la Generalitat de Catalunya.

La comunitat científica catalana li ha d'agrair que hagi posat el nostre país en el mapa internacional de la teoria de nombres. Gràcies al seu esforç durant les darreres dècades, el Seminari de Teoria de Nombres de Barcelona és avui reconegut com un grup de referència a tot el món en temes com el problema invers i el problema d'immersió en teoria de Galois, les representacions de Galois, les corbes de Shimura i la conjectura de Birch i Swinnerton-Dyer. La concessió de la medalla de la Xarxa Vives d'Universitats és una mostra més de reconeixement i agraïment a la seva tasca.

Jordi Quer  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Jaume Llibre rep la medalla Narcís Monturiol 2015

Jaume Llibre i Saló, catedràtic del Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona, ha estat guardonat per la Generalitat de Catalunya amb la medalla Narcís Monturiol al mèrit científic i tecnològic.

Jaume Llibre és llicenciat en Matemàtiques per la Universitat de Barcelona i doctor en Matemàtiques sota la direcció de Carles Simó per la Universitat Autònoma de Barcelona, l'any 1979.

La seva obra científica és extraordinàriament extensa, amb més de vuit-cents

artícles, dels quals més de dos-cents cinquanta són en revistes de primer quartil. Des del principi ha col·laborat amb altres matemàtics d'arreu i avui té més de dos-cents cinquanta coautors de tot el món, destacant, en els primers anys, les col·laboracions amb l'escola polonesa i mexicana i, en els darrers anys, les seves col·laboracions amb matemàtics de la Xina i el Brasil. Fins a data d'avui ha tingut trenta estudiants de tesi (sent la primera Regina Martínez, l'any 1983) i el nombre de descendents total és de cinquanta-set matemàtics.

La seva obra és fonamentalment en l'àrea de sistemes dinàmics. I dins dels sistemes dinàmics ha treballat en teoria qualitativa d'equacions diferencials (amb especial atenció a sistemes al pla i els problemes d'integrabilitat Darbou, cicles límit, bifuracions, lineals a trossos, etc.), sistemes dinàmics discrets en dimensió baixa (extensions del teorema de Sarkovskii, dinàmica combinatoria, dinàmica topològica, etc.), i sistemes hamiltonians, amb especial atenció a les aplicacions a la mecànica celeste (problemes de  $n$  cosos restringits, configuracions centrals, etc.).

A més a més de les moltes publicacions que té en format d'article, cal destacar que ha escrit diversos llibres, dels quals podem destacar, per la seva consideració de referència per a la comunitat matemàtica que treballa en aquests temes, el llibre *Combinatorial Dynamics and Entropy in Dimension One* (conjuntament amb Ll. Alsedà i M. Misiurewicz) i *Qualitative Theory of Planar Differential Systems* (conjuntament amb J. C. Artés i F. Dumortier).

La seva influència en el desenvolupament dels sistemes dinàmics tant a Catalunya com a tot l'Estat ha estat molt profunda. L'any 2012 vàrem celebrar un congrés amb motiu del seu seixantè aniversari, amb més de cent quaranta

participants, en què vàrem tenir l'oportunitat d'agrair-li la seva immensa feina.



La medalla Narcís Monturiol al mèrit científic i tecnològic va ser instituïda per la Generalitat de Catalunya l'any 1983 i des de llavors han estat guardonats diversos matemàtics com ara Carles Simó, director de tesi d'en Jaume i Premi Nacional de Recerca 2012, Marta Sanz-Solé, expresidenta de la Societat Europea de Matemàtiques, Carles Perelló i Valls, expresident de la Societat Catalana de Matemàtiques, Pilar Bayer i Isant, catedràtica de la Universitat de Barcelona, i Joaquim Bruna i Floris, director del Centre de Recerca Matemàtica.

Xavier Jarque  
President de la SCM

## Activitats del MMACA, Museu de Matemàtiques de Catalunya

L'Associació per a promoure i crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya (MMACA) treballa, des de l'any 2006, amb tres finalitats: promoure i crear un museu de matemàtiques, divulgar i estimular una imatge social positiva de les matemàtiques, i donar suport a la tasca dels centres educatius tot complementant-la amb propostes que depassen les seves possibilitats o la seva funció institucional.

En els nou anys que han passat des de l'inici de les seves activitats, s'ha fet un camí llarg i intens en el qual s'ha tingut el suport de la Societat Catalana de Matemàtiques, la Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (FEEMCAT) i el CESIRE CREAMAT del Departament d'Ensenyament. Una fita destacada en aquest camí va ser la inauguració, el febrer de l'any 2014,

de l'espai expositiu permanent «Experiències Matemàtiques» al Palau Mercader, situat al Parc de Can Mercader de Cornellà de Llobregat. El curs 2014-2015 ha estat un període de consolidació d'aquesta exposició permanent i d'organització del seu funcionament intern per acollir les visites de grups escolars a partir de cinquè de primària (tots els matins de dilluns a divendres i els dimecres a la tarda) i de públic general (dimecres a la tarda i diumenges al matí).

Els mòduls que es presenten són una invitació a percebre les matemàtiques des de l'experiència directa, veient, tocant, movent objectes, plantejant-se preguntes i assumint reptes, sorprenent-se i, fins i tot, emocionant-se. Aquests mòduls estan situats en sis espais segons els temes:

**Sala Puig Adam:** geometria, empaquetament, punts de Leonardo, enrajolat de Penrose.

**Sala George Pólya:** càlcul, nombre d'or, taules de multiplicar 3D...

**Sala Martin Gardner:** Pitàgores, disseccions, corbes, políedres, fórmules inductives...

**Sala Eratòstenes:** planeta Terra (cartografia) (mòdul que, l'any 2013, va rebre el premi Mathematics of Planet Earth).

**Sala Lluís Santaló:** estadística i probabilitat.

**Sala Emma Castelnuovo:** miralls, calidoscopis, il·lusions òptiques...



Mosaic de Penrose.

Per «donar vida» a aquests mòduls el MMACA compta amb un petit equip de monitoratge que fa possible que l'experiència de la visita sigui agradable i motivadora. La formació d'aquest equip i la posada en marxa d'un sistema de coordinació i reserves escolars han estat clau per a l'èxit de visitants que ha tingut l'exposició permanent: entre els mesos de febrer i desembre de l'any 2014 es varen rebre més de 13.400 alumnes de 126 centres educatius, amb un total de 310 grups, i uns 500 professors. En el primer semestre de 2015 hi han passat 8.000 alumnes més en visites concertades amb més de 300 grups. També s'ha atès públic general de perfils diversos (universitaris, famílies, associacions de la tercera edat, casals...) fins a emplenar totes les franges horàries d'obertura, entre les que destaquen les dels diumenges al matí, en les quals estimem haver rebut més de 2.000 persones en el primer

any. Pensant especialment en aquest públic, s'han iniciat les activitats de la botiga del MMACA i, a poc a poc, es van identificant les possibilitats comercials d'alguns objectes matemàtics i cercant sistemes de producció.

Un altre dels eixos de l'activitat del MMACA són les exposicions itinerants. S'han portat a terme exposicions a Vic (març-abril de 2014, amb més de 4.000 visitants), Barcelona-Ciutat Vella (maig-juny de 2014, amb gairebé 2.000 alumnes visitants), Granollers (gener-març de 2015), Universitat Autònoma de Barcelona (març-maig de 2015), Reus (abril-juny de 2015, 139 grups de 33 centres diferents amb un total de 3.637 alumnes de cinquè de primària a primer de batxillerat), CESIRE- CREAMAT (maig-juny de 2015)... Per al curs 2015- 2016 hi ha previstes exposicions a Castelldefels, Banyoles, Figueres, Olot... Any rere any es va confegint una llarga cadena d'exposicions itinerants que vol contribuir a fer arribar l'acció del MMACA a totes les comarques del país.

Cadascuna d'aquestes exposicions, sempre recolzades per la comunitat local de mestres i professors de matemàtiques, s'acompanya d'altres accions:

- Un cicle més o menys extens de conferències de divulgació matemàtica adreçades al públic general.
- Una petita formació adreçada al professorat dels centres visitants perquè puguin donar suport al guiatge dels seus alumnes en la visita i enllaçar el treball que s'hi fa amb les pròpies classes de matemàtiques.

Més enllà de la formació que es desenvolupa en el marc de les exposicions itinerants, el MMACA organitza o col·labora en activitats de formació (algunes adreçades al professorat i d'altres directament a l'alumnat) basades en la utilització de materials per descobrir, motivar, construir o aplicar matemàtiques. A través de les accions de formació del professorat el MMACA intenta contribuir a impulsar canvis per a la millora de l'educació matemàtica. Aquesta voluntat s'ha vist reflectida molt clarament en la presència que ha tingut en les 17 Jornadas sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas (JAEM), que s'han celebrat a Cartagena del 5 al 8 de juliol de 2015. Les JAEM són el congrés més important



de l'Estat en educació matemàtica i té lloc amb periodicitat biennal. En aquesta ocasió el MMACA, a part de les contribucions personals d'alguns dels seus membres, ha presentat tres tallers que han despertat molt d'interès entre els participants: «Construcció de las cúpulas gigantes de Leonardo», «Probablemente no es más que un juego, ¡pero me gusta!» i «¡Si Penrose lo supiera!».



Fotografia 3: Cúpula gegant de Leonardo.

Atès el seu compromís envers l'educació matemàtica i la divulgació de la matemàtica, el MMACA ha donat suport a moltes iniciatives, entre les quals assenyalem les següents:

- S'ha continuat col·laborant en l'organització del concurs **videoMat** que, any rere any, aconsegueix augmentar la participació de centres i alumnat.
- Un curs més s'ha estat present a la **Matifest** de la Facultat de Matemàtiques de la UB.
- S'ha col·laborat en el cicle de conferències «**La vida, instruccions d'ús. Com els algoritmes modelen les nostres vides**» organitzat per B-Debate i l'Obra Social «la Caixa», en el qual s'ha fet la tasca de moderació (maig i juny de 2014).
- Novament s'ha participat en la **Festa de la Ciència de Barcelona**, amb la presentació d'una mostra de materials (juny de 2014).
- S'ha mostrat l'exposició de Cornellà als participants a l'**Escola d'Estiu de la Fundació Catalana de Recerca** i se'ls ha ofert una xerrada sobre materials museístics (juliol de 2014).
- Un any més s'ha participat a la **Trobada d'Entitats de l'11 de setembre**, mitjançant la instal·lació d'una petita exposició

amb material interactiu a les carpes del passeig de Lluís Companys de Barcelona (setembre de 2014).

- S'ha participat en l'exposició de materials, en la taula rodona i en les ponències de la **XI Jornada d'Ensenyament de les Matemàtiques**, celebrada a l'IEC (octubre de 2014).
- S'ha col·laborat en l'organització de diferents actes per commemorar el **Centenari de Martin Gardner** (octubre de 2014), entre els quals la construcció d'un anamorfisme gegant al Parc de Can Mercader de Cornellà de Llobregat.
- S'ha participat en una taula rodona i s'ha presentat un taller en el marc de l'exposició «**Matemàtiques en joc**» al Museu del Joguet a Figueres (novembre 2014).
- S'han organitzat actes per celebrar la **Setmana de la Ciència** (novembre de 2014).
- S'ha dut a terme un cicle de tres **xerrades sobre matemàtiques a la presó de Figueres** a càrrec de membres del MMACA (desembre de 2014).
- S'han realitzat diversos actes tant al Palau Mercader com al Parc de Can Mercader de Cornellà de Llobregat per celebrar el **Dia Pi** (14 de març de 2015).
- S'ha participat en la **final del Fem Matemàtiques** a Vic (9 maig de 2015).
- S'ha tingut presència a la fira **Ludivers de Girona** (27 de juny de 2015).
- Així mateix, s'ha participat en nombroses **propostes locals** de la ciutat de Cornellà (conferències, fira d'entitats, actes de la festa major, etc.).
- Pel que va suposar d'obertura de nous camins, volem destacar la participació del MMACA en la **Jornada DDC** (divulgació, difusió, comunicació) que, organitzada per la Societat Catalana de Matemàtiques, tenia com a objectius compartir la presa de consciència de la importància de la DDC en el camp de la matemàtica, conèixer algunes de les persones i dels projectes que es mouen en aquest àmbit i apuntar línies per a possibles actuacions (21 de maig de 2014).

El desenvolupament del projecte MMACA també ens ha portat a conrear relacions amb institucions d'altres països:

- S'ha anat consolidant una relació de col·laboració amb el **MoMath** (National Museum of Mathematics) de Nova York, que s'ha concretat en acords d'adquisició mútua de mòduls expositius.
- S'ha assistit a la conferència anual de l'**ECSITE** (European Network of Science Centres and Museums) a la Haia (maig de 2014).
- S'ha assistit a la primera conferència de

museus de matemàtiques que, sota el nom de **MATRIX** (Mathematics Awareness, Training, Resource & Information Exchange), es va celebrar a Dresden, arran de la qual s'han establert prometedors acords internacionals de col·laboració i treball conjunt (setembre de 2014).

No voldríem acabar aquesta ressenya sense fer esment del procés que es va seguint per establir una nova seu expositiva permanent a Sant Cugat del Vallès. Tant de bo, de mica en mica, es vagi avançant també en aquesta direcció.

Associació per Promoure i Crear un Museu de Matemàtiques a Catalunya (MMACA)  
[www.MMACA.cat](http://www.MMACA.cat)

## 1st Barcelona Tech Mathematics Summer Camp

Entre els dies 5 i 19 del propassat mes de juliol es va celebrar a la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC un camp d'estiu de matemàtiques sota el títol de 1st Barcelona Tech Mathematics Summer Camp. El camp ofereix una introducció a diversos aspectes matemàtics i està dirigit a estudiants de secundària de tot l'estat interessats en les matemàtiques i les seves aplicacions.



En l'àmbit internacional hi ha diversos *summer camps* de nivell variat i prestigi contrastat (EUA, Israel, França/Alemanya... ). L'organització d'un camp a Barcelona vol omplir així un buit en l'oferta acadèmica per als estudiants del nostre país. Una particularitat a destacar és que les activitats es desenvolupen totalment en anglès, de manera que se n'incentiva la internacionalització.

La voluntat dels organitzadors ha estat conjugar l'ambient distès que es pressuposa en una activitat d'estiu amb una formació rigorosa i d'alt nivell d'exigència. Per garantir l'èxit acadèmic i l'aprofitament per part dels estudiants es va procedir, via web, a una crida de candidats i a un procés de selecció que garantis el nivell de matemàtiques i d'anglès dels participants.

El camp ha constatat de quatre minicursos, quatre conferències i altres activitats ludicoculturals.

Els quatre cursos han estat de deu hores cadascun. Amb la idea de fer-ne protagonistes els participants, i atès el seu caràcter formatiu, quatre de les hores del curs han estat dedicades a la resolució de problemes amb el suport del professor. En aquesta edició els cursos i els professors han estat:

- Arithmetic, per Sergi Elizalde (Dartmouth College).
- Geometry, per Víctor González (Universitat Leibniz de Hannover).
- Algebra, per Javier Gómez (Universitat de Princeton).
- Combinatorics, per Juanjo Rué (Universitat Lliure de Berlín).

L'objectiu de les conferències és diferent del dels cursos: es tractava de fer una introducció

comprendible a un tema actual de recerca mitjançant la qual els estudiants albiressin alguns reptes i algunes de les aplicacions potencials de la matemàtica del present. En aquesta edició, les conferències han estat:

- «Conjectures and proofs in number theory», per Jordi Quer (UPC).
- «What do heating your living room, financial investments, and image processing have in common?», per Xavier Cabré (ICREA-UPC).
- «Probability and Artificial Intelligence: Making Robots Learn», per Adrià Colomé (IRI).

- «What can mathematics say about evolution of species?», by Marta Casanellas (UPC).

De les activitats complementàries dutes a terme destacarem la visita a l'Institut de Ciències Fotòniques, en la qual els estudiants van experimentar amb diversos aspectes de la llum, i la visita al Museu de les Matemàtiques de Catalunya, on van tenir l'oportunitat d'interactuar amb les diverses propostes del museu i alhora aprendre de les excel·lents explicacions dels seus responsables.

Finalment, volem esmentar que per a la celebració del Summer Camp hem comptat amb l'inestimable suport de la Fundació Privada Cellex i de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Pere Pascual Gainza  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Trobada 25è aniversari dels llicenciats en Matemàtiques de la UAB

El passat 5 de juny vàrem tenir una trobada amb els companys que feia vint-i-cinc anys que havíem acabat la carrera. Es tracta d'una iniciativa del Departament de Matemàtiques de la UAB. Personalment penso que va ser molt encertada, ja que el fet que estigués organitzada des del Departament i que ens trobéssim a la mateixa Facultat donà un caire més acadèmic i institucional a la trobada. Per això m'agradaria felicitar el Departament per aquesta iniciativa i en particular al professor Joan Girbau, que s'encarregà de tota l'organització.



Aquest any érem dinou dels trenta-tres que havíem acabat. Està molt bé si tenim en compte que molts de nosaltres feia vint-i-cinc anys que no ens vèiem i no era fàcil de localitzar tothom, de fet encara hi ha alguns a qui ha estat impossible de localitzar (aprofito aquest article

per si algú dels que no vàrem contactar el llegeix i vol posar-se en contacte amb nosaltres perquè l'inclouem a la llista per a properes trobades).

En arribar vàrem fer un acte acadèmic, en el qual el cap del Departament, Pere Ara, i el professor Joan Girbau ens varen dirigir unes paraules i ens varen donar un obsequi com a record a tots els assistents. A continuació, un dels nostres companys de promoció, Joan Portí, ens va fer una conferència, que portava per títol «La conjectura de Poincaré: la seva resolució i altres xafarderies dels darrers vint-i-cinc anys». Una gran exposició que en Joan va saber, amb molta elegància, adaptar al nivell de la majoria, que després de vint-i-cinc anys teníem la topologia bastant rovellada. Després vàrem tenir un sopar, una bona estona per compartir experiències i posar-nos al dia de tot el que hem fet en aquests anys, que no era poc; alguns han arribat molt lluny: alcaldesses, regidors, vicerectors, catedràtics, presidents... el cert és que al cap de pocs minuts ja semblava que el temps no havia passat, teníem la mateixa confiança i complicitat de quan estudiàvem la carrera, érem un grup petit i ben avingut, treballàvem molt i ens ajudàvem i això uneix i no s'oblida. Per acabar vàrem riure molt veient les fotografies que en Juande ens havia preparat.

Va ser un plaer trobar-nos amb antics amics. Tots hem anat fent la nostra vida però aquell dia érem allí per retrobar-nos amb il·lusió, des de Cadis, les Illes, de diferents punts de Catalunya. . . d'on fos, no ens ho volíem perdre.

Tot un èxit que ja ens hem fet el propòsit de repetir, però ara no esperarem vint-i-cinc anys, serà de ben segur molt abans.

Fins a la propera, i moltes gràcies a tots els que vàreu venir. Va ser un plaer retrobar-vos.

Cori Vilella  
Universitat Rovira i Virgili

## Jaume Franch, nou degà de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC

El passat 12 de març vaig prendre possessió del càrrec de degà de la Facultat de Matemàtiques i Estadística (FME) de la UPC. M'acompanyen en aquesta tasca els vicedegans següents: Narciso Roman, com a cap d'estudis de Matemàtiques; Javier Heredia, cap d'estudis d'Estadística; Pedro Delicado, director del màster d'Estadística i Investigació Operativa; Sonia Fernández, directora del màster de Matemàtica Avançada i Enginyeria Matemàtica, així com del programa de doctorat en Matemàtica Aplicada, i Jaume Soler, com a secretari acadèmic i responsable de relacions amb secundària.

Els propers anys tenim per davant una tasca no exempta d'incerteses, atesos els canvis normatius. La reflexió sobre si cal mantenir els títols actuals de grau de quatre anys o fer un nou canvi de pla d'estudis a tres anys serà cabdal per al futur. En paral·lel, durant el curs 2015-2016 haurem d'acreditar totes les titulacions que impartim, fet que aprofitarem per fer una reflexió sobre els nostres estudis i les possibles millores que podem implementar.

Pel que fa als màsters, el nostre objectiu és augmentar-ne la internacionalització. Avui en dia rebem molts estudiants de màster d'universitats europees dins del programa Erasmus. Tanmateix, els nostres estudiants no solen fer estades a fora atès que el nostre programa és només d'un any. Crear dobles titulacions amb les universitats europees seria una bona manera d'augmentar-ne la visibilitat i donar millors possibilitats als nostres estudiants. I tot això sense menystenir la bona entesa amb les altres dues universitats del nostre entorn, UB i UAB, amb les quals ja tenim acords per compartir estudiants en els màsters de matemàtiques respectius.

De fet, cal ressaltar la bona entesa amb la UB i la UAB. Amb la UB ja compartim el màster d'Estadística i Investigació Operativa, coordinat per l'FME, així com el grau d'Estadística, coordinat per la UB. Són dos exemples de bones pràctiques i aprofitament de les sinergies entre les dues institucions. Després tenim l'acord esmentat més amunt respecte als màsters de matemàtiques. També cal esmentar el projecte de grau de Matemàtiques en línia, en el qual hi participen les tres universitats sota la coordinació de la UOC. I no podem oblidar la BGSMath, un projecte comú que ja ha assolit el primer èxit amb l'obtenció del projecte María de Maeztu, que permetrà captar estudiants de doctorat mitjançant beques.

Pel que fa a la inserció professional, continuarem treballant per oferir les millors sortides als nostres titulats. La demanda de matemàtics al mercat laboral és molt elevada, fins al punt que no podem satisfer-la plenament. I la valoració que fan les empreses dels nostres titulats és molt satisfactòria, un senyal inequívoc que, fins ara, les coses s'han fet bé. La inclusió de les pràctiques optatives en el pla d'estudis ha permès que un nombre cada cop més elevat d'estudiants tinguin experiència professional abans d'acabar els estudis, i molts d'ells acaben integrant-se a les empreses a les que fan pràctiques.

També és molt elevada la demanda dels estudis de matemàtiques a les tres universitats, la qual cosa queda reflectida en l'espectacular augment de la nota de tall i de la demanda en primera preferència el juliol de 2015. Però cal continuar treballant en la promoció dels estudis a secundària. En aquest sentit, l'FME seguirà obrint les seves portes a tota mena

d'activitats de promoció, com ha fet fins ara: Estalmat, preparació de les proves Cangur, preparació de les Olimpíades Matemàtiques, xerrades, portes obertes, campus d'estiu, premi Poincaré, Planter de Sondeigs i Experiments, etc.

Des del punt de vista intern, la fusió dels departaments de matemàtiques de la UPC en un de sol la veiem com una oportunitat per augmentar la col·laboració entre el Departament

i l'FME per mirar d'aprofitar millor encara el potencial humà.

En definitiva, tenim la difícil tasca de mantenir tot allò que ja funciona bé i mirar de millorar en un moment en què patim incerteses de tota mena (econòmiques, polítiques, legislatives). Tanmateix, comptem amb la il·lusió i l'excel·lent feina del nostre professorat, i mirarem de donar les millors respostes a tots aquests reptes.

Jaume Franch  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Les universitats informen

### Activitats divulgatives del Departament de Matemàtiques de la UAB

Els Dissabtes de les Matemàtiques és la principal activitat divulgativa que el Departament de Matemàtiques organitza regularment des del curs 2003-2004. Els Dissabtes consisteixen en un cicle de xerrades divulgatives i tallers pràctics l'objectiu principal del qual és acostar les matemàtiques al públic general —i en particular als joves estudiants de secundària—, tot mostrant que les matemàtiques són una eina indispensable per entendre molts fenòmens del món natural, la tecnologia, l'economia i les ciències socials. El cicle consisteix en cinc xerrades divulgatives distribuïdes en cinc jornades de dissabte matí. Les quatre darreres xerrades van seguides d'un taller pràctic, mentre que la primera forma part d'una sessió conjunta compartida amb els Dissabtes de la Física. L'elecció dels conferenciant, els temes de les xerrades i el format participatiu de l'activitat intenten complir amb l'objectiu principal dels Dissabtes: veure en acció la presència de les matemàtiques en el món que ens envolta.

L'edició 2015 s'ha dut a terme els dissabtes 7 i 14 de març i 11, 18 i 25 d'abril a la Facultat de Ciències de la UAB. L'encarregat d'obrir l'edició d'enguany ha estat el professor Armengol Gasull, amb la conferència «L'infinít i més enllà», en la qual ens va proposar un recorregut per les diverses vessants del concepte d'infinít i algunes de les paradoxes que envolta.

De l'infinít vam passar en la segona sessió a la papiroflèxia de sòlids a càrrec del professor Jaume Coll, que amb la conferència «Papi-

roflèxia de sòlids platònics i arquimedians» ens va introduir en el món dels poliedres i la seva construcció en paper. Tant la xerrada com el taller ens van ajudar a saber més sobre les tècniques modulars de construcció de poliedres en paper.



A la tercera sessió «Quins càlculs fa el mòbil quan fem una panoràmica?» el professor Gregori Guasp ens va acostar als mètodes de projecció d'imatges que utilitzen les càmeres digitals. Al taller, els estudiants van poder experimentar a la pràctica com obtenir una imatge global a partir d'imatges preses des d'angles diferents.

A la quarta sessió «L'enigma, la màquina de xifrar quasi perfecta» vam fer, de la mà de la professora Rosa Camps, un recorregut fascinant pel món dels missatges secrets, la màquina Enigma i els aspectes matemàtics que hi ha al darrere. Al taller, els estudiants van tenir l'oportunitat d'experimentar-ho en primera persona en un concurs de xifratge i desxifratge de missatges força disputat.

Finalment, a la darrera sessió, «Sorpresas matemáticas», el professor Fernando Corbalán, de la Universitat de Saragossa, ens va mostrar una visió lúdica i propera de les matemàtiques tot oferint-nos un catàleg d'exemples en què algunes situacions de la vida quotidiana poden ser llegides i interpretades en clau matemàtica.

A la tarda del 16 d'abril va tenir lloc a la Sala d'Actes de la Facultat de Ciències de la UAB la jornada Imatgina: Matemàtiques i Creativitat, sisena edició del cicle Entre les Matemàtiques de Secundària i les de la Universitat. El principal objectiu del cicle és bastir ponts entre les matemàtiques que s'ensenyen als instituts i les que s'ensenyen a la universitat. L'edició d'enguany es va centrar en les connexions entre matemàtiques i creativitat, tant pel que fa a la creació matemàtica com al diàleg que s'estableix amb altres disciplines artístiques, sense perdre de vista el punt de vista docent. La jornada va constar de dues xerrades, del professors Jaume

Llibre, del Departament de Matemàtiques de la UAB, i de Santi Vilches, de l'INS Arquitecte Manel Raspall de Cardedeu, seguides d'un debat en què Lali Barrière (UPC), Salvador Chiva (institut Salvador Espriu, Barcelona), Judith Miró (INS Sant Quirze del Vallès) i Xavier Vilella (cofundador del Grup Vilatzara, ICE-UAB) van discutir sobre els components estètics de les matemàtiques, les connexions amb altres disciplines i els reptes que suposa un ensenyament creatiu de les matemàtiques.

A banda dels Dissabtes de les Matemàtiques, el Departament de Matemàtiques de la UAB porta a terme altres activitats adreçades a estudiants de secundària. Mitjançant el programa Argó de la UAB, el Departament de Matemàtiques participa en la labor d'assessorament per elaborar treballs de recerca i també en el programa Estades a la UAB, en el qual un grup seleccionat d'alumnes tenen l'oportunitat d'establir un contacte més directe i profund amb les matemàtiques. El Departament de Matemàtiques ha continuat oferint classes especials de preparació per a les Olimpíades Matemàtiques i per a les proves Cangur i edita, en format electrònic, la revista divulgativa *Mat2*, en què tant professors com alumnes poden trobar una visió propera de les matemàtiques. Per a més informació, es pot consultar la pàgina web del Departament de Matemàtiques, <http://www.uab.cat/matematices/>, apartat «Divulgació».

José González Llorente  
Coordinador de Relacions amb Secundària  
Universitat Autònoma de Barcelona

## Activitats de la Facultat de Matemàtiques de la UB del curs 2014–2015

A la Facultat de Matemàtiques de la UB hem començat el semestre amb l'alegria de saber que Petia Radeva ha estat distingida amb el premi ICREA Acadèmia 2014, destinat a incentivar i recompensar l'excel·lència investigadora. Petia Radeva és professora del Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi, cap del Barcelona Perceptual Computing Laboratory (BCNPCL) i investigadora del Centre de Recerca de Visió per Computador, on dirigeix el Laboratori d'Imatge Mèdica. La seva recerca està centrada en el desenvolupament de sistemes de visió

per computador i aprenentatge automàtic, amb especial interès per les aplicacions de les tecnologies TIC a la salut.

A aquest reconeixement cal afegir-hi les distincions rebudes per Pilar Bayer, catedràtica del Departament d'Àlgebra i Geometria, que ha estat guardonada amb la medalla d'honor de la Xarxa Vives i amb la medalla de la Dona 2015 del districte de Sarrià-Sant Gervasi.

En un àmbit diferent, i que transcendeix la nostra Facultat, cal remarcar que el Ministeri d'Economia i Competitivitat ha reconegut la

Barcelona Graduate School of Mathematics com a unitat d'excel·lència María de Maeztu. Les estructures de recerca que gaudeixen d'aquest reconeixement —sis, en aquesta primera edició— disposaran d'un finançament de 500.000 euros anuals durant quatre anys. En el procés d'avaluació hi han participat cent quinze científics internacionals de prestigi reconegut.

La Unitat de Cultura Científica i Innovació de la UB va organitzar el 22 de maig la primera Festa de la Ciència UB. La Festa de la Ciència té com a objectiu fer accessible a tots els públics, d'una manera lúdica i innovadora, la recerca que es duu a terme a la Universitat. Per això, durant tot el dia els campus de la UB van organitzar activitats de divulgació —des d'una gimcana fins a tallers, xerrades i jocs— en què es va valorar la feina dels investigadors de tots els camps del coneixement i es va explicar de quina manera repercuteix la recerca en el progrés de la societat. L'Edifici Històric, on està ubicada la nostra Facultat, va ser una de les seus d'aquesta nova activitat de divulgació.

Una altra novetat d'enguany ha estat la celebració, el dia de Sant Jordi, de la primera competició matemàtica Lluís Santaló. En aquesta prova en memòria del matemàtic gironí es van premiar els millors resultats d'alumnes de grau de la Facultat i es va triar l'equip que ens representarà a la propera 22 IMC (International Mathematics Competition for University Students 2015; Blagoevgrad, Bulgària).

Com sempre, la Facultat segueix posant especial atenció a diverses activitats de divulgació científica destinades, principalment, a l'alumnat d'ensenyament secundari. Aquestes activitats es complementen amb altres activitats d'orientació científica i/o professional adreçades a l'alumnat de la Facultat. Les detallem tot seguit.

- Els dies 14 i 21 de gener es va portar a terme la xerrada taller titulada «Introducció a la tecnologia web», preparada per Simone Balocco, del Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi. A la xerrada es va posar en relleu la importància de la tecnologia web, que en els darrers anys s'ha convertit en una eina indispensable en les nostres vides quotidianes, com a font d'informació, de comunicació i com a eina per a les relacions

socials. L'ús d'Internet, des d'un ordinador o un dispositiu mòbil (telèfon intel·ligent, tauleta) ha crescut de forma exponencial. Al taller es van aprendre els primers conceptes de programació Internet, mitjançant la creació d'una pàgina web senzilla.

Aquesta xerrada taller completà, pel que fa al curs 2014-2015, la que es va celebrar els dies 19 i 26 de novembre, titulada «Problemes de viatjants», preparada pel professor Carlos D'Andrea, i de la qual ja vam informar en el número anterior.

- *Acolliment de les proves Cangur.* Com cada any la nostra Facultat va ser una de les seus de les proves Cangur organitzades per la SCM el tercer dijous del mes de març. La majoria de participants, uns dos-cents, aprofitaren aquesta ocasió per tenir el primer contacte amb el nostre centre.
  - *Matefest-Infifest.* Els detalls de la darrera edició d'aquesta festa ja tradicional, organitzada com sempre pels estudiants de la Facultat i celebrada el dia 25 de març, els trobareu en un article a part en aquest mateix número.
  - *Jornada de portes obertes.* El mateix dia 25 de març, coincidint amb la Matefest-Infifest, es va celebrar la Jornada de Portes Obertes, adreçada a alumnes de batxillerat i cicles formatius de grau superior i altres persones interessades a cursar qualsevol dels graus que s'imparteixen a la Facultat, que actualment són: Enginyeria Informàtica, Matemàtiques, Matemàtiques-ADE, Matemàtiques-Enginyeria Informàtica i Matemàtiques-Física. A més, es van donar a conèixer els diversos serveis universitaris dels quals poden gaudir els alumnes de la UB.
- Aquell mateix dia es va celebrar la primera Festa Musical de la Facultat, organitzada, un cop més, pels estudiants. Tant el concert com les activitats paral·leles (campionats de butifarra i de League of Legends) van ser un èxit total, tant d'organització com de públic.
- *Trobada anual amb professorat de secundària.* Aprofitant un cop més la Matefest-Infifest es va celebrar també la trobada anual amb professorat de secundària, en què es

va fer un intercanvi d'opinions sobre l'oferta d'activitats de la Facultat, així com d'altres qüestions referents a l'enllaç entre secundària i la universitat.

- *Suport a treballs de recerca en matemàtiques.* L'objectiu d'aquest programa, iniciat ja fa deu anys, és oferir suport des de la Facultat tant al professorat tutor interessat a dirigir els treballs com a l'alumnat que els porta a terme.
- *Preparació de l'Olimpiada Matemàtica.* Per cinquè any consecutiu, la Facultat de Matemàtiques de la UB ha ofert unes sessions de preparació de resolució de problemes per a les proves de l'Olimpiada Matemàtica. Aquestes sessions, coordinades per Manuel Tort, van adreçades a tots els estudiants interessats a participar en la fase catalana de l'Olimpiada Matemàtica.
- *Els Tallers d'Intel·ligència Artificial* pretenen apropar als futurs estudiants una tecnologia d'alt impacte de manera didàctica i divertida i van adreçats a l'alumnat de batxillerat i de cicles formatius. Els centres interessats a participar-hi han de presentar un equip format per dos o tres alumnes i un tutor. Els tallers s'organitzen en cinc o sis sessions tutoritzades de tres hores en les quals els alumnes han de construir i programar un robot per resoldre una tasca complexa. Finalment, coincidint amb la Matefest-Infest, es fa una competició entre tots els centres participants, amb un premi al millor treball.
- *Participació a l'Escolab.* Per primer cop la nostra Facultat ha col·laborat en el programa Escolab, creat per l'Ajuntament de Barcelona i destinat a acostar el món de la recerca als estudiants de secundària. Les activitats de l'Escolab consisteixen en tallers o visites que permeten veure la gran diversitat de laboratoris que existeixen avui i entrar en contacte directe amb els seus equips i les seves línies de recerca. Laura Igual, del Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi, va oferir el taller «Com serà la medicina del futur? Anàlisi automàtica d'imatges mèdiques», mentre que Maite López, també del Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi, va oferir el taller «1+1: programant formigues».
- Participació al programa Bojos per les Matemàtiques. Dins el marc del programa Bojos per la Ciència, creat per la Fundació Catalunya-La Pedrera, la FEEMCAT i la SCM han endegat aquesta nova proposta conjunta adreçada als estudiants del primer any de batxillerat de la modalitat de ciències i tecnologia. El programa Bojos per les Matemàtiques té per objectiu bàsic fomentar la vocació científica d'aquests joves i, en especial, el seu entusiasme per les matemàtiques. Cinc de les sessions d'aquest programa s'han dut a terme a la UB i, majoritàriament, per part de professorat de la UB.

Trobareu informació sobre totes aquestes activitats, la forma de participar-hi i els terminis per a cadascuna d'elles a la pàgina de la Facultat [http://www.mat.ub.es/futurs\\_ub/activitats](http://www.mat.ub.es/futurs_ub/activitats).

Antoni Benseny, Xavier Massaneda  
Coordinadors d'Activitats per a Secundària  
Facultat de Matemàtiques, UB  
[prof\\_secundaria\\_mat@ub.edu](mailto:prof_secundaria_mat@ub.edu)

## Activitats FME curs 2014-1015

### Relleu al deganat de l'FME

El dia 12 de març de 2015 va tenir lloc l'acte de nomenament del professor Jaume Franch com a nou degà de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC, elegit per a un període de quatre anys. En aquest acte acadèmic, el degà

electe es va referir als reptes immediats i futurs de l'FME en relació amb la reestructuració de departaments de la UPC i també a la possible reestructuració dels graus i màsters. Va cloure l'acte el rector, que va agrair al degà sortint, el professor Jordi Quer, la seva dedicació al capdavant de la Facultat i va parlar del paper



de l'FME dins de la UPC, posant èmfasi en la voluntat de l'FME de ser una facultat de matemàtica aplicada.

### Curs Weierstrass

El curs 2014-2015 ha estat dedicat a la figura del matemàtic alemany Karl Weierstrass (1815-1897). Com és tradicional a l'FME, es va fer un acte d'inauguració del curs i una Jornada Weierstrass. L'acte inaugural va tenir lloc el dia 8 d'octubre, amb la conferència «Sèries de potències aleatòries», del professor Joaquim Ortega Cerdà. A la Jornada Weierstrass, que va tenir lloc el 25 de març, es van fer les ponències «Caminant agafats de la mà de Karl Weierstrass. Alguns conceptes d'anàlisi matemàtica», de Josep Pla, professor emèrit del Departament de Probabilitat, Lògica i Estadística de Facultat de Matemàtiques de la UB i *magister honoris causa* de l'FME; «De la circumferència al tor: la funció de Weierstrass», de Jordi Guàrdia, professor del Departament de Matemàtica Aplicada IV de la UPC, i, per cloure la jornada, la ponència «Weierstrass per ell mateix: alguns trets del seu pensament matemàtic», de M. Rosa Massa, professora del Departament de Matemàtica Aplicada I de la UPC. En aquesta Jornada també es van donar els premis als estudiants guanyadors del Concurs Weierstrass, organitzat conjuntament per l'assignatura Història de la Matemàtica i la biblioteca de l'FME. El concurs consistia en una sèrie de preguntes sobre la vida i obra de Weierstrass que sortien cada setmana al Facebook de la biblioteca i que s'havien de respondre mitjançant un missatge privat al mateix Facebook. La primera resposta correcta enviada era la guanyadora i el premi un exemplar de *The History of Mathematics: a Very Short Introduction*, de Jacqueline A. Stedall.

### Conferències i taules rodones

Altres activitats acadèmiques d'aquest curs que cal destacar són el seminari An Introduction To, coordinat pel professor Tim Myers, al llarg del primer quadrimestre, amb les conferències: «An introduction to complex variable techniques in applied mathematics», impartida pel professor Jon Chapman, de la Universitat d'Oxford; «An introduction to stochastic methods

in mathematical biology», impartida per Tomás Alarcón, del CRM, i «An introduction to perturbation methods in industrial mathematics», impartida per Tim Myers, del CRM i la UPC.

El mes de maig de 2015 el professor Xavier Cabré va impartir la conferència «Louis Nirenberg: 2015 Abel Prize for his contributions to the theory of PDEs» i, dintre ja del curs 2015-2016, cal esmentar la conferència de la professora Marta Berini «Els processos electorals. Proporcionalitat i escons: un problema polític i un recurs didàctic». El març de 2015 l'FME va acollir la taula rodona-debat Dones i Matemàtiques, promoguda des de la Comissió Dones i Matemàtiques de la Reial Societat Matemàtica Espanyola (RSME). L'activitat va tenir lloc dins la setmana de celebracions del Dia Internacional de la Dona, i hi van intervenir Guadalupe Gómez, Sonia Fernández, Gemma Huguet i Marta Casanellas (totes professores de matemàtiques de la UPC), i Marina Garrote, titulada en Matemàtiques a l'FME.

### Homenatge al professor Sebastià Xambó

La Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC va organitzar un acte de reconeixement a la trajectòria acadèmica del professor Sebastià Xambó, que va ser degà de la Facultat des de l'any 2003 fins l'any 2009. L'acte va tenir lloc a la Sala d'Actes de l'FME el 15 de setembre, amb la participació, entre d'altres, de l'antic rector de la UPC Jaume Pagès, el president de la RSME, Antonio Campillo, el vicerector de la UPC Antoni Ras, el director del CRM, Joaquim Bruna i antics doctorands i companys de curs.

### Activitats per a secundària

L'FME té actualment una oferta estable de cinc tallers per a ESO i batxillerat sobre temes d'estadística, càlcul de distàncies astronòmiques, història de l'equació de segon grau, resolució d'equacions amb mètodes numèrics i càlcul del moviment en un camp gravitatori. Aquests tallers s'han adaptat per a l'edició d'enguany dels Campus Científics d'Estiu del Ministeri, que han tingut la col·laboració d'estudiants del programa de doctorat en Matemàtica Aplicada. L'FME organitza des de fa onze anys el premi Poincaré per a treballs de recerca de batxillerat. Enguany el primer premi va ser atorgat al treball *Simulacions de la propagació d'una*

*epidèmia a l'institut*, un treball molt original en el qual es presenten dos models computacionals de la propagació d'una epidèmia en un institut de secundària. També cal fer esment del 6è Planter de Sondeigs i Experiments, que premia treballs d'estadística elaborats per equips d'estudiants de batxillerat, secundària i mòduls, i que és organitzat conjuntament amb la UB i la UAB. Dins del programa CTM (Ciència, Tecnologia i Matemàtiques), que organitza el CESIRE-CREAMAT per a professors de secundària, s'ha dut a terme el seminari «Mètodes numèrics amb Excel per a problemes que no es poden resoldre amb una fórmula», en dues sessions de tres hores el febrer i març de 2015.

## FME i empresa

L'abril i el maig de 2015 es van celebrar el Fòrum FME-Empresa i la Jornada I+D MESIO UB-UPC. Matemàtiques i enginyeria són de les professions amb més inserció laboral, un fet reconegut diverses vegades enguany pels mitjans de comunicació. En aquestes jornades, l'FME posa en contacte empreses amb estudiants de màster o dels últims cursos de grau, tant de Matemàtiques com d'Estadística. Van participar en aquestes jornades una dotzena llarga d'empreses que, després d'una exposició breu de la seva activitat i ofertes de treball, van atendre preguntes i van recollir currículums dels estudiants.

Jaume Soler  
Secretari acadèmic i coordinador de promoció  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Activitats

### EMS-SCM Joint Meeting

Del 28 al 30 de maig passat es va celebrar a Barcelona la primera reunió conjunta de la Societat Matemàtica d'Edimburg i la Societat Catalana de Matemàtiques. La reunió es va centrar en àrees d'investigació d'interès per a ambdues comunitats científiques. El Comitè Organitzador estava format per Àngel Calsina, Jozsef Farkas, Xavier Jarque, Joan Mateu i Albert Ruiz. El Comitè Científic, format per Àngel Calsina, José Figueroa O'Farrill, Jim Howie i Marta Sanz-Solé, va seleccionar cinc ponents plenaris i sis sessions temàtiques. Cada sessió temàtica va ser coordinada per un membre de cada Societat.

Van obrir l'acte, donant la benvinguda a tots els participants, els presidents de l'EMS i de la SCM, Tony Carbery i Xavier Jarque, respectivament. A la seva intervenció, van destacar l'oportunitat d'incentivar i enfortir la col·laboració entre les dues comunitats. A banda de les conferències plenàries i les sessions paral·leles, hi va haver una sessió de pòsters el

divendres a la nit, just abans del sopar ofert als assistents.

L'esdeveniment va tenir cent dos participants de les dues societats i totes les activitats es van dur a terme a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans. Resumim a continuació alguns detalls del contingut de les conferències plenàries:

La conferència de Roberto Emparan va presentar un enfocament original de l'anàlisi de les equacions de la teoria de la relativitat general d'Einstein en relació amb l'existència i la forma dels forats negres, que consisteix a considerar la dimensió de l'espai-temps com un paràmetre ajustable i pertorbar les equacions més simples que sorgeixen en el límit quan la dimensió de l'espai-temps tendeix a l'infinit. En aquest límit, les equacions són tractables analíticament i, en particular, la forma d'un forat negre es determina per equacions anàlogues a les que descriuen les superfícies d'àrea mínima.



La conferència plenària de Carles Simó va tractar de les aplicacions de retorn a dominis propers a separatrius trencades i la seva relació amb les propietats dinàmiques dels sistemes dinàmics corresponents. En particular, l'estudi d'aquestes aplicacions de retorn permet obtenir estimacions quantitatives realistes dels límits de la regió de confinament en els casos de trajectòries confinades. Els mètodes es poden aplicar al problema dels tres cossos restringit i compararlos amb els resultats de càlculs numèrics acurats amb la finalitat d'obtenir una comprensió més profunda de la dinàmica. Aquestes comparacions són també font de nous problemes.

Enric Ventura va fer una conferència sobre la teoria de grups algorítmica. La seva xerrada va donar una solució al problema de la conjugació de grups que són extensió d'un grup lliure per un cíclic i els avenços en aquest tema en tractar de generalitzar aquests resultats als grups que són extensió d'un grup lliure per un altre de lliure.

La conferència a càrrec de Jim Wright es va dedicar a fer una revisió de la definició de les constants de Lebesgue clàssiques d'interpolació per a funcions periòdiques contínues. A continuació va presentar resultats recents que relacionen les constants de Lebesgue per a funcions amb espectre dispers amb extensions i generalitzacions del conegut treball de Jean Bourgain sobre teoremes ergòdics puntuals al llarg de subconjunts dispersos de nombres enters.

Les sessions temàtiques es van distribuir per parelles en sessions paral·leles i van cobrir els temes següents:

A la sessió d'Anàlisi es van presentar resultats sobre els problemes de Dirichlet per a equacions parabòliques amb coeficients variables. D'altra banda, una de les conferències va ser dedicada a una versió no lineal de la propietat de la mitjana associada a operadors diferencials no lineals com el  $p$ -laplacià. També es va presentar una caracterització dels operadors de Hankel en espais de Bergman que pertanyen a la classe de Schatten. Així mateix, es provaren propietats espectrals dels commutadors entre un operador pseudodiferencial i una funció contínua de Hölder, amb aplicacions a la geometria no commutativa i a l'anàlisi complexa de diverses variables.

Un dels aspectes tractats a la sessió temàtica Teoria Geomètrica de Grups va ser les propietats de la sèrie de creixement de conjugació d'un grup hiperbòlic no elemental. A les altres xerrades es va parlar del grup Higman Thompson  $2V$ , dels grups límit sobre grups parcialment commutatius, del grup d'automorfismes de l'espai de McCullough-Mille, dels automorfismes palindròmics dels grups d'Artin d'angle recte, i de les estimacions mètriques per a un grup finitament generat.

Les conferències de la sessió Geometria i Física Matemàtica van versar sobre els valors zeta i les amplituds de Feynman, sobre exemples de sistemes quàntics que estan relacionats amb els codis d'error de correcció i disseny

combinatori, sobre varietats de Poisson de tipus «simplictic» i sobre ocultació i lectura quàntica de dades.

Els temes tractats en la sessió paral·lela sobre Biologia Matemàtica van parlar de l'evolució biològica: eines algebraiques per al problema de la reconstrucció filogenètica, models de dinàmica de poblacions per a la ràpida evolució del VIH dins l'hoste, processos de ramificació de naixement-mort que sorgeixen en poblacions de bacteris i de cèl·lules canceroses, i eines de sistemes dinàmics per entendre la dinàmica ràpida-lenta de l'expressió estocàstica dels gens. També es van tractar models de xarxes complexes per als brots epidèmics i també models viscoelàstics de la paret de les cèl·lules vegetals.

A la sessió Estocàstica es van presentar diversos mètodes numèrics per a equacions diferencials estocàstiques, en particular per tal de calcular ones viatgeres estocàstiques, que són sovint d'interès en les aplicacions a models del teixit neural. També es van discutir resultats teòrics sobre unicitat de solució d'algunes equacions diferencials estocàstiques no lipschitzianes. Així mateix, es van considerar aplicacions

a la matemàtica financera. En particular, es va proposar un estimador de la variància del retorn d'un actiu amb preu determinat per un procés difusiu amb salts i assumint soroll en el comportament del mercat. Finalment, una de les presentacions va discutir la llei forta dels grans nombres i el teorema del central límit en relació a la longitud del camí màxim en un gràfic dirigit aleatori sobre els nombres enters.

Finalment, la sessió Topologia va incloure conferències de topologia algebraica i topologia de baixa dimensió. Més precisament, les xerrades de teoria de l'homotopia van presentar alguns resultats sobre cohomologia de grups, sistemes de fusió, complexos simplicis i espais de descomposició. En topologia de baixa dimensió, es van exposar alguns aspectes de la geometria de subgrups discrets d'isometries d'espais simètrics i de l'homologia de Heegaard Floer de varietats orientables tridimensionals.

Podeu trobar més informació i detalls a la pàgina web de la reunió: <http://emsscm2015.espais.iec.cat/>.

Aquest report és una versió en català d'una versió anglesa publicada al *Newsletter* de la Societat Matemàtica Europea.

Àngel Calsina, Albert Ruiz  
Universitat Autònoma de Barcelona

## XVIII Trobada de la Societat Catalana de Matemàtiques

El passat 25 de juny de 2015 la Societat Catalana de Matemàtiques va celebrar la seva divuitena Trobada al voltant del tema «Matemàtiques: sistemes de votació i processos electorals». L'acte va tenir lloc de 4 a 7 de la tarda a la Sala Coromines de l'IEC i va consistir en tres conferències: «Votacions i eleccions. Una assignatura pendent», pronunciada pel professor Xavier Mora, de la Universitat Autònoma de Barcelona; «Perquè és difícil aprovar una nova llei electoral? Proporcionalitat i escons», pronunciada per la professora Marta Berini, de l'IES Joanot Martorell; i «Mètodes d'elecció no manipulables: una realitat o una ficció?», pronunciada per la professora Dolors Berga, de la Universitat de Girona. Hi va haver un petit refrigeri per als assistents al magnífic claustre de l'IEC durant l'estona de descans.

La Trobada Matemàtica és una jornada que organitza anualment la Societat Catalana de

Matemàtiques amb la finalitat de donar una mostra de la recerca actual en matemàtiques, o dels interessos dels actuals investigadors en matemàtiques, dins dels àmbits d'actuació de la SCM. A la vegada, representa una ocasió per a la trobada informal entre els seus socis i, d'aquesta manera, fomenta les relacions entre investigadors de diversos àmbits científics i de diverses universitats i institucions. La primera Trobada Matemàtica va tenir lloc el 1998, i des d'aleshores s'ha anat organitzant ininterrompudament fins a l'actualitat. Va ser una bona iniciativa en el moment d'engegar-se, que s'ha convertit ja en una tradició anual de la nostra societat.

Enguany el tema triat va ser el de les matemàtiques que hi ha darrere els processos electorals. No hi ha dubte que és un tema força relacionat amb l'actualitat política que està travessant el nostre país en aquests últims

temps. Per aquest motiu permeteu-me que, abans d'entrar pròpiament en el contingut de les xerrades, faci un petit parèntesi politicomatemàtic.

Avui dia, tothom s'autoconsidera demòcrata; davant les càmeres fins i tot tothom es preocupa escrupolosament de ser-ho, o almenys de semblar-ho —més que el rival polític, si pot ser—. I ningú dubta que això és un fet molt positiu, és una de les principals fites aconseguïdes per les societats occidentals al llarg del segle XX: els dictadors han desaparegut dels nostres governs, i els polítics d'avui que tinguin tics dictatorials —que encara en queden, per desgràcia— tenen la feina extra d'haver-los de dissimular. I és clar, és que *democràcia* vol dir que és el poble qui mana, i no cap persona o grup de persones o ideologia concretes que es creguin amb drets superiors als dels altres. Però aquesta idea, que podem dir en abstracte que compartim plenament la immensa majoria d'uropeus, ja no és tan nítida ni tan clara quan es tracta de portar-la a la pràctica. Fins a l'extrem que la mateixa idea es pot esgrimir com a motiu per defensar, amb força, situacions clarament contradictòries. En tenim un magnífic exemple en el que estem vivint aquests últims temps a casa nostra: mentre que per uns ser demòcrata és escoltar i complir el desig del poble de Catalunya, per als altres això és precisament la cosa més il·legal i antidemocràtica mai vista. O, concretant més en la contradicció, mentre que per uns ser demòcrata és complir el mandat d'un parlament legítimament escollit, per als altres és no sortir-se d'una legalitat preestablerta, també de manera democràtica (i així estem en el moment d'escriure aquestes línies, vés a saber com tindrem aquesta contradicció d'aquí unes setmanes o mesos!). No em toca opinar aquí sobre aquest tema —els que em coneixeu sabeu prou bé de quin costat estic—, simplement l'esmento per posar de manifest com una mateixa motivació inicial comuna pot portar a defensar postures clarament contradictòries.

En matemàtiques d'això en diem inconsistència: si d'un sistema d'axiomes construït per modelitzar una certa situació, se'n pot deduir simultàniament una afirmació i la seva negació, el sistema és inconsistent; en aquest

cas, els matemàtics intentem canviar el sistema modificant lleugerament els axiomes per tal d'eliminar la inconsistència, intentant, però, que no es perdin els aspectes principals de la interpretació del model. Seria com si el paràgraf anterior ens induís a afirmar «si el concepte de democràcia que tots tenim al cap ens porta a contradiccions tan flagrants, hem de canviar-lo i construir-ne un altre que les eviti». Però la realitat és molt més complexa que tot això...

Ja dins mateix de la lògica matemàtica (que no és precisament la ciència més aplicada de totes les ciències) la humanitat va entendre fa quasi cent anys que la modelització completa de situacions complexes és impossible: el teorema d'incompletesa de Kurt Gödel, demostrat l'any 1930, afirma que qualsevol formalització consistent de les matemàtiques que sigui prou forta per poder definir el concepte de nombre natural (i, per tant, on es pugui fer aritmètica) és forçosament incompleta: en una tal formalització existeix sempre una afirmació que no és ni certa ni falsa (és a dir, que ni ella ni la seva negació es poden demostrar a partir dels axiomes). Seguint el símil polític, el teorema d'incompletesa ens vindria a dir que tota sistematització (o concreció, o manera de regular) del concepte de democràcia que sigui consistent —és a dir, sense contradiccions— serà forçosament incompleta, és a dir, deixarà certes qüestions com a ni certes ni falses. És aquí quan, si el discurs polític va a parar a una d'aquestes qüestions, un pot defensar blanc i l'altre negre, i tots dos ben legítimament dins el sistema usat. Això no és una contradicció en si, és simplement que, dins el sistema, aquella qüestió queda en l'aire; i que enriquir-lo prenent partit per una qualsevol de les dues opcions, dóna lloc a dos sistemes democràtics nous, consistents tots dos, però diferents en aquell aspecte concret. I ja tenim aquí un enfrontament assegurat quan, a la vida real i fora del sistema, hi hagi qui defensi blanc i qui defensi negre...

Filosòficament, la mala notícia que es desprèn del teorema de Gödel és que això no és un problema tècnic del sistema emprat, que puguem aspirar a corregir canviant-lo o millorant-lo (és a dir, canviant la definició de democràcia); és un fenomen inherent al mateix concepte de democràcia: no es pot modelitzar de manera consistent i completa a

la vegada. Vet aquí la complexitat intrínseca del món en què vivim... i, a l'hora també, la gràcia de viure'l, rebel com es mostra i es mostrarà sempre a tot intent de formalització o sistematització completa. . .

Tanco el parèntesi. I anem al contingut de la XVIII Trobada Matemàtica de la SCM. La principal idea amb què em vaig quedar en sortir de les tres xerrades fou que no existeix cap sistema d'elecció de representants democràtics que sigui perfecte i en el qual tothom s'hi senti cent per cent identificat en totes les situacions possibles. Per exemple, la representació dels partits en un parlament ha de ser perfectament proporcional als vots, o hem de ponderar favorablement els sectors minoritaris (territoris menys poblats, certs sectors socials, etc.)? Fins a quin punt? Com s'ha de tractar el problema de la discretització (de milions de vots hem de passar a uns pocs centenars d'elegits)? Un cop fixat un sistema, què fem amb les situacions paradoxals en què el resultat de les regles acceptades no sembla reflectir correctament la idea que tenim de representativitat...? I és que, fent un paral·lelisme amb els paràgrafs anteriors, i salvant totes les distàncies que hi ha, hem d'acceptar la idea que no existeix cap mètode consistent que compleixi totes les condicions que raonablement podríem demanar-li. Filosòficament, és com una mena de teorema de Gödel de la política. . .



En la seva xerrada «Votacions i eleccions. Una assignatura pendent», el professor Xavier Mora va tractar dos problemes diferents: com prendre decisions col·lectives, i com formar un organ representatiu. Respecte al primer tema, el punt clau és adonar-se que, per prendre una decisió col·lectivament, no n'hi ha prou

a dissenyar què votem (quina pregunta, amb quines opcions, etc.) sinó que també cal dir prèviament com es prendrà la decisió final en funció del resultat obtingut, cosa que sempre és un problema quan l'elecció presenta més de dues opcions. La solució la va donar un català del segle XIII: Ramon Llull ja va establir que calia que els votants es pronunciessin sobre cada parella d'opcions, és a dir que un vot fos un ordre total entre les opcions; se'n diu vot preferencial. Això, però, no és tan senzill com sembla ja que, un com s'agreguen els resultats, poden aparèixer cicles de Condorcet: pot passar que la primera opció sigui triada amb més preferència que la segona, la segona amb més preferència que la tercera i, a l'hora, la tercera amb més preferència que la primera. En aquests casos, l'anomenat «mètode dels camins» proposa fer una manipulació raonable dels resultats per tal d'assegurar la recuperació de la transitivitat perduda, i eliminar així els cicles de Condorcet. Un altre mètode, usat per exemple a Suïssa, és el vot d'aprovació amb preferències; el conferenciant mostra també algunes crítiques que se li poden fer, i en fa una nova proposta: el mètode d'aprovació revisada. Finalment, es dona una pinzellada sobre el tema de com formar un organ representatiu a partir de vots a persones individuals; tampoc en aquest cas no hi ha una manera canònica de procedir.



A la segona conferència, la professora Marta Berini ens va parlar de la dificultat d'aprovar una llei electoral a Catalunya (després de quaranta anys de democràcia, encara tenim vigent la llei transitòria que establia l'estatut, en espera de l'aprovació d'una llei pròpia). En la xerrada, va repassar el funcionament del

sistema electoral espanyol i la manera com es distribueixen els diputats per províncies; una primera comprovació senzilla ja ens indica que el cens i els escons assignats a cada circumscripció no són proporcionals: és correcte, això? la proporcionalitat hauria de ser sagrada? o hi ha consideracions prou rellevants —donar una representativitat mínima a cada territori independentment de la seva població, per exemple— per desviar-nos-en raonablement? Aquestes qüestions són opinables però, òbviament, són externes al sistema vigent. A continuació, la conferenciant va passar a explicar el funcionament de la llei d'Hondt i a mostrar diversos exemples curiosos de fenòmens paradoxals que poden donar-se aplicant aquesta llei.

Finalment, la professora Dolors Berga ens va fer l'última xerrada de la Trobada. Va

versar sobre mètodes per reduir (a zero, si és possible) els guanys potencials d'un individu via el seu comportament estratègic a la vista del sistema de votació proposat; això es coneix com la «no manipulabilitat». Va explicar el context d'Arrow i el teorema d'impossibilitat d'Arrow (que ve a dir que les úniques funcions que compleixen tres condicions «raonables», són les dictatorials, i.e., aquelles en què hi ha un individu que és decisiu). Després de diverses variacions en aquesta línia, va parlar dels mètodes de ranqueig de les *scoring rules* i del teorema de Young, que les caracteritza en termes de certes propietats requerides. Finalment, va parlar del mètode per aprovació i del teorema de Fishburn que el caracteritza, també en termes de certes propietats. Va acabar la xerrada fent un esment al mètode d'aprovació amb preferències dicotòmiques i unimodals.

Enric Ventura  
Universitat Politècnica de Catalunya

## 12 Jornada Ensenyament de les Matemàtiques

### Matemàtiques. Ara Ho Veig!

El dissabte 3 d'octubre de 2015 es va celebrar a l'Institut d'Estudis Catalans (carrer del Carme, 47, Barcelona), la 12a Jornada d'Ensenyament de les Matemàtiques, la «Jornada Conjunta», com col·loquialment se l'anomena. Conjunta perquè la primera Jornada es va organitzar conjuntament entre la FEEMCAT i la SCM. Pocs anys després Xeix, la societat Balear de Matemàtiques, es va afegir a la convocatòria i ja fa uns anys també s'hi va afegir la Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana Al-Khwarizmi. La Jornada, que en les primeres convocatòries se celebrava cada dos anys, va néixer amb la intenció de reunir en un mateix espai professionals del món de l'educació matemàtica, des d'infantil fins a la universitat, per tractar temes relatius a l'educació matemàtica que puguin ser d'interès per als professionals de les diverses etapes educatives. El tema de la 12a Jornada era la visualització i el títol que el representava era la frase: *Ara ho veig!*. El text de presentació deia així: «El raonament visual es potencia a l'educació

infantil i primària però queda relegat a un segon pla a l'educació secundària o a la universitat. Aquesta perspectiva està canviant, des de fa uns quants anys, es reconeix que la visualització és un tipus de representació que permet argumentar i comunicar. Així, com a eina de raonament i de representació, la visualització s'incorpora als currículums de matemàtiques des d'infantil a la universitat, formant part dels processos o dimensions que agrupen les diferents competències de l'àmbit matemàtic». L'estructura de la Jornada es manté fixa des de fa unes quantes edicions tot i que ha incorporat, des de l'any passat, taules al pati, sobre presentació d'experiències d'aula en relació al tema tractat en cada edició. Van assistir a la Jornada aproximadament 240 persones a la seu de l'IEC (sales Prat de la Riba i Pere Corominas) i la van seguir des d'una sala de la Universitat de les Illes Balears unes 200 persones. L'obertura i presentació va córrer a càrrec dels presidents de les societats convocants: Victòria Oliu (presidenta de FEEMCAT), Daniel Ruiz

(president de Xeix), Onofre Muñoz (president d'Al-Khwarizmi) i Xavier Jarque (president de la SCM). Després, va començar pròpiament la jornada amb la conferència d'Anton Aubanell: «Geometria per visualitzar, experimentar, interpretar, raonar... un rept!». La conferència, així com tota la Jornada, es va gravar en vídeo i es pot seguir a través dels vídeos de la biblioteca de l'IEC. En aquesta ocasió el discurs partia de la paraula *visualitzar* i de quin significat li donava. Va aprofitar per citar-nos Maria Montessori, Pere Puig i Adam i també per donar la paraula, o en aquest cas, la imatge, a totes aquelles persones que en fires o estands a l'aire lliure fan veure i viure les matemàtiques, sense oblidar el MMACA (Museu de les Matemàtiques de Catalunya), grup al qual ell mateix també pertany. Amb tot això ens havia explicat com la visualització forma part o es dona experimentant, interpretant o raonant en matemàtiques. A la segona part, el rept. La visualització s'associa fonamentalment a geometria i resulta que la geometria és el bloc de continguts curriculars que té pitjors resultats en les proves externes de competències bàsiques de 4t d'ESO que organitza el Departament d'Ensenyament, a través del Consell Superior d'Avaluació.

A partir d'aquí l'Anton exposa possibles causes d'aquests mals resultats, ofereix vies de millora i les concreta amb recomanacions ben explícites sobre com millorar la geometria: d'una banda, equilibrar la implementació del currículum augmentant la presència de la geometria i moderant la del càlcul. I, un cop dins de

la geometria, integrar en el treball geomètric activitats més competencialment riques basades en l'experimentació. Per exemple, impulsant la presència d'activitats que permetin viure, en primera persona, l'experiència de construir coneixement geomètric. També emprar més material manipulable i més programari tipus GeoGebra en l'ensenyament de la geometria. A més, donar més presència als contextos reals a la classe de geometria. Finalment una proposta ben nova: incorporar més geometria i raonament visual als blocs de continguts no estrictament geomètrics. També ens va explicar que totes aquestes idees, reflexions i propostes són fruit del treball que li va encomanar el Departament d'Ensenyament i es va publicar abans de l'estiu en format digital a la pàgina XTEC <http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/eso/orientacionsgeometria>. A continuació, itinerari per les taules que van omplir el pati de l'IEC i l'espai horari de 10.30 a 12, que d'11.30 a 12 es simultaniejaven amb l'esmorzar. Per ordre d'inscripció:



**Taula 1:** De Pascal a Sierpinski

Roger Grau ([rgrau@iesbaixamar.com](mailto:rgrau@iesbaixamar.com)) i Jordi Font ([jfont@iesbaixamar.com](mailto:jfont@iesbaixamar.com))  
Institut Baix a mar de Vilanova i la Geltrú.

**Taula 2:** Vistes d'objectes tridimensionals

Laura Morera ([cauchyna@gmail.com](mailto:cauchyna@gmail.com)) Universitat Autònoma de Barcelona  
Cecília Calvo ([ccalvopesce@gmail.com](mailto:ccalvopesce@gmail.com)) Escola Sadako, Barcelona.

**Taula 3:** Visualitzem equacions i mitjanes

Albert Herrero ([aherrer7@xtec.cat](mailto:aherrer7@xtec.cat)) INS Lluís Domènech i Montaner.  
Club matemàtic Googolplex, Canet de Mar.

**Taula 4:** Equacions

Marisa Monserra ([mmonserg@xtec.cat](mailto:mmonserg@xtec.cat)) INS Sant Pol de Mar.  
Elisa Sala INS Domenec Perramon, Arenys de Munt. Silvia Zurita INS Tordera.

**Taula 5:** Formats diferents, mateixa informació

Abraham de la Fuente ([abrahamfp@gmail.com](mailto:abrahamfp@gmail.com)) Juan Mesa, Javier Moreno, Andrea Richter.  
OAK House School.



<p><b>Taula 6:</b> Visualitzant teoremes geomètrics GRUP MATGI Guillem Bonet (<a href="mailto:gbonet2@xtec.cat">gbonet2@xtec.cat</a>), Mireia Pacreu (<a href="mailto:mpacreu@xtec.cat">mpacreu@xtec.cat</a>), Quim Tarradas (<a href="mailto:quim@tarradas.cat">quim@tarradas.cat</a>), Raül Fernández, Imma Font, Núria Fortuny.</p>
<p><b>Taula 7:</b> Les cúpules de Leonardo MMACA Enric Brasó (<a href="mailto:enricbraso@mmaca.cat">enricbraso@mmaca.cat</a>), Sergio Belmonte, Pura Fornals.</p>
<p><b>Taula 8:</b> Grup Perímetre-Girona Dolors Rubirola Sitjas (<a href="mailto:drubirola@gmail.com">drubirola@gmail.com</a>), Xavier Fernández Berges.</p>
<p><b>Taula 9:</b> Experiències de geometria Joan Folguera (<a href="mailto:jflgue2@xtec.cat">jflgue2@xtec.cat</a>) Institut Gili i Gaya de Lleida.</p>
<p><b>Taula 10:</b> Dades composicionals Pepus Danius i Estadella (<a href="mailto:pepus@imae.udg.edu">pepus@imae.udg.edu</a>) i Glòria Mateu Figueras Departament d'Informàtica, Matemàtica Aplicada i Estadística. Universitat de Girona.</p>
<p><b>Taula 11:</b> Concurs de Dibuixos Matemàtics d'ABEAM Joana Vilallonga Pons (<a href="mailto:joeneta@gmail.com">joeneta@gmail.com</a>), Maria Francolí, Elisabet Quintana, Montse Sala i Pilar Iserte. A través de la paradedeta ens agradarà donar a conèixer en què consisteix el Concurs de Dibuixos Matemàtics d'ABEAM que, durant aquest curs, ja arriba a la seva quarta edició, així com exposar quina és la seva finalitat i com es porta a terme.</p>
<p><b>Taula 12:</b> Capsa de boles GRUP ÀREA. Carme Aymerich (<a href="mailto:maymerich8@gmail.com">maymerich8@gmail.com</a>), Agnès Llovet (<a href="mailto:allovet@telefonica.net">allovet@telefonica.net</a>).</p>
<p><b>Taula 13:</b> El Bee-Bot als racons matemàtics de cicle inicial M. Mercè Garcia (<a href="mailto:mgarcia@pineda.es">mgarcia@pineda.es</a>), Lali Rodríguez Morales, Maria Marco de la Rosa Escola Pineda. Hospitalet de Llobregat.</p>
<p><b>Taula 14:</b> Calendari matemàtic del grup de fotografia matemàtica de l'ABEAM David Alonso, Anna Darnaculleta, Francesc Creixell, Carles de Cubas, Pilar Figueras, Maite Gorriz, Francisco Moreno, Santi Vilches (<a href="mailto:fotomatiques@gmail.com">fotomatiques@gmail.com</a>).</p>
<p><b>Taula 15:</b> Tocar la geometria, una alumna invident visualitza formes geomètriques Miquel Albertí Palmer INS Vallès, Sabadell. Dept. Didàctica Matemàtiques i Ciències Experimentals, UAB.</p>

Comença la tertúlia: «Fer visible l'invisible. Veure-ho per entendre-ho». Modera Miquel Albertí Palmer (INS Vallès, Sabadell. Departament de Didàctica de les Matemàtiques i Ciències Experimentals, UAB). Obre un torn de paraules en què va convidant els diferents participants a dir-hi la seva. Comencen els convidats, que intervenen per ordre segons el nivell en què imparteixen la docència. Primer Isabel Sorigué Ric (CEIP Diputació, Barcelona), segueix Santi Vilches Latorre (INS Arquitecte Raspall de Cardedeu. Fotografia matemàtica d'ABEAM), continua Núria Gorgorió i Solà (Departament de Didàctica de les Matemàtiques i Ciències Experimentals, UAB), després ho fa Xavier Jarque Ribera (Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi, UB; president de la SCM) i acaba la primera ronda Josep Moreno Fernández

(Pintor; Departament d'Expressió Visual, INS Vallès; dissenyador de les portades de la revista SUMA).

L'ordre d'intervenció tenia sentit: es volia posar de manifest que des d'infantil fins a la universitat la visualització és un medi molt adequat per veure, entendre i viure les matemàtiques. Des de la universitat intervenen dos professionals de caire diferent, la Núria dóna la visió del paper que té la visualització en la formació de mestres, en Xavier el que té en el grau de Matemàtiques, especialment en els primers cursos, per fer més entenedors determinats conceptes relacionats amb les funcions. Tanca la roda un professional que, des d'un àmbit diferent del matemàtic, ens parla de què és per a ell i per a les seves classes d'educació visual i plàstica la visualització. Una taula rodona molt

completa que va finalitzar contestant algunes de les preguntes que havien arribat des de les Illes, ara sí que sentien bé el transcurs de la tertúlia i podien per tant formular preguntes.

A continuació Silvia Margelí, Raül Fernández, Sergi Múria i Lluís Mora, membres del Comitè Organitzador del Congrés Català d'Educació Matemàtica C2EM, varen fer la primera presentació oficial del congrés que convoca la FEEMCAT i la Universitat de Barcelona per als dies 11, 12 i 13 de juliol de 2016. Quan llegiu aquesta crònica ja n'hauréu sentit a parlar i s'haurà obert el termini per presentar aportacions al congrés.



Per acabar el matí, una petita intervenció de Mariona Petit per recordar que aquest curs el Cangur es fa extensiu a tots els cursos compresos entre 5è de primària i 2n de batxillerat. Quan llegiu aquesta crònica ja estarà oberta la inscripció.

A les quatre va continuar la Jornada, amb dues opcions, com és habitual des d'edicions anteriors. La primera adreçada al professorat de secundària i la segona al de primària.

Albert Herrero Izquierdo (institut Lluís Domènech i Montaner, Canet de Mar), imparteix la seva xerrada amb el títol «Fem-ho visual a l'aula!» a la Sala Prat de la Riba. Professor de secundària i membre de l'Associació de Professors i Mestres de Matemàtiques, l'Albert es defineix com a persona inquieta i amb tendència a fer activitats conjuntes entre primària i secundària.

En la xerrada va mostrar algunes activitats d'aula amb elements de visualització que ha utilitzat a les seves classes de manera satisfactòria. Obvia el bloc *Espai i forma*, perquè argumenta que és evident que no es pot fer sense visualització, i se centra en els altres blocs de continguts, on seria menys evident. Podeu

llegir tota la informació completa a «Materials de la jornada conjunta 2015» <http://feemcat.org/>.

En paral·lel, Ramon Martí i Amigó i Mikel Martín de l'Escola Fundació Llor, de Barcelona, van impartir la xerrada amb títol «Treball vivencial i manipulatiu de superfícies i volums», a la Sala Pere Corominas. Van presentar de quina manera treballen les superfícies i els volums a l'aula. Per transmetre el seu procés de canvi en l'intent de fer una metodologia nova, que van iniciar a primària i que ara ja ha arribat a secundària, mostren imatges de l'espai en què hi endrecen els recursos materials que han anat construint des de la participació a diferents grups de treball: una sala amb les parets plenes de lleixes que contenen material manipulatiu. Més informació a: «Materials de la jornada conjunta 2015» <http://feemcat.org/>.

La Jornada va acabar amb la conferència impartida per Josep Lluís Pol i Llompart, professor a l'IES Marratxí, de Mallorca, amb el títol: «Veig Matemàtiques per tot arreu. És greu, doctor?» Una magnífica conferència per cloure una jornada dedicada a la visualització. El conferenciant inicia una explicació, aparentment innocent, sobre el que li passa quan mira al seu voltant. El relat té com a fil conductor una preciosa col·lecció de fotografies de l'autor en les quals es pot veure des de la secció d'un tronc d'un arbre o d'una planta el rastre de diferents avions en el cel, els ceps alineats d'una vinya, l'espiral d'un caragol, la d'una ensaïmada... Però no es limita a anar passant les fotografies i afegir-hi un títol o una frase per situar el públic en la vessant matemàtica de la fotografia, sinó que les vesteix amb una història que fa somriure el públic. Per exemple, com és que les ensaïmades de la fotografia estan enrotllades en sentit contrari a l'espiral dels caragols d'una altra fotografia? Un minut de silenci i de suspens... Res del que es podia imaginar, resulta que el pastisser és esquerrà i per això les gira en sentit contrari al que seria habitual si ho fes un pastisser que no ho fos.

Per acabar algunes referències d'autors meravellous, com els qualifica el conferenciant: l'artista M. C. Escher, el poeta Joan Brossa, el fotògraf Chema Madoz. Unes referències sobre llibres: *Fotografiando las matemáticas*, *Anda con ojo* i *Ritmos. Matemáticas e imágenes*.

Webs que s'han de visitar: Fotomat.es, MAA (Mathematical Association of America), Fotografia matemàtica d'ABEAM, Imagini per la

Matemàtica. Finalment, dins de la pàgina web de XEIX, Societat Balear de Matemàtiques, la secció «Cultivar la mirada matemàtica».

Iolanda Guevara Casanova  
Comitè Organitzador

## LI Olimpíada Catalana de Matemàtiques

Durant els dies 12 i 13 de desembre de 2014 s'ha celebrat simultàniament a Tarragona, Lleida, Girona i Barcelona la LI Olimpíada Catalana de Matemàtiques (OCM, primera fase de l'Olimpíada Matemàtica Espanyola 2015). L'organització d'aquesta edició de l'OCM ha estat a càrrec de la Comissió d'Olimpiades de la SCM. Pot trobar-se informació detallada al web:

<http://www.cangur.org/olimpiades/51oli/index.php>.

El més important, sense cap dubte, han estat els participants que han competit per formar part dels equips que representaran Catalunya al concurs final de l'Olimpíada Matemàtica Espanyola (OME) a Badajoz el març de 2015. La competició ha consistit en la resolució de sis problemes en dues sessions, els dies 12 i 13. El jurat ha estat format per Ignasi Mundet i Riera, president (Universitat de Barcelona); Mariona Petit i Vila, vocal (institut la Sedeta de Barcelona) i Arnau Mesegé i Buisan, secretari (Universitat Politècnica de Catalunya). Aquest jurat s'ha encarregat de proposar la prova, elaborar els criteris de correcció i puntuar les solucions presentades pels concursants i proclamar els guanyadors. En nom de la SCM volem agrair-los l'excel·lent treball que tan desinteressadament han dut a terme.

Els problemes proposats han estat:

1. En Marc i la Clara han comprat una bossa de patates i volen repartir-se-les. La bossa és de 900 grams i cap de les patates pesa més de 450 grams. Demostreu que és possible repartir totes les patates de la bossa entre en Marc i la Clara de tal manera que o bé tots dos rebin el mateix pes, o bé el qui rep més pes rebi, com a molt, 300 grams més que l'altre.

2. Trobeu totes les ternes de nombres reals  $x, y, z$ , tots tres diferents de zero, que satisfan les equacions

$$\begin{aligned}\frac{1}{xy} + \frac{1}{yz} + \frac{1}{zx} &= \left(\frac{1}{6}\right)^2, \\ \frac{x}{yz} + \frac{y}{zx} + \frac{z}{xy} &= \left(\frac{7}{6}\right)^2, \\ \frac{1}{x^2y^2} + \frac{1}{y^2z^2} + \frac{1}{z^2x^2} &= \left(\frac{7}{36}\right)^2.\end{aligned}$$

3. Per a cada enter positiu  $n \geq 1$  denotem  $a_n = n^4 + n^2 + 1$ . Calculeu el màxim comú divisor de  $a_n$  i  $a_{n+1}$  en funció de  $n$ .
4. Considerem un rectangle format per  $2 \times n$  quadrats, distribuïts en  $n$  columnes de dos quadrats cadascuna. Disposem de tres colors per pintar els quadrats, i volem fer-ho de tal manera que no hi hagi dos quadrats que comparteixin un costat i que tinguin el mateix color. De quantes maneres diferents ho podem fer?
5. Siguin  $A, B, C, D$  quatre punts diferents d'una circumferència  $\Gamma$ . Suposem que els segments  $AC$  i  $BD$  s'intersequen en un punt  $E$ . Suposem també que els segments  $AB, BC$  i  $CD$  tenen la mateixa longitud. Triem punts  $F$  i  $G$  tals que  $BECF$  i  $BDCG$  siguin paral·lelograms. Demostreu que els segments  $AF$  i  $DG$  s'intersequen en un punt de  $\Gamma$ .
6. Considerem un conjunt  $S$  de  $n \geq 2$  rectes diferents del pla. Suposem que  $S$  no conté cap parell de rectes paral·leles. Sigui  $X$  el conjunt dels punts del pla que pertanyen a dues o més rectes de  $S$ . Suposem que per a tot punt  $p \in X$  la quantitat de rectes de  $S$  que passen per  $p$  és com a molt  $n/2$ . Demostreu que el nombre d'elements de  $X$  és més gran o igual que  $n/2$ .

El jurat va prendre l'acord d'atorgar els premis següents:

**Primers premis:** Joan Ariño Bernad, institut Jaume Vicens Vives (Girona), 2n de batxillerat; Joan Massachs Güell, institut Jaume Vicens Vives (Girona), 2n de batxillerat, i Jordi Bosch Bosch, institut Jaume Vicens Vives (Girona), 2n de batxillerat.

**Segons premis:** Jordi Rodríguez Manso, Col·legi Pare Manyanet (Barcelona), 4t d'ESO; Guifré Sánchez Serra, institut Domènec Perramon (Arenys de Munt), 2n de batxillerat, i Eric

Soriano Baguet, Liceu Francès (Barcelona), 2n de batxillerat.

**Tercers premis:** Cesc Folch Aldehuelo, Montessori-Palau (Girona), 2n de batxillerat; Joan Llobera Querol, institut Samuel Gili i Gaya (Lleida), 2n de batxillerat, i Miquel Ortega Sánchez-Colomer, Aula Escola Europea (Barcelona), 1r de batxillerat.

El concursant Jordi Bosch Bosch ja havia obtingut premi l'any anterior en la L OCM.

José Luis Díaz-Barrero i Josep Grané i Manlleu  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Global Dynamics in Hamiltonian Systems 2015

La setmana del 29 de juny al 4 de juliol va tenir lloc al santuari de Núria el congrés GDHAM15 (Global Dynamics in Hamiltonian Systems), que va servir per celebrar el 60è aniversari del professor Amadeu Delshams, catedràtic del Departament de Matemàtica Aplicada I de la Universitat Politècnica de Catalunya. El professor Delshams ha fet contribucions destacades en el camp de la dinàmica hamiltoniana, ha dirigit més de deu estudiants de tesi i ha estat investigador principal del Grup de Recerca en Sistemes Dinàmics de la UPC durant més de vint anys. Els organitzadors del congrés van ser antics alumnes del professor Delshams, actualment a la Universitat Politècnica de Catalunya: Tere M. Seara, Rafael Ramírez-Ros, Tomás Lázaro, Gemma Huguet i Adrià Simon. El Comitè Científic estava format per Tere M. Seara, de la Universitat Politècnica de Catalunya, Luigi Chierchia, de la Universitat de Roma Tres, Rafael de la Llave, de l'Institut de Tecnologia de Georgia, i Vadim Kaloshin, de la Universitat de Maryland.

El congrés va aplegar gairebé un centenar de matemàtics, tant de la comunitat local com internacional, entre ells reconeguts experts de primera línia en el camp de la dinàmica hamiltoniana. Hi va haver trenta-cinc xerrades convidades, i més d'una desena d'exposicions contribuïdes i pòsters. Els conferencians van presentar treballs sobre problemes de difusió d'Arnold, teoria KAM, aplicacions simplèctiques, escissió de separatrius i teoria

del caos; temes, molts d'ells, en què el professor Delshams ha treballat al llarg de la seva carrera.



El congrés va cloure el divendres dia 3 de juliol amb un sopar en honor de l'homenatjat en companyia de familiars i amics. En acabar, va haver-hi una sessió de fotos i parlaments de col·laboradors i exalumnes, que van servir per recordar tant la trajectòria científica de l'Amadeu com la seva faceta més humana. Tots ells van coincidir a destacar, a banda de les seves notables contribucions al camp dels sistemes dinàmics, el seu caràcter amable i optimista, i la seva gran implicació en la direcció d'estudiants i lideratge d'un grup d'investigació. La nota divertida de la vetllada va ser la realització del clàssic retrat de fases d'un pèndol a escala humana, amb la participació de tots els assistents al congrés.

Gemma Huguet  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Projecte Estalmat-Catalunya

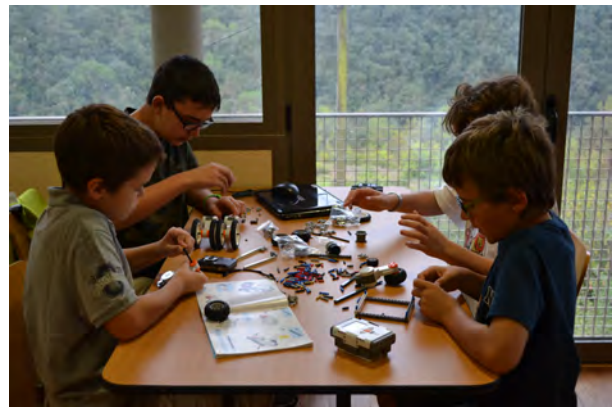
El 27 de setembre de 2014 es va celebrar la inauguració del curs 2014-2015 d'Estalmat i la benvinguda de la dotzena promoció del projecte. A l'acte vam sentir els parlaments dels presidents de la SCM i la FEEMCAT, Joan Solà-Morales i Victòria Oliu, de la coordinadora de projectes de la Fundació Catalunya-La Pedrera, Eva Calvés, del subdirector general d'Ordenació Curricular del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, Jordi Sabaté, i meu, com a coordinadora del projecte a Catalunya. El president del MMACA, Josep Rey, va donar la conferència «Anem de cubs i fem voltes amb il·lusió», que va aconseguir el difícil repte d'estimular els alumnes d'Estalmat, però també de fer gaudir de les matemàtiques a les seves famílies.



Com en les edicions anteriors, després de la inauguració els alumnes de primer curs van fer a La Rectoria de Vallcàrquera, a Figaró-Montmany (Vallès Oriental), una estada de cap de setmana per fer coneixença. Aquest any s'hi han dut a terme per primer cop uns tallers de robòtica que han tingut molt bona acollida i que esperem repetir a les properes promocions.

Les sessions de treball van començar el dissabte 11 d'octubre i se'n van desenvolupar vint-i-una a cada nivell. Durant aquest curs s'ha continuat amb el desenvolupament d'algunes sessions (o part d'elles) en anglès. Aquest any, davant la perspectiva de la convocatòria de diferents processos electorals, el dissabte 28 de febrer la professora Marta Berini va impartir una conferència titulada «Aspectes matemàtics de les lleis electorals espanyoles», adreçada als alumnes d'Estalmat de promocions anteriors,

als alumnes del projecte Anem x + matemàtiques, i oberta a tot el públic en general. Cada any es duu a terme una trobada entre els representats de tots els projectes Estalmat d'Espanya. En l'anterior edició es va celebrar a Catalunya (es pot trobar la ressenya en el butlletí núm. 36), i aquest any la van organitzar els companys de Castella-la Manxa. Estalmat-Catalunya hi va presentar la conferència sobre les eleccions de la professora Marta Berini.



El curs s'ha desenvolupat amb l'entusiasme habitual per part dels alumnes. També m'agradaria destacar els elogiosos missatges que ens fan arribar les famílies, així com la gran quantitat de correus que es reben preguntant pel projecte i que ens animen a tots plegats a continuar treballant perquè cada any es pugui donar el tret de sortida a una nova promoció. En aquests darrers anys econòmicament tan difícils ha estat un esforç considerable, per totes les parts, poder mantenir el projecte dins del disseny original concebut per Miguel de Guzmán. Afortunadament, sembla que entre tots plegats hem aconseguit que Estalmat continuï endavant i, a més, que s'hagin pogut engegar activitats que permeten continuar gaudint de les matemàtiques fora del context escolar a aquells que ho desitgen.

El comiat de la promoció 2013-2015 es va fer el dissabte 16 de maig i va ser, com sempre, un acte entranyable en què es va fer el lliurament de diplomes als alumnes que havien acabat els dos anys del projecte.

La prova de selecció per a la tretzena promoció 2015-2017 es va dur a terme el dissabte 6 de maig en les quatre seus habituals (Barcelona, Girona, Lleida i Reus) i ha permès seleccionar

els vint-i-cinc alumnes que compondran el nou grup. La inauguració del curs 2015-2016 es farà el dissabte 3 d'octubre i les sessions començaran el 17 d'octubre. Voldria acabar amb la valoració que va fer un alumne del seu pas per Estalmat (promoció 2011-2013) en rebre l'oferiment de formar part del nou projecte de Bojos per les Matemàtiques:

«Ha resultat una experiència important per a mi participar en el projecte Estalmat, ja que allà vaig conèixer molts adolescents amb desig d'aprendre més sobre les matemàtiques com jo i amb qui encara mantinc contacte avui dia. A més d'aquestes amistats, també va ser el tret de sortida per a una ampliació més seriosa i guiada dels meus coneixements que el descobriment per mi mateix».



En nom de tot el professorat d'Estalmat esperem continuar estimulant aquest desig d'aprendre més matemàtiques de les noves promocions.

Mireia López  
Coordinadora Estalmat-Catalunya

## Participació catalana a les 17-JAEM

Del diumenge 5 al dimecres 8 de juliol de 2015 es van dur a terme a la Universitat Politècnica de Cartagena les dissetenes Jornades sobre l'Aprenentatge i l'Ensenyament de les Matemàtiques. Com és costum en aquestes jornades, la participació catalana va ser extensa i de molta qualitat. A continuació es presenten els resums de la conferència plenària donada pels professors Claudi Alsina (UPC) i Carme Burgués (UB), de les ponències d'Àngel Alsina (UdG) i Victòria Oliu (institut de La Bisbal de l'Empordà) i, per últim, i a tall d'exemple, de dos dels múltiples tallers que es van oferir per part de la representació catalana.

### **Conferència plenària: «Bons, dolents i incorregibles. L'atenció a la diversitat en la formació de professors de matemàtiques», per Claudi Alsina (UPC) i Carme Burgués (UB)**

La formació permanent del professorat de matemàtiques al llarg de la seva vida professional mereix una atenció especial periòdica. En la conferència es va fer una anàlisi aprofundida del següent decàleg:

1. La formació permanent ha d'ajudar al desenvolupament professional íntegre dels professors de matemàtiques i ha de tenir conseqüències en el seu reconeixement.
2. L'avaluació de la formació permanent s'ha de basar en els resultats obtinguts pels professors formats en les seves classes, amb els seus estudiants.
3. Cal donar formació permanent a professorat de matemàtiques obert a la millora de la seva tasca i disposat a implementar canvis.
4. Haurien de suprimir-se de la formació permanent aquelles activitats que han demostrat la seva total inutilitat per millorar l'aprenentatge.
5. La formació permanent ha d'incloure la transferència de coneixements dels resultats de la recerca en educació matemàtica.
6. La formació permanent ha d'incidir en les actualitzacions (matemàtiques, tecnològiques, curriculars i didàctiques) i en la innovació docent en totes les seves dimensions, així com en el desenvolupament de la creativitat docent.

7. La formació permanent pot oferir *a la carta* actuacions adequades a cada context i situació, atenent a professors individualment o a seminaris i centres.
8. Les administracions han d'impulsar i facilitar la formació permanent però no necessàriament ser responsables del seu desenvolupament.
9. Les universitats, les societats i associacions de professors de matemàtiques haurien de ser les institucions clau per assegurar la formació permanent.
10. La formació permanent ha de ser feta per professors d'excel·lent qualitat didàctica, essent els professors sènior de contrastada solvència especialment vàlids per a aquest fi.

**Ponència: «Sobre el sentit de les matemàtiques en l'educació primària: instruir per a l'escola o educar per a la vida», per Àngel Alsina (UdG)**

Partint de l'interrogant que es planteja en el títol de la ponència, en la primera part es va argumentar que en els últims anys organismes de rellevància internacional com l' Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE) o bé el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) han incorporat amb força la necessitat d'educar els alumnes no només per dominar els continguts matemàtics, sinó especialment per poder usar-los de forma comprensiva i eficaç en diferents contextos de rellevància social. En definitiva, es vol impulsar que ja des de les primeres edats d'escolarització es formin ciutadans que sàpiguen usar de manera comprensiva i eficaç els coneixements matemàtics que adquireixen a l'escola, és a dir, que siguin ciutadans alfabetitzats i matemàticament competents. Per aconseguir aquest propòsit, en la segona part es va destacar la importància de treballar de manera sistemàtica els diferents continguts a través dels processos matemàtics partint sempre d'una planificació i gestió adequada de les activitats. Finalment, es van presentar una àmplia varietat de recursos focalitzats sobretot en els contextos de vida quotidiana i els materials manipulables en aquesta etapa educativa.



**Ponència: «Els problemes dels concursos de matemàtiques com a recurs didàctic», per Victòria Oliu (Institut de la Bisbal de l'Empordà)**

La ponència va començar considerant que els problemes dels concursos de matemàtiques formen un valuós conjunt de recursos didàctics que hem de saber aprofitar per a l'aula, tal com es mereix. A continuació es va centrar en els dos concursos de problemes més populars: el Cangur i les primeres fases de l'Olimpíada de 2n d'ESO, que a Catalunya s'anomena Fem Matemàtiques. Com que la majoria de comunitats autònomes participen en aquests concursos, podem trobar enunciats dels problemes en la llengua que més convingui. Vam veure com trobar els enunciats a Internet i com dur-los a l'aula, tenint en compte la diversitat d'alumnes. Vam veure exemples de propostes didàctiques prèvies i ens vam divertir amb alguns problemes interessants. També vam veure que les xarxes socials són una font de problemes nous i originals, de diversos nivells, que també són interessants, al marge dels concursos, i que fins i tot han esdevingut virals i han saltat als mitjans tradicionals. Un exemple era el problema de l'aniversari de la Cheryl, cosa que demostra l'interès general per la resolució de reptes. Finalment es va presentar una proposta per classificar tot aquest material, que a Catalunya ja s'ha començat a dur a la pràctica amb el Banc de Recursos del Fem Matemàtiques, coordinat per Mireia López i Cyntia Riquelme.

**Taller: «Una infinitat de triangles», pel grup matGI de professors de secundària de les comarques gironines**

Aquest taller va mostrar com portar a l'aula d'una manera ben lúdica i a la vegada amb possibilitats d'investigació fractals com el triangle de Sierpinsky gràcies a la papiroflèxia, a

la introducció de la programació amb Scratch tot simulant el joc del caos i a la construcció d'un mòbil penjant partint de triangles que es van unint entre ells per dos vèrtexs.

En aquest mateix taller, que permetia lligar les activitats amb les principals festivitats del nostre calendari, se'ns mostrava la bellesa descrita per les tractius en un triangle que, a través d'una maqueta, simulava una història d'amor ben curiosa.



Els actius participants dels tallers van gaudir dels descobriments fets i els membres del grup gironí han rebut l'impuls per continuar generant idees, activitats i propostes de treball que engresquin els nostres alumnes a descobrir les matemàtiques.

### Taller: «Si Penrose ho sabés!», pel grup de professors del MMACA

Un dels primers mòduls que vam realitzar al MMACA va ser una tesel·lació de Penrose (dards i estels). És un mòdul gran (més de cent cinquanta peces) que ocupa la part central d'una sala dedicada a Penrose.

La resposta de tots els públics és molt positiva i la gent ens demana de poder comprar-lo per emportar-se'l a casa o a l'escola.

Vam decidir produir-lo a petita escala per a la nostra botiga. Havíem de decidir si repetíem el puzzle de l'exposició o si en fèiem un altre (rombes), en quin material, quina quantitat...

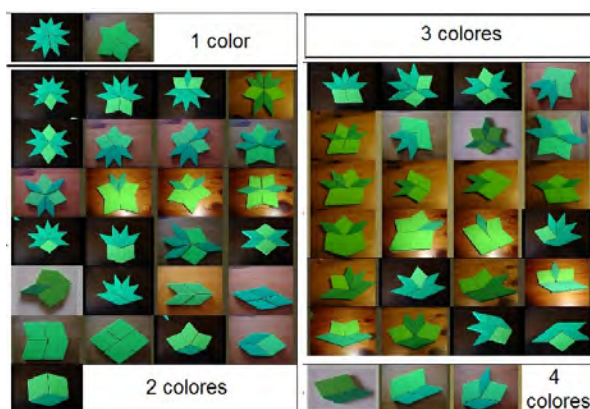
La impressió d'una col·lecció d'articles de Martin Gardner (*Investigación y Ciencia*, Temes 77, 3r trimestre 2014) ens va ajudar a focalitzar els aspectes a treballar: forma i dibuix.

La característica que dona sentit a la investigació de Penrose és la no-periodicitat de les estructures que es formen, i això depèn dels

dibuixos (arcs de diferents amplada i color) que porten les peces. D'altra banda, la forma dels dos rombes no és gens trivial.

Vam començar a investigar les formes i ens vam oblidar de l'aspecte periòdic/no periòdic (cosa que Penrose no ens perdonaria mai, sospitem).

El primer aspecte es va resoldre ràpidament: l'activitat de trobar el valor absolut (36, 72, 108 i 144<sup>0</sup>) i relatiu (1, 2, 3 i 4) era fàcil, es podia proposar a un alumnat molt jove, que podia enfrontar-se al repte de moltes maneres: manipulant (per comparació), mesurant o resolent de manera algebraica.



Vam començar a provar de quantes maneres podien ajuntar els rombes (1-4 i 2-3) i va començar la sorpresa.

Al començament, vam formar les primeres combinacions que ens venien al cap, però ben aviat vam començar a veure que n'hi havia una quantitat difícil de preveure *a priori* i que es necessitava un treball sistemàtic i una codificació. Mai però ens hauríem imaginat que hi poguessin haver 54 maneres diferents (i sense comptar les estructures simètriques) d'ajuntar els rombes!

Al taller de les JAEM vam proposar als nostres companys aquest mateix recorregut d'investigació, els passatges lògics, les discussions que neixen, les estratègies que es proposen. Vam poder disposar d'uns milers de rombes de foam (EVA), de dos colors, gràcies a la generositat i la complicitat de Luis Berenguer, i el taller va ser divertit i dinàmic i sabem de companys que ho portaran a les seves aules.

La redacció



## Bojos per les Matemàtiques

L'any 2013, la Fundació Catalunya-La Pedrera va crear el programa Bojos per la Ciència per a l'estímul del talent científic entre els joves. Dins d'aquest programa marc, neix Bojos per les Matemàtiques, una proposta conjunta de la Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (FEEMCAT) i la Societat Catalana de Matemàtiques (SCM, societat filial de l'Institut d'Estudis Catalans) dirigida al foment de la cultura matemàtica entre alumnes de batxillerat que tinguin capacitats i interessos destacats en aquesta matèria. El programa compta amb el suport i la col·laboració de la Facultat de Matemàtiques de la UB, el Departament de Matemàtiques de la UAB, la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC, la Universitat Pompeu Fabra i el Centre de Recerca Matemàtica (CRM).

El gran paper de la matemàtica en la ciència i la tecnologia actuals fa que aquest programa s'hagi de veure com una proposta amb un gran interès transversal i interdisciplinari: per als seus alumnes serà una bona ajuda si volen seguir posteriorment estudis de matemàtiques, però també els ajudarà si volen seguir estudis de ciències, d'enginyeria, d'economia o altres. Per això, i per homogeneïtzar una mica els nivells de coneixements, el nostre programa es restringeix a alumnes de la modalitat de batxillerat científic.

Bojos per les Matemàtiques és un curs d'un any de durada dirigit als estudiants del primer any de batxillerat de la modalitat de ciències i tecnologia amb especial interès i talent per a les matemàtiques. L'objectiu bàsic d'aquest projecte és fomentar la vocació científica d'aquests joves i en especial el seu entusiasme per les matemàtiques.

Els estudiants que participen en el projecte:

- Interpreten la presència de les matemàtiques en la ciència i tecnologia actuals, i també en situacions properes de la vida quotidiana.
- Practiquen el repte intel·lectual del pensament matemàtic abstracte i creatiu, que fascina joves i grans, i que possiblement ja han conegut amb altres programes i concursos impulsats (Fem Matemàtiques, Estalmat, Cangur, Problemes a l'Esprint,

Marató de Problemes, Més Matemàtiques, Anemx+matemàtiques...).

- Treballen amb professors de matemàtiques de batxillerat i de la universitat, que, si és el cas, també els poden tutoritzar el treball de recerca de batxillerat.
- Poden tenir una visió més clara per decidir si volen seguir una carrera professional relacionada amb les matemàtiques, però també els ajuda per seguir estudis de ciències, d'enginyeria, d'economia o altres en què les matemàtiques tenen un paper rellevant.

El curs consta de vint-i-una sessions, els dissabtes al matí (10–14 h), del 16 de gener al 12 de novembre de l'any natural 2016. Cada sessió consta de dues parts, una primera dedicada a la presentació del tema (aproximadament 1 h) i la resta en format de taller, que també inclou un descans de mitja hora. L'alumnat és el protagonista d'aquesta segona part perquè, de forma individual o col·laborativa, pensa, raona, crea, construeix i aplica matemàtiques amb el suport del professorat.



Les sessions es desenvolupen en espais de les diferents universitats catalanes on s'imparteixen ensenyaments de graus relacionats amb les matemàtiques. Aquesta situació permet a l'alumnat conèixer, *in situ* i de forma personalitzada, els centres que imparteixen estudis directament relacionats amb la matèria. En algunes de les sessions que es fan durant el segon i el tercer trimestre del curs escolar, l'alumnat pot trobar idees i propostes per al seu treball de recerca de batxillerat, que podrà dur

a terme amb el suport del professorat del curs. En la primera promoció de l'any 2015, dels vint-i-cinc alumnes, dotze han fet treballs de recerca de matemàtiques i en nou casos han rebut algun tipus d'assessorament de professors vinculats al programa.

El programa es desenvolupa amb un grup de vint-i-cinc alumnes seleccionats d'entre tots els inscrits. En un procés semblant a la formació del grup Estalmat (programa d'estímul del talent matemàtic adreçat a alumnes més joves), els candidats concorren a una prova de resolució de problemes i després a una entrevista individual. Per al procés de selecció dels candidats es té en compte:

- Els expedients dels alumnes presentats.
- La recomanació del professorat de matemàtiques i del tutor o cap d'estudis o director del centre de cadascun dels alumnes.
- Els resultats de la prova escrita.

- El possible compromís de l'alumnat per elaborar el treball de recerca entorn a un tema de matemàtiques.
- Les impressions obtingudes en les entrevistes individuals dutes a terme als quaranta alumnes preseleccionats, sense la presència de pares, mares, tutors legals o professorat.

Quan tingueu a les mans aquesta *SCM/Notícies*, haurà acabat el programa Bojos per les Matemàtiques 2015 i haurà començat el corresponent a l'any 2016. Atès que totes les sessions del programa 2015 han estat molt ben rebudes per l'alumnat i, a la vegada, el professorat participant ha expressat la voluntat de continuar en el projecte, les sessions del programa 2016 seran les mateixes que les corresponents a la primera promoció.

Més informació sobre el temari (amb resum de cada sessió) i el projecte Bojos per les Matemàtiques a: <http://feemcat.org/bojos/>

Iolanda Guevara Casanova  
Coordinadora del projecte Bojos per les Matemàtiques

## Concursos de problemes per equips: col·laborem i xalem

L'any 2000 es va celebrar l'Any Mundial de les Matemàtiques. Al costat d'altres esdeveniments organitzats per la SCM que recordem amb joia (el 3ECM com el més destacat), el Cangur anava agafant volada. Per impulsar-lo decididament es van fer unes reunions de professorat, descentralitzades arreu de Catalunya. D'aquestes trobades va sorgir la idea de fer un concurs de resolució de problemes per a equips de centre, per fomentar la col·laboració entre alumnes, i que a més fes ús d'eines telemàtiques (aspecte que fa quinze anys era convenient impulsar en l'entorn de les matemàtiques escolars).

Així va néixer Relleus 2000, un concurs amb una organització realment innovadora. Vegeu com s'anunciava al web:

- El professorat dels centres participants proposarà els problemes, que després una comissió seleccionarà i «reformularà» adequadament.

- El professorat dels centres participants farà les valoracions dels problemes presentats, de manera que cada exercici rebrà un mínim de tres valoracions.
- El professorat animarà alguns alumnes de 3r i 4t d'ESO i de batxillerat (equips internivells) perquè participin en el concurs.
- I llavors els equips han de redactar les solucions col·lectivament perquè els problemes es plantejaren com a relleus, és a dir que alguna part de la solució de cada problema fa falta per als altres!

El desenvolupament del concurs va ser molt creatiu i agraït però l'organització era molt complexa i volia molta dedicació (per part de la comissió i dels centres) i, amb algunes variacions, se'n van fer «només» quatre edicions (informació <http://cangur.org/relleus>) i, amb el temps, una altra iniciativa sorgida *de la base* li va prendre el lloc.

En efecte, al llarg dels mesos que van durar els Relleus 2000 va sorgir entre els equips participants la idea de complementar l'ús *pausat* de les eines telemàtiques d'aquell concurs amb una altra competició per equips en línia, però *en temps real*. La Comissió Organitzadora va fer seva la idea (que mantenia el fet que els equips fossin internivell i que hi hagués aspectes de relleus, és a dir que algunes solucions numèriques es passessin a altres problemes) i així va ser com el dia abans de l'entrega de premis del Cangur 2000, a les dues del migdia es va penjar a Internet una col·lecció de problemes: hi van participar més de vint equips i van resultar guanyadors d'aquest concurs, *ex aequo*: l'institut Les Corts de Barcelona i l'institut Gabriel Ferrater de Reus, que van enviar totes les respostes correctes molt poc després de les tres.

Aquest concurs va prendre el nom de Problemes a l'Esprint i ha tingut un èxit creixent, des de l'any 2000 fins ara, amb innovacions diverses que han recollit suggeriments del professorat dels centres participants.

- Es va passar del fet que els problemes es plantejessin com en el Cangur (opcions A, B, C, D, E de resposta) a millorar els formularis i poder demanar respostes numèriques concretes (no per *triar* sinó per calcular i deduir).
- Ara no hi ha un formulari únic per enviar totes les respostes (com succeïa els primers anys) sinó que hi ha tres grups de problemes, cada un amb un formulari, cosa que es fa amb la idea de facilitar el repartiment de la feina entre l'alumnat de diverses edats que compon l'equip. A més, des de fa uns anys, quan s'envia un formulari de respostes, no solament es respon si hi ha encert total o no, sinó que s'indica quines respostes són correctes i quines no.
- Com que l'organització dels centres escolars és molt diversa, convocar el concurs a una hora concreta representava un destorb per a alguns centres. Per això, per impulsar la participació, ara cada centre es pot connectar a l'hora que li va millor i se li compta el temps fins que envia les respostes correctes. Així es manté la idea d'esprint.

Ara bé, la novetat més important ha estat l'ampliació de l'alumnat per al qual es

convoquen els Problemes a l'Esprint. Amb la col·laboració durant uns anys d'ABEAM i posteriorment de la FEEMCAT i el CREAMat del Departament d'Ensenyament es convoquen cada curs quatre edicions dels Problemes a l'Esprint, una per a batxillerat, una per a 3r i 4t d'ESO, una per a 1r i 2n d'ESO i una per al cycle superior de primària, que apleguen una participació molt important, que va augmentant any rere any. En el curs 2014-2015 les dades, que sumen més de sis mil alumnes i dos-cents centres, han sigut aquestes:

- 5è-6è primària, 33 centres de Catalunya i les Balears. 889 alumnes, 38 equips.
- 1r-2n ESO, 121 centres de Catalunya, el País Valencià i les Balears, 2.882 alumnes, 150 equips.
- 3r-4t ESO, 76 centres de Catalunya i el País Valencià, 1.735 alumnes, 86 equips.
- Batxillerat, 46 centres de Catalunya i el País Valencià, 813 alumnes, 49 equips.
- Centres convidats a l'acte d'entrega de premis: institut Santa Eugènia (Girona, batxillerat i 3r i 4t), Aula (Barcelona, batxillerat i primària), institut de la Bisbal (La Bisbal d'Empordà 3r i 4t), institut Baix a Mar (Vilanova i la Geltrú, 3r i 4t, amb una participació de 6 equips), col·legi Regina Carmeli (Rubí, 1r i 2n d'ESO), institut Gili i Gaya (Lleida, 1r i 2n d'ESO), institut Pius Font i Quer (Manresa, 1r i 2n d'ESO), Saint George's School (Fornells de la Selva, 1r i 2n d'ESO), Betània-Patmos (Barcelona, primària).

Tot i que el nom de l'activitat és *a l'esprint* la comissió organitzadora es mostra molt satisfeta pel fet que, majoritàriament, els centres participants no busquen *la competitivitat* sinó que impulsen un treball col·laboratiu entre grups d'alumnes que els faci passar una estona agradable, que xalin fent matemàtiques fins a aconseguir l'objectiu de resoldre tots els problemes. El missatge següent, rebut de l'institut Cap de Creus de Cadaqués l'any 2014, ho resumeix:

Us escrivim per felicitar-vos per l'activitat d'aquest matí. Som un institut petit i avui hem aconseguit que un grup d'onze alumnes de 3r i 4t d'ESO, amb dues professores, ens

ho passéssim d'allò més bé durant TRES HORES jugant a resoldre problemes, amb fulls de paper, calculadores, full de càlcul, GeoGebra, etc. I, sobretot, amb moltes ganes!

Missatges com aquest animen a continuar... i a fer sessions d'entrega de premis *diferents*, a les quals es convidin alguns centres pel seu encert i a d'altres per la seva participació, que siguin també molt col·laboratives i que esdevinguin jornades matemàtiques amb un clar aspecte lúdic. Així el dia 21 d'octubre de 2014, centenari de Martin Gardner, es va fer a la seu central de l'Institut d'Estudis Catalans l'entrega de premis de l'*esprint* del curs 2013-2014. Les activitats que es van fer es poden qualificar ben bé d'un G4G, *Gathering for Gardner*, com els que es fan en molts llocs del món. Enguany, el 27 d'octubre de 2015 es va fer al MMACA, que va col·laborar decisivament com ja ho havia fet l'any anterior, una jornada lúdico-matemàtica per als equips destacats en l'*esprint* del curs 2014-2015.



Podeu trobar tota la informació del concurs (enunciats, participació, equips destacats en totes les edicions) i de les activitats proposades en aquestes dues jornades a <http://www.cangur.org/esprint>.

Vist l'èxit de la proposta anterior, és a dir, la de *fer matemàtiques en equip*, quan en les reunions internacionals de l'Associació Cangur sense Fronteres es va tenir coneixement d'una activitat presencial, la Coppa Canguro, que Canguro Italia desenvolupa amb aquest mateix objectiu, la comissió Cangur de la SCM s'hi va interessar i el professor Marc Guinjoan va anar a viure *in situ* l'esdeveniment. Com que va tornar entusiasmada, ens vam animar a fer-ne una prova.

Per a una primera experiència es va dissenyar un programari propi i, com a col·laboració del Cangur de la SCM amb la FEEMCAT, en la final del Fem Matemàtiques 2013 es va celebrar la primera Copa de Problemes a casa nostra, amb una valoració molt positiva. En alguns centres van fer-ne noves proves, també amb èxit. Posteriorment, des de Canguro Italia van suggerir la possibilitat de fer, pel maig de 2014, una convocatòria de la Coppa per via telemàtica, amb participació internacional.

I així fou com, durant el curs 2013-2014 es va fer la primera edició de la Copa Cangur de la SCM (ja amb el programari oficial) i el 2014-2015 se n'ha fet la segona edició. Tot i que la convocatòria es qualificava de *caràcter experimental*, l'organització ha estat molt acurada i sense cap problema tècnic. Vista l'excel·lent valoració que ha rebut el concurs, s'està estudiant la manera de poder ampliar el nombre de seus on es fa l'activitat perquè la tercera edició, que ja està convocada, pugui arribar a més centres.

La primera fase de la segona Copa Cangur de la SCM es va desenvolupar en aquestes poblacions: Girona, Barcelona, Les Borges del Camp, Reus, Lleida, La Garriga i Vila-real, amb una participació d'equips de 89 centres, amb un total de 924 alumnes de 2n o 3r d'ESO. La fase final es va fer el dia 26 de maig al Centre Cívic La Sedeta, de Barcelona.



Tota la informació de la Copa Cangur de la SCM es pot consultar a <http://www.cangur.org/1a-copa>. És important recalcar que sense el suport i la col·laboració de diverses entitats (associacions de la FEEMCAT, ajuntaments, instituts) i del professorat que ha ajudat, no hauria estat possible engegar la Copa amb l'embranchida amb què s'ha fet.

En el repartiment de premis de cada edició l'equip guanyador rep en dipòsit la Copa. Així ho va fer l'any 2014 l'Institut Antoni Torroja, de Cervera. La fase final catalana es va fer coincidir amb la Kangaroo Cup, que enguany va tenir la participació d'Itàlia, Eslovènia i Catalunya, i en què els equips catalans van obtenir un resultat excel·lent. L'Institut Manuel de Montsuar, de Lleida, va ser guanyador de la competició internacional i el col·legi John Talabot, de Barcelona, va ser el segon classificat i per tant aquests equips són, també, els guanyadors de la Segona Copa Cangur de la SCM, i és així que ara la copa la té en dipòsit l'Institut Manuel de Montsuar, de Lleida.

Segur que els lectors ja es pregunten... i en què consisteix, la Copa Cangur? Amb aquesta explicació acabarem aquesta crònica.

Cada equip participant està format per 7 alumnes de 2n o 3r d'ESO, amb un màxim de 4 alumnes de 3r. Se'ls plantegen 15 problemes i tenen una hora per resoldre amb encert tots els que puguin i obtenir el màxim nombre

de punts. Ara bé, l'activitat té un caràcter eminentment competitiu i la puntuació dels problemes varia al llarg de la sessió intentant tenir en compte la idea de *com es pot valorar si un problema és difícil?*: doncs si no el fa ningú o si els que el fan s'equivoquen. A part d'altres detalls aquesta és la idea clau: per cada minut que passa sense que ningú respongui un problema en va augmentant la puntuació; per cada fallada d'un equip en aquell problema, l'equip perd punts i la puntuació del problema augmenta. La Copa és doncs una competició de resolució de problemes, però alhora d'estratègia per saber decidir la solució de quin problema convé presentar en cada moment. El treball dels equips, la tensió que es viu a la sala i el fet que puguin assistir espectadors fan que aquesta proposta tingui un èxit assegurat en anys a venir.

Llarga vida als Problemes a l'Esprint i a la Copa Cangur, dues competicions amb plantejaments diferents però amb un mateix objectiu: trobar el gust per resoldre problemes treballant en equip!

Toni Gomà  
Coordinador dels Problemes a l'Esprint

## Jin Akiyama visita el MMACA

L'1 de juliol, alguns membres del MMACA vam assistir, dins de la XVI Trobada de Geometria Computacional a l'FME, a la conferència del professor Akiyama per convidar-lo a visitar l'exposició permanent del Museu de Matemàtiques de Catalunya a Cornellà.

Aviat vam haver de desistir del nostre propòsit davant de l'agenda repleta de compromisos de l'il·lustre convidat. Una ràpida consulta ens va convèncer que no era pertinent jugar la carta del segrest. Més moderats, sabent que l'Akiyama tenia plans de tornar a Barcelona per la inauguració del curs acadèmic de la UPC, es va determinar posposar la visita fins al setembre.

El primer contacte amb l'Akiyama el vam tenir a través de la mediació de l'enyorat Ferran Hurtado. Després, l'ajut de Vera Sacristan va ser fonamental per tornar-hi a contactar, i

finalment el dimarts 22 de setembre vam tenir l'honor d'acollir Jin Akiyama i la seva esposa.

Aprofitant la seva amabilitat, a més de convidar-lo a visitar l'exposició de Cornellà, li vam demanar si voldria donar una conferència, cosa que vam poder concretar molt a última hora. Tot i fer l'anunci amb molt poc temps, es va omplir de gom a gom l'espai disponible al Palau Mercader de Cornellà (que acull l'exposició permanent del Museu de Matemàtiques), amb uns setanta amics provinents de mig Catalunya. Evidentment, l'ocasió mereixia la fatiga del viatge i en Jin va satisfer totalment les expectatives d'un públic absolutament entregat.

Per a nosaltres era un dia molt especial. La joia d'acollir un nou amic, Jin Akiyama, es contraposava amb el profund dolor d'haver perdut, aquella mateixa matinada, una gran

amiga: Helena Cusí, una de les fundadores del MMACA.

Anomenar *conferència* a la proposta de l'Akiyama és reduir-la i trair-ne el sentit. De tres maletes, plenes fins al punt de desafiar la paradoxa topològica, sortien objectes quotidians i artefactes enginyosos. En reconeixíem alguns, intuïem la funció d'uns altres, però un quants mantenien el secret del seu ús. Durant més d'una hora, l'esposa-ajudant va disposar sobre quatre taules, amb eficiència japonesa, el material perquè l'acció es pogués desenvolupar en els temps previstos. Una pissarra magnètica, un projector d'ordinador, un reproductor de CD i una càmera de vídeo completaven la decoració.

Encara vam tenir temps, abans de l'arribada del públic, d'acompanyar l'Akiyama a les sales del *museu*, amb Xavier Jarque, president de la SCM, fent de guia excepcional. El temor que el temps dedicat a la visita fos massa poc per arribar a comparar idees i propostes va desaparèixer durant el sopar, quan vam poder veure l'agudesesa de les observacions que en Jin ens proporcionava.

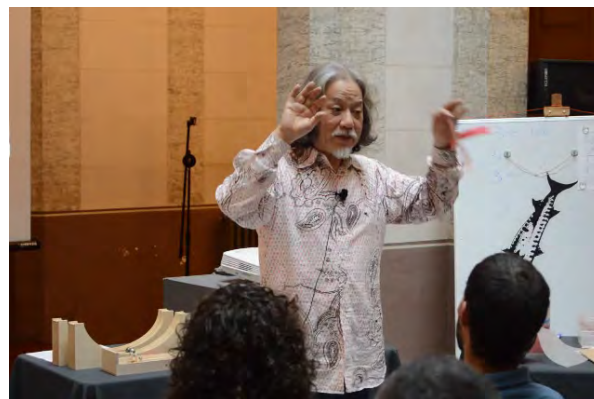
### La xerrada

El guió de la conferència no va diferir del que va oferir l'endemà a la UPC. En Jin és una persona de gairebé setanta anys —que no aparenta—, i transmet un gran impuls d'energia, encara que el to de la veu i la manera en què es mou són calmats i pausats. El control dels materials va ser total, sense donar la sensació de fredor mecànica. I si algun cop es va equivocar, no va passar res. La sintonia amb el públic i la rapidesa de la resposta als estímuls li va permetre proposar moltes activitats diferents.

Ens va sorprendre amb els seus Polytopes, que són reversibles i fàcils de desmuntar i tornar a muntar per formar diferents figures planes i sòlides, que omplen el pla i l'espai.

Les formes geomètriques esdevenen animals, figures antropomorfs o decoracions, perquè les seves xerrades estan dirigides a diferents públics: no només escoles i universitats, sinó també biblioteques i presons, centres de gent gran, festivals, hospitals, etc. Però, hi ha un munt de matemàtiques més o menys ocultes. Els ulls més entrenats les podran descobrir amb més facilitat, però no és fàcil per a ningú no

estranyar-se i explicar com es poden obtenir a partir de tetraedres, tallats sense cap regla aparent, formes totalment irregulars de dues dimensions, que recobreixen el pla.



Demostracions dinàmiques del teorema de Pitàgores, trepants que, utilitzant broques amb formes de Reuleaux, produeixen forats quadrats i triangulars, però també càlcul de probabilitat, estratègia, combinatòria, trucs numèrics...

Amb una mica d'espectacle, màgia i humor. I un munt d'experiència, fruit dels centenars de vegades que ha estat davant d'una audiència o de la càmera d'una televisió.



Parlant de nou en el sopar, tornàvem a estar d'acord en la qualitat que s'ha de donar al material, diferenciant les activitats d'aula, laboratori, fira i exposicions.

Perquè, suposo que ja s'ha notat, ens vam trobar molt en la mateixa ona. Ens agraden les matemàtiques que sorprenen i apassionen. Estem convençuts que l'aprenentatge comença fent servir les mans. I un altre cop ens trobem amb problemes de llenguatge. No ens agrada dir-li matemàtica manipuladora, que sembla que vulguem enredar algú, però tangible és massa poc. El *hands-on* dels anglòfons sona a atracament i no volem que es contraposi al

*minds-on*, perquè, al final, el que volem és que la gent posi en marxa un procés personal de construcció dels conceptes matemàtics, no pas que s'ompli la casa de joguines (com ens passa a nosaltres).

La por del començament, davant d'un professor universitari reconegut i pensant en el nivell de formalitat que suggereix la cultura japonesa, es va anar desfent. És probable que Jin Akiyama sigui un japonès una mica especial, amb la melena, la faixa i els vestits de colors, i el mateix cònsol del Japó, que ens va venir a veure, aconsellat per en Jin

—m'agrada un cònsol que accepta consells— ens explicava l'impacte que havia rebut quan de nen veia l'Akiyama fent màgia matemàtica a la tele.

La sintonia amb què ens vam trobar es pot traduir en els pròxims mesos en un intercanvi de mòduls. D'aquesta manera, al Museu de Matemàtiques de la Universitat de Tòquio hi haurà mòduls del MMACA i a Cornellà, al costat del Cercle de Foc arribat fa poc del MoMath de Nova York, podreu trobar-hi el mòdul ideat per Jin Akiyama, un mestre, un amic.

Guido Ramellini  
Museu de Matemàtiques de Catalunya

## Activitats amb ajut de la Societat

### Jornada d'Investigadors Predoctorals Interdisciplinària

El passat 5 de febrer es va celebrar la 3a Jornada d'Investigadors Predoctorals Interdisciplinària (JIPI), que va tenir lloc a l'Aula Magna de la UB. Aquest congrés, organitzat per i per a doctorands, pretén ser un punt de trobada per a aquests investigadors, així com una bona forma de posar en comú les diferents línies d'investigació que se segueixen a Catalunya.



Aquest any es van aplegar al voltant de cent cinquanta investigadors predoctorals provinents de diferents universitats i, entre ells, hi va haver cinquanta-un ponents agrupats en trenta-set xerrades. Amb voluntat de fugir de les dinàmiques de les conferències usuals i entenent que, pel tarannà transversal de la JIPI, el públic de les ponències no està especialitzat, el format de les xerrades es caracteritza per

ser ràpid i dinàmic: intervencions de 5, 9 o 12 minuts (segons si són un, dos o tres ponents) improrrogables.

Les presentacions es van dividir en cinc seccions temàtiques (bastant àmplies i flexibles): biologia, ciències mediambientals, física i dos blocs de ciències socials i humanitats. Es van votar i entregar premis als millors ponents de cada sessió. Totes les contribucions van ser gravades i es van poder seguir per reproducció en temps real arreu del món. Es poden trobar al web i al canal de Youtube de les JIPI.



A part de les *flashtalks*, els assistents van poder gaudir de dues sessions de temes d'interès

general per als doctorands. El col·loqui del matí va girar a l'entorn de la transparència científica: es va discutir la presència de les noves revistes d'accés obert, així com la gestió del coneixement produït pels investigadors i la seva transferència a la societat. El ponents van ser Jesús Purroy, Ignasi Labastida i Enric Banda. A la tarda, com ja s'ha fet en anys anteriors, va tenir lloc la sessió «De la bata a la corbata», en què diferents doctors expliquen la seva experiència laboral fora del món acadèmic. En aquesta ocasió els ponents van ser Miquel Oliver, vicerector de Qualitat i Estratègia

Institucional de la UPF, així com cofundador de l'empresa Logim Solutions; Jordi Naval, *chairman* de la Fundació Escola Emprenedors i cofundador de diverses empreses emergents (HIVACAT, ENEMCE Pharma, Genocosmetics, Anaxomics, Infociencia), i José Mariano López-Urdiales, cofundador i CEO de l'empresa aeroespacial Zero2infinity.

La jornada va durar de nou del matí a vuit de la tarda i va concloure amb una activitat de treball en xarxa perquè els assistents es coneguessin entre ells. A la nit es va celebrar un sopar de germanor.

Alba Hierro  
Organitzadora JIPI 2015  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Advances in Qualitative Theory of Differential Equations

La setmana del 20 al 24 d'abril va tenir lloc a Tarragona, en el Campus Catalunya de la Universitat Rovira i Virgili, la segona edició del congrés *Advances in Qualitative Theory of Differential Equations*. La primera edició d'aquest congrés, organitzat pel Grup de Sistemes Dinàmics de la UAB, va celebrar-se el 2011 al CIEM de Castro Urdiales. El congrés pretén ser un aparador dels avenços recents en teoria qualitativa de les equacions diferencials i oferir una atmosfera relaxada que propiciï el debat i l'intercanvi d'idees, sobretot entre els investigadors joves i sèniors. A tal efecte es van dur a terme vint-i-una xerrades d'una hora de durada, impartides per especialistes de primer nivell internacional en la matèria, i que van tractar sobre teoria de bifurcació, integrals abelianes, acotació del nombre d'òrbites periòdiques, el setzè problema de Hilbert, oscil·lació de la funció de període, l'equació d'Abel, integrabilitat i qüestions relacionades. Amb el mateix objectiu es va organitzar una sessió de pòsters que va suscitar molt d'interès (se'n van presentar catorze de temàtica molt diversa) i que va reflectir la vitalitat de la recerca en teoria qualitativa entre els investigadors més novells. El congrés va tenir la participació d'una cinquantena d'investigadors (provinents de Bèlgica, Regne Unit, Espanya, França, Brasil, Romania, Xina, Itàlia, Estats

Units, Israel i Eslovènia), dels quals vuit eren estudiants predoctorals.



El programa detallat del congrés es pot consultar a <http://www.gsd.uab.cat/aqtde2015/> i des d'aquesta mateixa adreça es poden descarregar les presentacions de la majoria de les xerrades i pòsters.

El Comitè Organitzador de l'AQTDE 2015 ha estat format per Armengol Gasull i Joan Torregrosa, de la Universitat Autònoma de Barcelona, i per Antonio Garijo i Jordi Villadelprat, de la Universitat Rovira i Virgili. El Comitè Científic ha estat constituït per Hector Giacomini (Universitat de Tours), Chengzhi Li (Universitat de Pequín) i Francesc Mañosas (Universitat Autònoma de Barcelona).



El congrés ha estat organitzat pel Grup de Sistemes Dinàmics de la UAB, amb finançament del MINECO, i ha comptat amb

ajuts econòmics de la Universitat Rovira i Virgili, la Societat Catalana de Matemàtiques i l'AGAUR.

Jordi Villadelprat  
Universitat Rovira i Virgili

## VII Jornades de GeoGebra

Els passats 20 i 21 de febrer vàrem celebrar les nostres VII Jornades de GeoGebra.

Vàrem estructurar les intervencions en tres

tipus: les conferències, les comunicacions i les píndoles, com podeu veure en el quadre següent:

Divendres 20 de febrer de 2015	Dissabte 21 de febrer de 2015
<p><b>Conferència 1:</b> «¿Demostración automática en GeoGebra? ¡Sí se puede!».</p> <p>Francisco Botana (professor de la Universitat de Vigo. Membre de l'equip de desenvolupament del projecte Theorem proving, de GeoGebra, ja implementat en la versió 5.0).</p>	<p><b>Conferència 3:</b> «Construir, conjeturar, comprovar i demostrar amb el GeoGebra».</p> <p>Pep Bujosa (president de l'ACG. Professor a l'institut Secretari Coloma de Barcelona).</p>
<p><b>Comunicació 1:</b> «Programació dins del GeoGebra».</p> <p>Jordi Campos, Martha Ivón Cárdenas i Manel Martínez.</p>	<p><b>Comunicació 5:</b> «Trencaclosques, la pinya d'un castell amb folre i esferes dintre d'un con».</p> <p>Antoni Gomà.</p>
<p><b>Comunicació 2:</b> «Si Feynman hagués tingut GeoGebra».</p> <p>Aizol Lasa.</p>	<p><b>Comunicació 6:</b> «Simulacions a l'entorn de la física. El GeoGebra i les equacions diferencials».</p> <p>Joan Creus i Santi González.</p>
<p><b>Conferència 2:</b> «Strumenti concreti e ambienti virtuali».</p> <p>Ferdinando Arzarello (professor de didàctica de la matemàtica a la Universitat de Torí).</p>	<p><b>Conferència 4:</b> «GeoGebra en la didàctica i la divulgació matemàtica»</p> <p>Ramon Nolla (professor a l'Institut Pons d'Icart, de Tarragona. Autor d'estudis i activitats sobre problemes clau de la història de la matemàtica).</p>
<p><b>Comunicació 3:</b> «Ah, però... el GeoGebra té CAS?».</p> <p>Carles Giménez.</p>	<p><b>Píndola 2:</b> «El GeoGebra a les tablets».</p> <p>Albert Garcia.</p>
<p><b>Píndola 1:</b> «Ah! I a més a més també ens permet calcular la hipoteca?».</p> <p>Antoni Gomà.</p>	<p><b>Comunicació 8:</b> «Bojos pel GeoGebra».</p> <p>Joana Villalonga i Pep Bujosa.</p>
<p><b>Comunicació 4:</b> «Què més hi ha de nou, al GeoGebra?».</p> <p>Bernat Ancochea.</p>	

Des de l'organització estem molt satisfets de l'èxit d'assistència que varen tenir (cent cinquanta persones) i de les respostes i comentaris que vuitanta-dues persones han expressat en l'enquesta que hem passat. Aquí teniu un resum de les respostes:

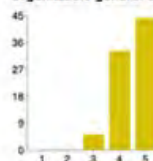


Varen ser dos dies d'intercanvi d'experiències amb un esperit de col·laboració i de ganes de millorar la nostra feina. Cosa que, en aquests temps que corren, s'ha de fer ressaltar i subratllar.

No vull acabar aquest resum sense agrair a la Universitat Pompeu Fabra i a la Societat Catalana de Matemàtiques el seu suport per poder tirar endavant amb l'organització d'aquestes Jornades.

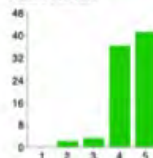
#### Valoració general de les Jornades

##### Organització general de les Jornades



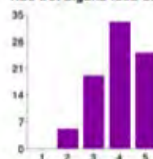
1	0	0%
2	0	0%
3	5	8.1%
4	33	40.2%
5	44	53.7%

##### Dates i horari



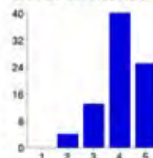
1	0	0%
2	2	2.4%
3	3	3.7%
4	36	43.9%
5	41	50%

##### Has tret alguna idea de les Jornades que cregueis que et pot servir?



1	0	0%
2	5	8.1%
3	19	23.2%
4	33	40.2%
5	25	30.5%

##### Grau de satisfacció amb les Jornades



1	0	0%
2	4	4.9%
3	13	15.9%
4	40	48.8%
5	25	30.5%

Pep Bujosa

President de l'Associació Catalana de GeoGebra

## Cicle de col·loquis Les Trifulgues del Càlcul: de Reptes, Dualitats i Gegants

Entre el 10 d'abril de 2015 i el 5 de juny de 2015 va tenir lloc el cicle de col·loquis Les Trifulgues del Càlcul: de Reptes, Dualitats i Gegants, organitzat per la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica i amb el suport de la Societat Catalana de Matemàtiques. L'objectiu principal del cicle era presentar una anàlisi de l'evolució dels conceptes històrics del que, a partir de Newton i Leibniz, es coneix com a càlcul diferencial i integral. Abans, però, els matemàtics van desenvolupar una sèrie d'eines de «càlcul», sobretot integral, d'una gran imaginació. Si Newton s'enfilà a les espatlles de *gegants* per veure més lluny, aquest cicle se centrà essencialment en alguns dels *gegants* sobre els que es fonamenta el naixement del càlcul. A més a més, el cicle volia mostrar

el càlcul com a part de la cultura, des de la diversitat cultural i dins dels contextos històrics en què adquirí el seu significat.

El cicle s'estructurà en cinc xerrades, que presentaven diversos aspectes del naixement del càlcul. En el desenvolupament del càlcul ens trobem amb *dualitats* que podem entendre com a reunió de dos enfocaments matemàtics oposats però amb l'objectiu de resoldre el mateix tipus de problemes. Per exemple, indivisibles-infinitesimals o fluxions-diferències. Pedro M. González Urbaneja obrí el cicle amb la xerrada «Sobre indivisibles e infinitesimals. De Pitàgoras y Arquímedes a Newton y Leibniz», en què va parlar d'aquesta *dualitat* a Grècia, del problema de l'incommensurable i de l'aparició d'un nou rigor en el tractament de la geometria.

El problema es consolidà amb Arquimedes amb el que, al segle XVII, es conegué com a «mètode d'exhaustió». De fet, Eduard Recasens va dedicar la xerrada següent a «El càlcul en Arquimedes: equilibri, rigor i audàcia». A l'hora d'amidar magnituds, com àrees i volums desconeguts fins llavors pels geomètres grecs, per superar l'escull de l'infinít Arquimedes va fer intervenir tant la geometria com la mecànica. Recasens il·lustrà els diferents mètodes emprats pel *gegant* grec en el cas de la quadratura d'un segment de paràbola.



A més del càlcul d'àrees i volums, en el segle XVII s'afronten nous *reptes* i apareix un reguitzell de mètodes per construir tangents i resoldre problemes de màxims i mínims. Josep Pla i Pelegrí Viader van dedicar la tercera xerrada a dos *gegants* del XVII: Descartes i Fermat (un altre cas de *dualitat!*), els resultats principals dels quals es troben a la *Geometria* i al *Mètode dels màxims i mínims*, respectivament. Pla va parlar de la controvèrsia que mantingueren Descartes i Fermat sobre quin mètode era més general per tirar tangents a les corbes (algèbriques). Anys més tard, Fermat elaborà un text força fosc, el *Tractat de quadratures* (1658), en què donava un mètode per calcular les àrees tancades per corbes (algèbriques) i els eixos de coordenades, o per un eix i una asymptota, *repte* que analitzà Viader. De fet, és aquesta segona part la que donà el títol a la xerrada, «El camí cap a la integral: la resposta de Fermat».

En el desenvolupament del càlcul de vegades ens trobem amb enfocaments sorgits de forma simultània en punts geogràfics diferents, però en altres casos trobem idees similars que brollen en èpoques diferents. Així, la matemàtica oriental també trobà camins per apropar-se a certes idees, algunes de les quals s'avançaven a les d'Occident. A la quarta xerrada Iolanda Guevara i Mònica Blanco van presentar «Una passejada per la Xina i l'Índia: algunes idees no occidentals sobre quadratures i rectificacions». Pel que fa a la Xina, Guevara mostrà alguns problemes referits a càlcul d'àrees i volums plantejats a *Els nou capítols sobre els procediments matemàtics*, el text clàssic de referència de la matemàtica xinesa antiga que ja existia al segle I. D'altra banda, Blanco centrà la segona part de la xerrada en un resultat genial de l'escola de Madhava a Kerala, al sud de l'Índia, cap a finals del segle XIV: els desenvolupaments en sèrie de potències de les funcions trigonomètriques i de  $\pi/4$  per millorar les taules dels sinus.

El cicle va concloure amb «El geni d'Isaac Newton i la invenció del càlcul diferencial», a càrrec de Carles Dorce. Intentant seguir l'evolució de la seva personalitat i les seves idees des de la seva infantesa fins al seu magnífic *any meravellós*, Dorce va fer una passejada per la creació d'un dels resultats més transcendents de la història de les matemàtiques i de la humanitat. En el tercer quart del segle XVII, Newton va posar ordre al precàlcul desenvolupat per Descartes, Wallis i altres *gegants* i va donar el tret de sortida a un panorama científic impensable en la seva època, tot il·luminant la comunitat matemàtica amb les sèries infinites, la resolució de les equacions per aproximacions i les fluxions.

Tot i que obert a tothom, el cicle també es va proposar com a activitat de formació per al professorat de matemàtiques, amb el reconeixement de l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Politècnica de Catalunya i del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. L'èxit de participació en totes les sessions és prova de la bona acollida de les qüestions històriques tractades en el cicle.

Mònica Blanco  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Summer School on Nonlinear PDE's and Applications to Image Analysis. A Scientific Tribute to Vicent Caselles

El passat mes de juliol va tenir lloc la Summer School on Nonlinear PDE's and Applications to Image Analysis. A Scientific Tribute to Vicent Caselles, celebrada al Centre de Recerca Matemàtica durant la setmana del 20 al 24. Aquest esdeveniment va estar organitzat per Juan Calvo (Centre de Recerca Matemàtica (CRM)), Antonin Chambolle (École Polytechnique), Bartomeu Coll (Universitat de les Illes Balears), Gloria Haro (Universitat Pompeu Fabra (UPF)), Matteo Novaga (Universitat de Pisa), Petia Radeva (Universitat de Barcelona (UB) i Centre de Visió per Computador (CVC)) i Philippe Salembier (Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)). Aquests investigadors estan relacionats de diverses formes amb les temàtiques tractades a la carrera investigadora de Vicent Caselles, i en cobreixen un ampli espectre.



Aquest esdeveniment va tenir un objectiu doble: retre un homenatge científic a la carrera de Vicent Caselles i al mateix temps posar en relleu diversos punts de trobada entre la disciplina del processament d'imatges i tota una sèrie d'eines matemàtiques avançades, amb la intenció que els assistents a l'esdeveniment fossin capaços d'adquirir aquesta doble visió i treure'n profit. Amb aquest objectiu es van oferir els següents cursos:

- Functions of Bounded Variation, Sets of Finite Perimeter and Image Processing, per Luigi Ambrosio (Escola Normal Superior de Pisa). Les funcions de variació fitada constitueixen un marc funcional ben adaptat al tractament variacional de molts i diversos problemes en el processament d'imatges. En aquest curs es van presentar diverses propietats bàsiques d'aquest tipus de funcions que posteriorment es van utilitzar per introduir el funcional de Mumford-Shah (relacionat amb algorismes de segmentació) i algorismes d'eliminació de soroll basats en filtres que operen sobre les components connexes de la imatge.
- Minimizers of Nonlocal Operators and the Corresponding Fractional Diffusion Equations, per Xavier Cabré (ICREA i UPC). Els operadors no locals són un dels temes de recerca més actius actualment en l'anàlisi matemàtica. Aquest curs es va focalitzar en una família d'operadors coneguda com *laplacians fraccionaris*, amb múltiples connexions amb processos estocàstics, equacions d'evolució en derivades parcials, anàlisi harmònica, càlcul de variacions i teoria de superfícies mínimes. Associats a aquests operadors sorgeixen una sèrie de nocions no locals (perímetre, curvatura mitjana) que generalitzen les corresponents nocions clàssiques i que, tot i no haver estat encara gaire utilitzades en problemes de processament d'imatges, podrien originar aplicacions importants en aquesta àrea.
- Nonlocal Models for Image/Video Restoration, per Simon Masnou (Universitat de Claude Bernard Lió 1). Aquest curs es va centrar en diverses eines per resoldre el problema de l'*inpainting*, que consisteix a restaurar zones fetes malbé de la imatge utilitzant procediments automàtics i de forma que la reconstrucció resultant sigui plausible. Problemes similars es presenten en l'edició d'imatge i vídeo, i les eines per solucionar-los formen part dels paquets de *software* més populars de retoc fotogràfic, entre d'altres. Es van mostrar diversos procediments basats en formulacions per conjunts de nivell i en equacions d'evolució i síntesi no local de textures, fent especial èmfasi en les tècniques variacionals.
- The Structure of Digital Images, per Jean-Michel Morel (Centre de Matemàtiques i les seves Aplicacions, Escola Normal Superior de Cachan). En aquest curs es van analitzar

tres problemes molt representatius en la imatge digital. Es va començar tractant el problema del *denoising* (eliminació de soroll), per al qual es van proposar diverses eines tant locals com no locals. A continuació es va abordar el problema del realçament del contrast, que es tracta de forma estàndard amb l'algorisme *retinex*. Els cursos van finalitzar amb una introducció a l'edició d'imatges fent servir l'equació de Poisson.

- Variational Discretization of Geometric Calculus on Shape Spaces, per Martin Rumpf (Universitat de Bonn). La geometria diferencial i el càlcul de geodèsiques proporcionen eines molt potents per tractar problemes de moviments de formes bidimensionals i tridimensionals, amb aplicacions clares a problemes en processament de vídeo. En aquest curs es va mostrar com formular anàlegs discrets per diversos objectes en geometria riemanniana (derivada covariant, connexió,

transport paral·lel, geodèsiques, aplicacions exponencial i logarítmica), d'importància capital per poder implementar algorismes basats en models geomètrics continus.

Durant l'esdeveniment també es va fer una visita al Centre de Visió per Computador, on es van poder conèixer diversos projectes que es desenvolupen en aquest centre, els equipaments de què disposa i les possibilitats de recerca que ofereix.

La majoria de participants a l'esdeveniment provenien d'institucions de la Unió Europea. Per a la seva celebració es va comptar amb el patrocini de l'Associació Espanyola de Reconeixements de Formes i Anàlisi d'Imatges, la Societat Catalana de Matemàtiques, la Universitat de les Illes Balears, l'Agència Nacional de Recerca de França (a través del Centre Nacional de la Recerca Científica, Centre de Matemàtica Aplicada, École Polytechnique) i MINECO (a través de la UPF).

Juan Calvo i Gloria Haro  
Universitat Pompeu Fabra

## SIROCCO 2015

Del 14 al 17 de juliol de 2015 va tenir lloc a les instal·lacions de l'Hotel Abad Cisneros de l'Abadia de Montserrat la vint-i-dosena edició de l'International Colloquium on Structural Information and Communication Complexity SIROCCO 2015 (<http://sirocco2015.cs.upb.de>). Aquest congrés internacional es dedica a l'estudi de la interacció entre comunicació i coneixement en sistemes multipart, fent èmfasi especial en aquells enfocaments innovadors que permetin progressar en la comprensió fonamental de l'eficiència dels algorismes i la disponibilitat de la informació, així com en la millora dels dissenys actuals. El congrés atrau cada any a una cinquantena d'investigadors en aquesta matèria general, a cavall entre les ciències de la computació i les matemàtiques, i que inclou temes més específics d'àrees com la computació distribuïda, les xarxes de comunicació, la teoria de jocs, la teoria de grafs, la computació en paral·lel, les xarxes socials, la computació mòbil, els sistemes *peer to peer*, i la complexitat de la comunicació. A l'edició d'enguany es va programar una línia especial,

Algorithmic Foundations of Bio-Inspired Systems, dedicada a sistemes d'inspiració biològica com poden ser les estructures multicel·la, els sistemes basats en agents, els nanosistemes i les nanoxarxes, i la computació molecular, entre d'altres.



El *general chair* de SIROCCO 2015 ha estat el professor Shay Kutten, del Technion-Institut de Tecnologia d'Israel. El professor

Xavier Muñoz, de la Universitat Politècnica de Catalunya, s'ha encarregat de l'organització local.

Les conferències convidades del congrés han estat impartides per Amos Korman (CNRS i Universitat París Diderot), Miquel Àngel Fiol (Universitat Politècnica de Catalunya), Bernhard Häupler (Universitat Carnegie Mellon), Saket Navlakha (Institut d'Estudis Biològics de Salk i Universitat de Califòrnia, San Diego), Nati Linial (Universitat Hebrea de Jerusalem), i Michel Raynal (Universitat de Rennes). Volem destacar especialment que el professor Miquel Àngel Fiol va dedicar la seva conferència a la memòria del nostre company i amic José Gómez Martí, professor del Departament de Matemàtica Aplicada IV de la Universitat Politècnica de Catalunya, que ens va deixar ara fa un any, el setembre de 2014. Miquel Àngel Fiol, que havia estat director de tesi de José Gómez, va fer una sentida ressenya del nostre company i va repassar la seva trajectòria com a investigador de teoria de grafs i com a professor molt estimat pels seus estudiants.

El nombre de participants al SIROCCO 2015 ha estat de cinquanta-quatre investigadors de diferents nacionalitats (Alemanya, Anglaterra, Canadà, Xile, Estats Units, Espanya, Finlàndia, França, Hongria, Itàlia, Israel, Japó, Polònia, Rússia, Suïssa). Es van acceptar per al congrés trenta treballs científics que seran

publicats a *Lecture Notes in Computer Science* de Springer.

Durant el congrés es va atorgar el 2014 SIROCCO Prize (que vol reconèixer investigadors que fan contribucions d'impacte en la comprensió de les relacions entre la informació i l'eficiència en la computació descentralitzada) a Michel Raynal, de la Universitat de Rennes. El premi se li ha atorgat especialment per la seva manera innovadora d'enfocar problemes fonamentals relacionats amb el consens com ara el *set agreement*. A més d'aquesta distinció es va concedir el Best Student Paper Award, *ex aequo*, a Marc Bury, de la Universitat Tècnica de Dortmund, pel treball *Randomized OBDD-based graph algorithms* i a Katia Patkin, del Technion-Institut de Tecnologia d'Israel pel treball *Under the hood of the bakery algorithm: mutual exclusion as a matter of priority*.

Finalment volem destacar una altra activitat molt celebrada que va tenir lloc en el marc del congrés. Fou el concert d'òrgan a la basílica de Montserrat, a càrrec del prestigiós organista Juan de la Rubia. Durant aquest concert, Juan de la Rubia va fer una improvisació sobre l'*Himne de la teoria de grafs* especialment dedicada a SIROCCO 2015 i als investigadors de l'àrea de teoria de grafs en general (vegeu [http://cam.zcu.cz/~ryjacek/publications/hymn\\_hist\\_a.html](http://cam.zcu.cz/~ryjacek/publications/hymn_hist_a.html)).

Josep Fàbrega i Xavier Muñoz  
Universitat Politècnica de Catalunya

## AGACSE 2015

La sisena edició de la conferència internacional AGACSE (Applied Geometric Algebra in Computer Science and Engineering) es va celebrar a la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) els dies 29, 30 i 31 del propassat mes de juliol: <http://www-ma2.upc.edu/agacse2015/>.

Les conferències van tenir lloc a la Sala d'Actes de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) i en una aula adjacent del Departament d'Arquitectura de Computadors. En aquesta nota em proposo destacar els aspectes més rellevants de la seva programació i desenvolupament, incloent-hi l'apreciat patrocini apor-

tat per la Societat Catalana de Matemàtiques (SCM).

La conferència fou dedicada a David Hestenes (Universitat de l'Estat d'Arizona, EUA), «en reconeixement del seu magistral lideratge». Una manera de visualitzar i potenciar aquest reconeixement fou promoure una segona edició de la seva obra *Space-Time Algebra* (STA), la monografia publicada el 1966 que va mostrar el potencial unificador de l'àlgebra geomètrica (un terme encunyat per W. K. Clifford a finals del segle XIX), junt amb el càlcul geomètric introduït pel mateix

Hestenes, com un llenguatge idoni i inigualat per formular i investigar els diversos paradigmes geomètrics i físics.



El llibre, ara amb tipografia LaTeX, ha estat publicat per Birkhäuser, i és un grat deure expressar aquí la nostra gratitud a la SCM i a la Reial Societat Matemàtica Espanyola (RSME) per patrocinar la conferència i, en particular, pels respectius ajuts, que van permetre obsequiar cada participant amb un exemplar. En aquesta edició destaquen dues noves joies: el prefaci signat per Anthony Lasenby (Universitat de Cambridge, Regne Unit) i el nou pròleg *after fifty years* del mateix autor. «Aquest petit llibre», ens diu Lasenby en el primer paràgraf, «inicià una profunda revolució en el desenvolupament de la física matemàtica que ja ha arribat a molts físics i que certament concitarà profunds canvis en el futur». Les arrels d'aquest potencial queden paleses en el nou pròleg de Hestenes, sobretot quan formula, «amb la confiança bastida en dècades de retrospectiva», les següents reivindicacions per a l'STA tal com s'exposa en el llibre:

- 1) Permet una formulació unificada i intrínseca de tota la física relativista, incloent-hi l'equació de Dirac, l'equació de Maxwell i la relativitat general.
- 2) Les matrius de Pauli i Dirac esdevenen vectors d'una base de l'espai o de l'espai-temps, respectivament, alliberades d'una connexió necessària amb l'espín.
- 3) Revela que l'origen de la unitat imaginària de la mecànica quàntica rau en la geometria de l'espai-temps.
- 4) Redueix les separacions matemàtiques entre la física clàssica, la quàntica i la relativista,

especialment per a l'ús de rotors tant en dinàmica rotacional com en transformacions gauge.

David Hestenes, que va estar present durant tota la setmana, va impartir la conferència inaugural, anunciada com «Fifty years with geometric algebra: a retrospective», la qual suscità, al final, que els participants es posessin drets i li dediquessin una prolongada ovació. A més d'aquesta, el programa constà de vuit conferències plenàries invitades d'una hora (entre les quals la d'Anthony Lasenby, amb el títol «Geometric algebra as a unifying language for physics & engineering and its use in the study of gravity»), dotze plenàries de mitja hora, i vuit sessions paral·leles de mitja hora amb dues conferències cadascuna. A més, es van publicar uns preproceedings en format electrònic i s'ha iniciat el procés de publicació dels proceedings definitius, que apareixeran com un número especial de la revista *Advances in Applied Clifford Algebras*.

En aquesta edició de la conferència es va instaurar un premi per distingir «el millor treball presentat per un investigador jove» (fins a trenta-cinc anys) i el Comitè Científic decidí, en la seva reunió just abans de la conferència, que es denominés premi David Hestenes. El guanyador fou Lei Huan (Acadèmia de Ciències, Pequín, República Popular de la Xina, amb el treball *Elements of line geometry with geometric algebra*, presentat conjuntament amb H. Li, L. Dong i Ch. Shao) i hi hagué dos finalistes: Silvia Franchini (Universitat de Palerm, *A family of embedded coprocessors with native geometric algebra support*, treball conjunt amb A. Gentile, F. Sorbello, i G. Vassallo) i Pierre Dechant (Universitat de York, Regne Unit, *The  $E_8$  geometry from a Clifford perspective*).

La conferència fou precedida per una escola d'estiu de dos dies (27 i 28 de juliol), a la qual van assistir dos terços dels participants a la conferència. El propòsit de l'escola era proporcionar algunes claus per tal que la conferència fos profitosa fins i tot per als principiants. Els seus professors van ser Eckhard Hitzer (Universitat Cristiana Internacional, de Tòquio), Anthony Lasenby (ja esmentat) i Joan Lasenby (Universitat de Cambridge, Regne Unit), Alan Macdonald (Luther College, Iowa,

EUA) i Waldyr Rodrigues (Universitat de Campinas, Brasil). Es van programar quatre sessions pràctiques basades en el programa GA d'Alan Bromborsky, un entorn de càlcul simbòlic orientat a l'àlgebra geomètrica, basat en el llenguatge Python i de lliure distribució. Esperem que aquests elements (premi David Hestenes i escola d'estiu) contribueixin a una dinamització més gran d'AGACSE, ja des de la pròxima edició (2018, Campinas, Brasil), tant o més del que ho han fet en aquesta ocasió. En aquest sentit, les noves aplicacions de l'àlgebra geomètrica a problemes d'enginyeria, particularment en camps com ara la robòtica i la visió artificial, poden exercir una significativa influència catalitzadora.

La composició de la mesa de l'acte inaugural de la conferència (29 de juliol) reflectia fidelment el patrocini institucional, que volem agrair des d'aquestes línies. Presidida pel rector de la UPC, el matemàtic Enric Fossas, l'acompanyaven la degana de la FIB, Núria Castell; els presidents de la SCM i la RSME, Xavier Jarque i Antonio Campillo, respectivament; el director del Centre de Recerca Matemàtica, Joaquim Bruna; el degà de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC, Jaume Franch (que no pogué estar físicament present per una dificultat circumstancial d'aquell matí), i, com a president del Comitè Organitzador, qui subscrigué aquestes ratlles.

L'acte d'atorgament del premi David Hestenes i de les dues distincions se celebrà al restaurant Flamant el dijous 30 de juliol, just abans del sopar social. El premi David Hestenes inclou, a més de llibres (aportats per Springer/Birkhäuser i per alguns autors presents) i un xec per cinc-cents euros, un ortòedre de cristall amb la superfície cúbica

de Clebsch traçada a làser a l'interior i un pedestal de cristall negre, ambdós aportats per Oliver Labs, un vell conegut dels seguidors d'Imaginary. Tant al guanyador del premi com als dos finalistes se'ls lliurà un diploma acreditatiu de la distinció. Al final del sopar social, el comitè organitzador obsequià David Hestenes amb una escultura similar a la del premi, però amb la superfície de Dini en el seu interior.



Per acabar, unes paraules d'un alumne de l'escola d'estiu, el professor José Luis Trueba de la Universitat Rei Joan Carles, incloses en la resposta a un missatge meu en el qual li demanava si podria atendre David Hestenes durant la visita a Madrid al final de la primera setmana d'agost: «Fue muy especial asistir a la Summer School. La organización, los participantes, las lecciones y las horas prácticas fueron de primera, de lo mejor que he visto nunca. Me sentí genial y aprendí mucho, que es de lo que se trataba (estoy leyendo ahora el libro de Hestenes y es una delicia para un físico)». I no tinc dubte que és també una delícia per als matemàtics, si més no per a aquells que poden apreciar els propòsits, èxits i potencial de l'àlgebra geomètrica.

Sebastià Xambó  
Universitat Politècnica de Catalunya



### Vint anys de Cangur de la SCM. Records i novetats

#### Repàs històric

El fet de parlar del vintè aniversari del Cangur ens recorda el problema següent, que va sortir en una ocasió al Cangur i que ara hem actualitzat.

- Si enguany, any 2015, és el vintè Cangur de la SCM, quin any va ser el primer Cangur?  
A) 1994 B) 1995 C) 1996 D) 2005 E) 2035

La resposta és 1995? No!!!... i en el seu moment aquest problema va enganyar bastants alumnes. Va ser l'any 1996. En canvi, podem dir ben certament que hem celebrat els vint anys del nostre Cangur. És un bon moment per recordar i per això repassarem alguns fragments de la *SCM/Notícies* que en parlen.

- Creiem que seria benèfic que la SCM adaptés i impulsés activitats matemàtiques de l'estil de les proves Cangur que es fan a diversos països d'arreu del món destinades a fomentar el gust per la resolució de problemes i per fer matemàtiques en general. Hem preparat una prova orientativa, ensems que un escrit introductor, que estem enviant a tots els Instituts. Entenem que aquestes proves aporten, ultra el seu caràcter lúdic-competitiu, materials útils per a altres activitats de classe. (*SCM/Notícies* 1, maig 1995)

La prova que es va redactar es basava en els enunciats internacionals per a la prova Cangur 1995 que havia preparat l'associació Cangur sense Fronteres i que el professor Francisco Bellot de Valladolid havia fet arribar a la SCM. Els comentaris que es van rebre van ser ben favorables...

- Animada per les opinions recollides en relació amb aquest tema, la junta de la SCM ha decidit endegar l'organització de les proves Cangur per al present curs 1995-1996. Els centres de secundària rebran ben aviat els detalls concrets de l'organització i la prova se celebrarà el dia 22 de març, el mateix per a tots els països participants. (*SCM/Notícies* 2, juliol 1995)

... i així va néixer el Cangur de la SCM, i la primavera de 1996 es va celebrar la primera de les nostres proves Cangur, per a alumnes de 1r, 2n i 3r de BUP.

- Si bé la SCM s'havia fixat el 1996 com un «any de tempteig», podem dir que el 22 de març de 1996 va començar realment la «festa de les matemàtiques». Més de cent centres participants, més de mil tres-cents alumnes que van gaudir amb els problemes i un nivell de resultats ben interessant ho certifiquen. Aquesta resposta rebuda ens anima, de manera indiscutible, a seguir organitzant-les. (*SCM/Notícies* 4, octubre 1996)

Ara que el Cangur ja ha recorregut un llarg camí podem dir, també «de manera indiscutible», que l'èxit ha acompanyat la iniciativa any rere any. El segon any, més de dos mil alumnes, amb la incorporació d'alumnes de COU. El tercer any, gairebé tres mil... i això que el Cangur es feia el divendres a la tarda i es demanava al professorat que en acabar la prova entrés a l'ordinador (treballant amb disquets!) les respostes dels seus alumnes.

Al quart any hi va haver novetats. La data internacional es fixa el dijous al matí, s'amplia l'abast geogràfic del nostre Cangur a més terres de parla catalana, la convocatòria es comença a adreçar a alumnes d'ESO... i segueix la valoració molt favorable de l'esdeveniment.

- El dia 18 de març de 1999, al matí, es va celebrar la quarta edició del Cangur de la SCM que enguany, sota els auspicis de l'Institut Joan Lluís Vives, que aplega les universitats de parla catalana, ha estat catalano-valencià i també s'ha celebrat a les Illes Balears. Destaquem que dels 103 centres que van participar l'any 1996 hem passat als 245 d'enguany i que el nombre de participants ha augmentat de 1.313 fins a 4.142. Sembla, doncs, que el Cangur va arrelant en els centres de secundària per la desinteressada col·laboració de les professores

i dels professors de l'educació secundària. (*SCM/Notícies* 11, juliol 1999)

Creiem important, en la valoració d'aquests vint anys, fer referència en aquesta crònica a un altre fet destacat d'aquest any 1999 i posteriors: la SCM va esdevenir membre nacional de ple dret de l'Associació Cangur sense Fronteres, per al desenvolupament del Cangur en llengua catalana.

- La SCM va tenir representació pròpia, per primera vegada, a l'assemblea de Le Kangourou sans Frontières l'any 1999 a Valladolid, en què es va negociar l'acceptació de la SCM com a membre actiu de l'associació, ratificada per l'assemblea l'any següent al Kangaroo Meeting 2000, celebrat a Celàkovice, a la República Txeca. /../ L'assemblea de Le Kangourou celebrada a Berlín el 16 d'octubre de 2004 va adjudicar a Catalunya l'organització de la trobada internacional de l'any 2006, la que haurà de servir per preparar el Cangur del 2007. (*SCM/Notícies* #22, Juny 2006)

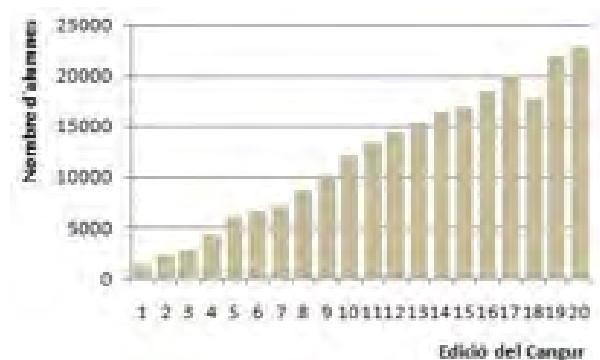


Figura 1. Alumnes participants en el Cangur a les seus de Catalunya.

L'aportació catalana a les reunions anuals s'ha valorat molt positivament en diverses ocasions i és molt interessant constatar la naturalitat amb què es considera que les aportacions són *from Catalonia*. Des de l'any 2004 un membre de la SCM forma part del *bureau* de l'associació internacional del Cangur. Com que els estatuts diuen (original en francès) que «Trois vice-présidents sont, de droit, membres du bureau. Le pays organisateur de l'année  $n$  entre au bureau après l'assemblée générale de l'année  $n - 2$  et quitte le bureau après l'assemblée générale de l'année  $n+1$ », Antoni Gomà va ser membre del *bureau* des de l'any 2004 a l'any 2007 i, a partir d'aquesta data, n'és

membre Marta Berini per elecció directa entre els membres de l'assemblea.

És natural que comentem les dades de l'evolució de la participació en el nostre Cangur. La figura 1 mostra l'increment continuat de participació (amb una excepció que comentarem al final d'aquest article) en les seus de Catalunya. Ací hi ha hagut des de fa anys participació de centres d'Andorra; hi va participar també un any un centre de la Catalunya Nord, i aquests darrers anys un centre de Fraga, a la Franja de Ponent. Per tant, si tenim en compte les organitzacions paral·leles del Cangur de la SCM al País Valencià i a les Balears podem dir ben bé que hem arribat «des de Fraga fins a Maó i des de Salses fins a Guardamar» (de fet han participat en el Cangur centres de més al sud de Guardamar, en la zona de parla castellana del País Valencià.)

Mireu una anècdota sobre la participació al Cangur:

- El dia de la celebració de les proves del vuitè Cangur, 20 de març de 2003, havia començat la guerra de l'Iraq. Tot i que el «no a la guerra» era un clam gairebé unànime des d'unes setmanes abans i des de tots els estaments de la societat civil (també, per tant, des de la SCM) no va semblar oportú ni possible suspendre el Cangur. Volem manifestar des d'aquí el nostre respecte per la decisió d'alguns centres i alguns alumnes que van decidir no participar-hi. Vista la participació d'enguany podem preguntar-nos: hauríem arribat als deu mil alumnes participants? No ho sabrem mai, però això sí, aquesta és la fita per al Cangur-2004: Volem 10.000 participants!! (*SCM/Notícies* 19, juliol 2003)

I... sí! l'any 2004 (novè cangur) es va arribar a 10.000 participants; l'any 2006 a 400 centres; l'any 2008 a 15.000 alumnes; l'any 2011 a 500 centres; en el dissetè Cangur, l'any 2012, es van superar els 20.000 alumnes; l'any 2014 per primera vegada més de la meitat de centres de secundària de Catalunya van participar en el Cangur.

## XX Cangur de la SCM

Amb tot el que hem explicat, hem anat avançant decididament fins al nostre vintè Cangur.

La participació en els quatre nivells del Cangur 2015 de secundària (de 3r d'ESO a 2n de batxillerat) ha estat la següent:

- A Catalunya, 22.820 alumnes de 651 centres, dades que representen augments respectius del 4,3 % i del 3,9 % respecte de les de l'any anterior. El repartiment per nivells ha estat de 7.997 de 3r d'ESO, 7.507 de 4t, 4.343 de 1r de batxillerat i 2.973 de 2n de batxillerat.
- Al País Valencià, 4.728 alumnes de 171 centres. Augment del 18 % en el nombre d'alumnes respecte a la dada del 2014.
- A les Illes Balears la inscripció ha estat de 4.543 alumnes. Augment del 14 % respecte de l'edició anterior. No tenim dades de participació; s'estima que serà superior als 4.200 alumnes.

Per tant en el Cangur de la SCM, que va néixer amb 1.313 alumnes de BUP, hi han participat enguany més de 31.700 alumnes de secundària!

Però és que, a més, enguany al Cangur li ha nascut «un germanet». Fins ara, a casa nostra, el Cangur es convocava per a alumnes dels darrers anys de la secundària, però en molts altres països es convoca per a alumnes d'una franja d'edat molt més àmplia. A partir d'un suggeriment del Departament d'Ensenyament i de la Fundació Privada Cellex, impulsora de les beques CiMs+Cellex per al batxillerat internacional (<http://www.cims-cellex.cat/>) i patrocinadora del Cangur —patrocini que cal agrair ben efusivament—, la SCM va decidir ampliar per a l'any 2015, amb caràcter experimental, l'abast de la convocatòria del Cangur a alumnes del cicle superior de primària, i proposar la celebració del que en podem dir, familiarment, «el Canguret». A Balears també s'ha convocat l'activitat per a aquesta franja d'edat i, sens dubte, la nova iniciativa se'ns ha presentat amb una empenta considerable. Vegeu-ne tot seguit «els nombres» i la figura 2, per valorar l'abast geogràfic.

- A Catalunya han participat en el Cangur-primària 328 centres, amb un total de 17.104 alumnes (sí, sí! més de disset mil alumnes en la primera edició!, 8.416 de 5è i 8.688 de 6è).
- A les Balears es van inscriure 1.860 alumnes de 33 centres.

- Així doncs: participació total en el Cangur a Catalunya és de 39.924 alumnes. Participació total en les tres organitzacions paral·leles del Cangur de la SCM... més de 50.000 alumnes!

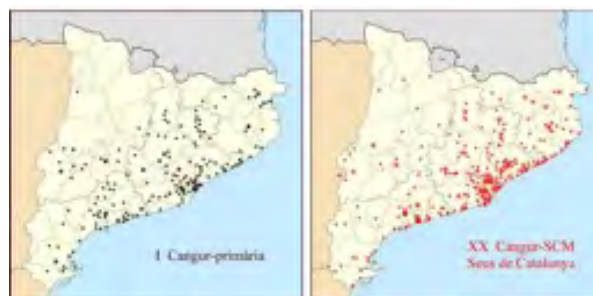


Figura 2. Poblacions que han participat en el Cangur 2015 a Catalunya.

A més de les dades de participació, hem de dir que la Comissió Cangur ha rebut molts missatges encoratjadors pel que fa al Cangur-primària, que inclouen frases com és ara «Els alumnes ho han gaudit de veritat». Aquest era l'objectiu! És a dir, que si la convocatòria es feia «amb caràcter experimental», hem de valorar que l'experiment ha tingut èxit i ens anima a continuar amb «nous experiments» com el que expliquem al final d'aquest article.

El nostre Cangur, pel que fa a l'organització, té una característica que el diferencia de la majoria de països participants. Es tracta del fet que els centres participants s'agrupen en seus. Els tres primers anys la prova es feia el divendres a la tarda i les seus van ser centres de secundària (28 el primer any, 36 el segon, 45 el tercer). Vegem un comentari després del quart Cangur, quan la prova va passar a fer-se dijous al matí, amb problemes d'espai en molts centres de secundària.

- Enguany la majoria dels participants han realitzat la prova en el seu propi centre. Aquesta decisió, que es va prendre per poder celebrar la prova simultàniament als altres països que prenen part en el Cangur, ha comportat algunes opinions favorables i moltes altres que —a més de comprensives i constructives, totes elles— ens han fet arribar el sentiment que, d'aquesta manera, es perdia en part el caràcter de «festa col·lectiva de les matemàtiques» que es vol donar al Cangur. (*SCM/Notícies* 11, juliol 1999)

La Comissió Cangur va recollir aquesta idea i en el Cangur 2000 es va tornar a impulsar decididament l'agrupació en seus (amb el

benentès que sempre hi ha alguns centres que s'estimen més fer-ho sols a les seves aules o que per raons geogràfiques seria difícil l'agrupació en seus) i aquell any la Universitat de Vic i l'Escola Universitària de la UPC a Manresa van ser pioneres en l'oferta d'aules universitàries per celebrar el Cangur. Sense la generalització d'aquesta iniciativa i sense la recerca de centres cívics o altres locals per fer el Cangur (i, naturalment, sense la inestimable col·laboració dels centres de secundària i el seu professorat) no hauria estat possible que els participants del Cangur es reunissin en seus per fer la prova. Vegeu la ressenya del dotzè Cangur.

- Igualment és de justícia comentar com a part fonamental de l'èxit la col·laboració entusiasta i desinteressada del professorat i d'un gran nombre d'institucions que enguany han possibilitat que en més de 100 seus un gran nombre de noies i de nois es reunissin per fer matemàtiques. La Comissió pensa que el fet de reunir alumnes de diferents centres en un mateix centre per desenvolupar la prova i acompanyar-la, en molts casos, d'altres activitats de divulgació matemàtica o d'un esmorzar impulsa decididament la participació. Gràcies, doncs, a totes les universitats i a les entitats i centres d'educació secundària que van oferir les seves aules. (*SCM/Notícies* 24, novembre 2007)

I en el vintè Cangur de la SCM?

- A Catalunya: hi ha hagut 177 seus, de les quals 31 han estat en aules universitàries (UB, UAB a Bellaterra i Sabadell, UPC a Barcelona, Castelldefels, Manresa, Sant Cugat i Vilanova, UPF a Barcelona i Mataró, URL, UVic, UdG, UdL i URV a Tarragona i Reus), 12 s'han desenvolupat en diversos centres cívics (una d'elles a l'IEC i les altres amb la col·laboració d'ajuntaments, consells comarcals i altres entitats), i la resta en centres de secundària.
- Al País Valencià: a la província de Castelló es fa el Cangur en centres de secundària; a la província de València hi ha seus a la UV, a la UPV a València, Gandia i Alcoi i unes poques en centres de secundària i, finalment, hi ha una seu a la Universitat d'Alacant.

- A les Balears: a l'illa de Mallorca s'organitza en seus i es combina el Cangur amb una gimcana matemàtica. Les seus són a Palma, al velòdrom Palma Arena, on hi ha la seu més nombrosa del Cangur, amb més de 2.000 alumnes; a Manacor i Campos es fa al poliesportiu i a Inca en un IES. A les illes de Menorca, Eivissa i Formentera cada centre fa la prova a les seves aules.



Figura 3. Cartell de 2 m x 1 m que va fer una mare. Seu de l'Institut Can Vilumara de l'Hospitalet.

Tanmateix, a l'hora de pensar en l'organització del Cangur per a l'educació primària i després de diverses consultes es va optar perquè la mainada de cada centre fes la prova al seu propi centre, que ho podia organitzar en l'horari que li semblés més adequat i de la manera que millor s'adaptés al funcionament general del centre. Això s'acompanyava de la col·laboració dels centres de recursos pedagògics (CRP) del Departament d'Ensenyament per a la recollida del material i la valoració ha estat ben positiva. Cal donar les gràcies a tothom!

També mereix un reconeixement especial el treball dels membres de les comissions Cangur (la de Catalunya, la Subcomissió de Primària a Catalunya, la del País Valencià i la de Balears) per la tasca de traducció i adaptació dels enunciats proposats en la reunió de Cangur sense Fronteres (que es va fer a Puerto Rico). I encara més: com que la data fixada internacionalment (sempre el tercer dijous de març; l'any 2015, el 19 de març, Sant Josep) era dia festiu al País Valencià i en algunes poblacions de Catalunya va ser necessari seleccionar nous conjunts d'enunciats per fer la prova un altre dia (23 o 26 de març).

En molts països cada conjunt d'enunciats es proposa a dos nivells escolars diferents. Aquí no va semblar convenient, en el seu moment, fer-ho així, tot i que de vegades sí que hi ha algun

problema que es repeteix. Vegeu-ne un que es va posar a 5è i a 6è de primària (a 5è era un problema de 5 punts, i a 6è un problema de 4 punts).

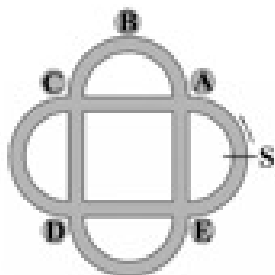


Figura 4. El circuit d'un problema del Cangur-primària.

- En Pere va amb bicicleta per un parc com el que mostra la figura 4. Comença en la línia de sortida, S, i va cap on indica la fletxa. En el primer encreuament gira cap a la dreta i en el segon encreuament, gira cap a l'esquerra; després, de nou gira cap a la dreta i torna a girar cap a l'esquerra; i així successivament en aquest ordre. Per quin dels senyals no passarà mai?

A 6è van respondre correctament aquest problema el 49,6 % dels alumnes i a 5è un 39,22 %. Aquest percentatge ja és el que s'acostuma a esperar en alguns problemes de 5 punts («els més difícils») però de vegades hi ha sorpreses «per dalt» i unes altres «per baix». Vegeu-ne dos exemples de la prova de 6è:

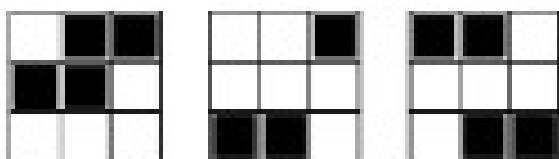


Figura 5. Tres estampats per a un problema de 5 punts del Cangur de 6è.

- Tenim tres fulls transparents amb els estampats que es veuen a la figura 5. Podem girar els tres fulls, però no tombar-los. Els posem exactament l'un a sobre de l'altre. Quin és el nombre màxim de quadradets negres que podem veure?

En aquest problema de 5 punts hi va haver el 60,0 % d'encerts. En canvi el següent va enganyar molt i molt.

- Els punts de la figura 6 estan espaiats a la mateixa distància els uns dels altres. Podem fer que quatre punts de la figura esdevinguin els vèrtexs d'un quadrat i ho podem fer de diverses maneres. Quants quadrats de mides diferents podem trobar?

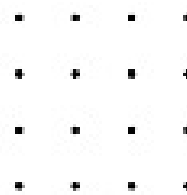


Figura 6. Geoplà per a un problema de 5 punts del Cangur de 6è.

Hi va haver molt poques respostes en blanc i el percentatge d'encerts va ser només del 5,9 %. Aquest problema va ser variat per als centres que no van poder fer el Cangur el dia de Sant Josep; es proposava un problema anàleg però amb un geoplà quadrat amb 25 puntets. En aquest cas la resposta és 8 i només va ser encertada pel 4,8 % d'alumnes. Potser aquets problema també enganyaria a algunes de les persones que llegeixen aquest article?

Una anàlisi amb aquest deteniment dels enunciats de tots els nivells escapa a l'objectiu d'aquesta crònica; en comentarem un del nivell de 4t d'ESO i prou. Es tracta d'un dels primers problemes de 4 punts...

- Durant una tempesta, van caure 15 litres d'aigua per metre quadrat. Quin va ser l'augment del nivell de l'aigua en una piscina de competició a l'aire lliure?

A) Depèn de la mida de la piscina. B) 150 cm  
C) 1,5 cm D) 15 cm E) 0,15 cm

... i va ser el problema que va enganyar més en tot el Cangur: el 82,9 % de respostes errònies.

Tota la informació del Cangur, pel que fa a enunciats i solucions, es pot trobar a les pàgines web <http://www.cangur.org/cangur/cang2015/enusol> (secundària) i <http://www.cangur.org/cangprim/2015/enusol> (primària), navegant adequadament a partir d'aquí. Les persones interessades podran veure que, en moltes pàgines, la navegació es fa a través d'imatges actives, que reproduïxen enunciats del Cangur. Ànim, consulteu-la!

Per acabar aquest apartat mostrem alguns resultats estadístics:

Nivell	Puntuació sobre	Màxim	Percentil de l'1 %	Percentil del 10 %	Primer quartil	Mediana	Mitjana
5è EP	90	90,00	79,75	66,00	56,25	46,00	46,12
6è EP	90	83,75	72,50	60,00	52,50	43,75	43,56
3r ESO	150	150,00	118,75	91,25	74,25	60,75	62,42
4t ESO	150	143,75	107,50	86,00	73,50	59,25	59,83
1r BTX	150	131,25	90,00	66,00	55,25	45,75	46,73
2n BTX	150	130,00	101,75	72,25	61,0	51,25	52,07

Taula 1: Dades referides a les puntuacions en el Cangur del 19 de març de 2015 a Catalunya.

De segur que algunes d'aquestes dades estadístiques «fan pensar» als lectors, com també fan pensar als membres de la Comissió Cangur quan es fa la selecció dels enunciats. Que als nivells baixos potser som una mica més «condescendents» que als nivells alts? Potser sí, però no ens sembla malament (al contrari!) que la mainada que participa «s'animi» a tornar-hi en anys a venir!

Hi ha una qüestió que cada any se'n pregunta a la Comissió Cangur. Es podria resumir en la pregunta: Què passa amb les noies? És un tema que fa anys que ens preocupa.

- La distribució dels participants del cangur 98 pel que fa a les zones geogràfiques es correspon força bé amb el repartiment de la població de Catalunya però, tanmateix, el que ja és més sorprenent —i es pot observar any rere any— és la distribució de la participació per sexes. Ben segur que les dades —que es comenten soles— ofereixen un bon tema d'estudi i anàlisi, que deixem obert. (*SCM/Notícies* 8, Juliol 1998)

Hem de dir que no acabem de treure'n l'entrellat i no avancem cap a la solució. Fins i tot ha estat el tema d'una ponència que l'equip de la SCM va presentar a la reunió internacional de Cangur sense Fronteres i es va constatar que en aquest aspecte no hi ha diferències entre països. El tema segueix obert. Però és que no és solament el percentatge de participació (que aquest es podria dir que en certa manera —només en certa manera— va lligat amb el percentatge de noies que fan matemàtiques al batxillerat com a assignatura «per a les PAU») sinó el percentatge de noies que tenen premi o menció. Les dades del Cangur 2015 a les seus de Catalunya es mostren a la taula amb el benentès que dels participants de primària no tenim gravada la dada del sexe però per unes mostres que s'han estudiat, corresponents a diversos centres, tot sembla indicar que la participació pot ser aproximadament del 50 % per cada sexe. Veureu que apareixen diferències molt significatives que no es constaten a les nostres aules. Com ja dèiem l'any 1998 les dades —essencialment iguals que les d'aquell any i de tots els anys— «es comenten soles».

Nivell	% de participació	% premis o menció especial	% en el millor 1 %	% en el millor 5 %
5è EP	50 % ?	32,3 %	23,1 %	36,3 %
6è EP	50 % ?	23,1 %	32,2 %	38,5 %
3r ESO	48 %	18,8 %	24,7 %	27,4 %
4t ESO	46 %	0,0 %	12,7 %	22,7 %
1r BTX	40 %	13,3 %	11,4 %	21,8 %
2n BTX	37 %	0,0 %	10,0 %	16,5 %

Taula 2: Dades referides a les noies en el Cangur de secundària de 2015 a Catalunya.

## Acte d'entrega de premis

Al document original de la Carta de l'Associació Cangur sense Fronteres podem llegir:

- Cette association, à caractère international a pour but de promouvoir la diffusion de la culture mathématique de base pour tous les moyens et, en particulier, par l'organisation d'un jeu-concours annuel ayant lieu le même jour dans tous les pays concernés. Cet jeu-concours a été créée en 1991 en France par André Deledicq sur le modèle du «Concours National Australien». C'est un jeu destiné à attirer le maximum d'élèves à une manifestation scientifique de masse, sans but de sélection nationale, ni de comparaison entre pays.

Fins ara hem comentat a bastament l'àmplia participació i l'ambient festiu de la prova Cangur. Ara bé, també és important l'aspecte de concurs i, des de la primera edició, s'ha intentat fer de manera ben solemne l'entrega de premis, des de fa uns anys «descentralitzada» per a les tres organitzacions paral·leles que configuren la nostra prova Cangur.

Enguany l'entrega de premis a les Balears es va fer a Ciutat, a Mallorca, el dilluns 27 d'abril a la Sala Magna de l'edifici Son Lledó de la Universitat de les Illes Balears, presidida pel rector de la Universitat (i completada, per raons de desplaçament, amb dos actes a Menorca i Eivissa). Al País Valencià es va fer el dia 28 de maig al Saló d'Actes del Campus de Sant Vicent del Raspeig de la Universitat d'Alacant, també amb la presidència del rector de la Universitat. A Catalunya l'acte d'entrega de premis es va fer el dia 26 de maig al Paraním de la Universitat de Barcelona, presidit pel rector de la Universitat de Barcelona i la consellera d'Ensenyament. Atenent a l'especial importància que se li va donar, pel fet de ser el vintè Cangur, tot seguit parlem amb detall d'aquest acte.

Enguany la SCM va voler celebrar especialment l'èxit de vint anys de Cangur i per això ens van acompanyar a l'acte d'entrega de premis Gregor Dolinar, d'Eslovènia, actual president de Cangur sense Fronteres; Luís Cáceres, representant de Puerto Rico; Alexander Unger, representant d'Alemanya, i membres del *bureau*; el professor Francisco Bellot, de Valladolid (l'ajuda del qual va ser decisiva

per al naixement del Cangur de la SCM); Maria Gaspar, presidenta de la Comissió de l'Olimpíada Matemàtica Espanyola, i Eugenio Hernández, coordinador general a Espanya del projecte Estalmat. Van poder fer una visita al MMACA, Museu de Matemàtiques de Catalunya, i veure *in situ* la realització de la Copa Cangur (de la qual es parla en un altre article). Va ser bonic poder compartir amb tots ells la nostra joia.

Des de fa alguns anys, a l'acte d'entrega de premis de la prova Cangur la SCM també vol fer un reconeixement públic als guanyadors d'altres concursos. Enguany, a més, hi havia la novetat del Cangur per a primària. La capacitat de la sala, juntament amb el nombre de premis a repartir (i comptant-hi premiats i premiades i acompanyants) va fer dubtar de si era possible fer un acte únic, però finalment es va decidir que sí, que convenia donar el mateix realç a totes les activitats (en especial al nouat Cangur per a primària) i la Comissió va haver d'estudiar amb atenció el nombre de premis que es podien donar (molts menys dels que hauríem volgut). Totes les opinions rebudes ens fan pensar que va ser un encert.

La relació de premis i mencions del Cangur a Catalunya es poden trobar a: <http://www.cangur.org/cangur/cang2015/premis> (secundària) i <http://www.cangur.org/cangprim/2015/premis> (primària). El nombre de premis de cada nivell que es convidava a l'acte d'entrega ve condicionat en certa manera pels empats en les puntuacions però, això sí, de cada nivell es donen mencions (diploma i regal, que es fa arribar als centres) a l'1 % d'alumnes amb les millors puntuacions, incloent-hi empats. Per al Cangur 2015 això fa un total de 414 cites i és molt interessant explicar que en el conjunt de premis i mencions del Cangur apareixen esmentats 230 centres diferents. Creiem que aquesta «diversitat geogràfica en els premis» és una dada que només es pot valorar de forma excel·lent i la SCM se'n mostra molt satisfeta.

Si hem parlat de les persones convidades, també és interessant comentar la composició de la mesa de l'acte d'entrega de premis. Presidien l'acte el rector de la Universitat de Barcelona i la consellera d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya. En representació de diverses institucions hi havia Joaquim Agulló,

vicepresident de l'Institut d'Estudis Catalans, Carme Cascante, degana de la Facultat de Matemàtiques de la UB i Xavier Jarque, president de la SCM. La Comissió Cangur de la SCM proposa cada any que a la mesa presidencial hi figurei un representant del professorat de secundària, sense l'ajut del qual el Cangur no podria arribar mai a bon port, i enguany ha estat la professora Maribel Barrionuevo, de l'institut Ernest Lluch de Barcelona. Finalment, per fer palès qui representa la veritable ànima del Cangur, també hi tenim un exalumne, Xavier Gratal, de l'institut Màrius Torres, de Lleida. Va participar i va obtenir el primer premi en els tres primers Cangurs: 1996, quan feia 2n de BUP; 1997, a 3r de BUP, i 1998, a COU, i va ser el primer alumne que va rebre el pin de plata.

Què és el pin de plata? És una distinció especial del Cangur que té establerta la SCM i que s'atorga a alumnes que acaben la seva participació en el Cangur i hi han tingut uns resultats globalment molt destacats. El segon alumne que va tenir el pin de plata (1999) va ser Edgar González Pellicer, de l'escola Concepcionistes de Barcelona, únic alumne que ha guanyat el primer premi en els quatre nivells del Cangur.



Figura 6. Els guanyadors del pin de plata i la mesa presidencial.

Des de l'any 2010 la SCM vol donar més realç als pins de plata, i al fet que el Cangur és una proposta d'àmbit geogràfic ampli, amb tres organitzacions diferenciades però amb una unitat formal, sota l'aixopluc de la SCM. Per això el pin de plata és una distinció que té en compte tots els alumnes del Cangur, i que es decideix a proposta de la Comissió Cangur catalano-valenciano-balear. L'any 2015 han obtingut el pin de plata Jorge Baeza (San Pedro Pascual, València), Genís Guillem

(Escola Industrial, Sabadell/Aula, Barcelona), Joan Llobera Querol (institut Samuel Gili i Gaya, Lleida, ha assolit el rècord en la puntuació del Cangur sumant els quatre anys: 568,75 punts sobre 600), Alejandro Martos (IES de Tavernes Blanques) i Santiago Pérez (institut La Segarra, Cervera).

Al llarg de l'acte del Paranimf, que naturalment tenia com a objectiu l'entrega de premis del Cangur i que va culminar amb el lliurament dels pins de plata, també van rebre distincions:

- Els premiats en la cinquantena Olimpíada Matemàtica, que aviat farà quaranta anys que organitza la SCM (<http://www.cangur.org/olimpiades/51oli/>).
- Els participants amb millors puntuacions en la VIII Olitele i en la V Marató de problemes per a alumnes d'ESO (<http://www.cangur.org/marato/>). En el proper número de la *SCM/Notícies* tindreu un article que explicarà aquests dos concursos, que es desenvolupen per via telemàtica.
- El guanyador i l'accèsit de l'onzè Concurs de Relats-Cangur, una iniciativa interdisciplinària que va néixer en el marc del Cangur 2005. El contingut dels relats, que segons les bases «han de ser redactats en la llengua de les terres on la gent diu “Bon dia!” ha d'estar relacionat amb el món de les matemàtiques. Es pot trobar informació de les diverses edicions i llegir els relats premiats i altres que el jurat ha considerat convenient de publicar a <http://www.cangur.org/relats>. Hi podeu passar molt bones estones! Com que el parlament que va fer el president de la SCM durant l'acte d'entrega de premis, per l'originalitat, es podia considerar que complia les bases del concurs de relats, la comissió del concurs l'ha publicat a la pàgina web. Us convidem a llegir-lo a <http://www.cangur.org/relats/relats2015/discurs.pdf>.
- Els dos nois que van presentar, com un treball fet en equip, el disseny guanyador en el sisè Concurs de Cartells-Cangur, que es convoca cada tres anys, a partir de l'any 2001, per tal d'escollir el disseny que serveix com a identificador de la nostra prova. Podeu veure una àmplia informació d'aquest concurs (incloent-hi exposicions virtuals de tots els dissenys presentats) a <http://www.cangur.org/cartells>.



Per acabar la jornada festiva la Universitat de Barcelona va oferir a una actuació de la Coral de la Facultat de Psicologia de la UB (que entre altres peces ens va oferir el conegut Teorema de Thales de Les Luthiers) i la Facultat de Matemàtiques va convidar a les persones assistents a un esplèndid refrigeri als jardins de la Universitat. Gràcies!!!

## Ja ha engegat el Cangur 2016

De seguida que el vaixell del Cangur 2015 va arribar a port ja va salpar el vaixell del Cangur 2016, que també va carregat de novetats.

Les persones que han d'anar a la reunió internacional de Cangur sense Fronteres (octubre 2015, Göteborg, Suècia) ja han començat la seva tasca de proposta de problemes i anàlisi dels problemes que es van proposant des dels diferents països.

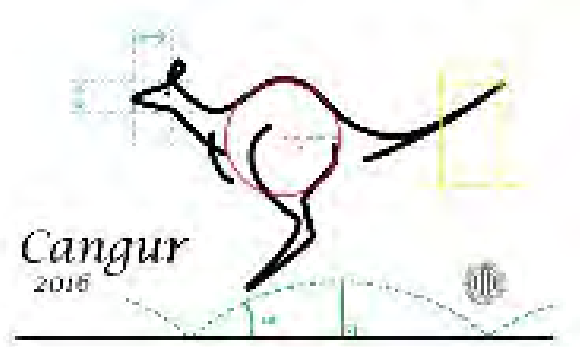


Figura 7. El disseny guanyador del concurs de cartells.

La SCM ja ha anunciat la celebració del Cangur 2016 per als mateixos nivells escolars d'enguany i, a més, com a novetat, es convoca el Cangur per a alumnes de 1r i 2n d'ESO i així s'abastarà tota la franja d'edat d'11 a 18 anys.

Això ha implicat la creació d'una nova Subcomissió i la primera tasca conjunta de totes les comissions va ser decidir la data del Cangur 2016. La data internacional està fixada el tercer dijous de març, el 17 de març. Però la Comissió Cangur ha valorat el fet que aquesta data (penúltim dia de classe abans de les vacances de setmana santa) podia interferir amb l'organització de les activitats pròpies de molts centres. Exactament això mateix va passar el 2013 a Catalunya. Aquesta és l'explicació de l'«anomalia» que s'observa en la figura 1 i per aquesta raó s'ha convocat el Cangur per al dia 7 d'abril de 2016.

A partir de l'experiència d'enguany amb el Cangur-primària, que s'ha valorat positivament, la «nova» prova Cangur per a 1r i 2n d'ESO es desenvoluparà al propi centre (juntament amb la de 3r d'ESO), a l'hora i de la manera que en cada centre vagi millor per adaptar-lo a l'organització general del centre però, això sí, per als nivells «dels grans» es mantindrà la celebració en seus, que ja hem comentat que és molt ben valorada.

Esperem que la col·laboració de tothom (professorat, patrocinadors, institucions) faci possible un gran Cangur 2016. Us podem assegurar que la desinteressada feina de les diverses comissions no faltará.

Marta Berini i Antoni Gomà  
Comissió Cangur de la SCM

## Entrevista a Marta Sanz-Solé

Com alguns de vosaltres segurament recordeu, en el número 30 de la *SCM/Notícies* (febrer 2011) va aparèixer una entrevista amb la professora Marta Sanz-Solé arran de la seva elecció com a presidenta de la Societat Europea de Matemàtiques (EMS) per al període 2011-2104. Un cop acabat aquest mandat (els estatuts de l'EMS no permeten la renovació d'aquest càrrec) ens va semblar oportú demanar a la Marta de reprendre l'entrevista de l'any 2011.

Aquesta segona part ens havia de permetre poder parlar tranquil·lament de les seves experiències durant aquests quatre anys, de les seves opinions sobre alguns temes d'actualitat matemàtica i dels seus plans de futur. La Marta va acceptar ràpidament i ens va convocar, com diria Pep Guardiola, «molt d'hora, molt d'hora» en el seu despatx de la Universitat de Barcelona un assolellat matí del mes de setembre.

Marta Sanz-Solé és catedràtica de la Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona des de l'any 1986. La seva àrea d'expertesa són els processos estocàstics, àrea sobre la qual ha publicat al voltant d'un centenar d'articles en revistes internacionals. A més d'haver estat presidenta de l'EMS, ha ocupat diversos càrrecs de gestió a la Universitat de Barcelona i al Centre de Recerca Matemàtica. També ha rebut diversos premis i reconeixements, com la medalla Narcís Monturiol al mèrit científic i tecnològic, concedida per la Generalitat de Catalunya, l'any 1998. Ha format part, i ho continua fent, de nombrosos comitès científics i de comissions d'avaluació i selecció. Pel que fa a això últim, cal destacar que recentment ha estat escollida membre del Comitè Abel, encarregat de concedir els premis Abel dels propers anys 2016 i 2017.

A continuació, us presentem una transcripció escrita de l'entrevista que, molt amablement, ens va concedir la Marta.

**MS.** Bon dia i benvinguts al meu despatx.

**SCM.** Bon dia, Marta, i moltes gràcies per acceptar fer aquesta entrevista. Per començar, voldríem saber quines experiències destacades de totes les que deus haver acumulat durant aquests quatre anys com a presidenta de l'EMS?

**MS.** La primera que em ve al cap és la gestió de la diversitat. Encarar els reptes que s'han presentat sense interrupció ha significat un exercici constant i sovint difícil d'aprenentatge, de planificació i d'execució, és a dir, de presa de decisions. El primer d'aquests processos, l'aprenentatge, és una activitat força personal, però els altres dos són activitats d'equip. La direcció del comitè executiu ha estat una de les experiències importants. La seva composició és molt diversa, però cal fer-lo funcionar de manera harmònica i eficient per poder aconseguir objectius «universals», en el sentit que siguin igualment importants i realitzables en qualsevol país d'Europa, amb certs matisos, naturalment.

Només cal mirar i comparar debats públics, posem per exemple a la BBC i a la RAI, per adonar-nos de la gran influència de la càrrega social i cultural en l'anàlisi de les qüestions i en la manera d'expressar-se. La diversitat d'Europa és un dels seus punts forts, però també la causa de la complexitat i dificultat per

arribar a acords en projectes comuns. En una escala molt més reduïda, aquest patró el trobem en les societats científiques d'àmbit europeu, com l'EMS.

Una altra experiència important ha estat la interacció amb organismes de la Unió Europea. A finals de 2013, es va aprovar el programa marc de recerca i innovació de la UE per als anys 2014-2020, batejat com a Horizon 2020. L'EMS va intervenir activament en el procés previ a la seva adopció, participant en diverses consultes i presentant esmenes al text inicial, algunes de les quals van ser incorporades. Tot això va anar acompanyat de visites a funcionaris i a parlamentaris. Va ser una experiència nova, molt interessant per entendre no solament la gestió de la ciència a la UE, sinó moltes coses més.

A un nivell més abstracte, la interacció personal amb tantíssima gent ha estat una experiència d'un valor incalculable, pel que m'ha permès d'aprendre i de viure.

Evidentment, podria parlar d'un munt d'experiències més concretes, però també més personals, derivades dels molts viatges i activitats, des de Hèlsinki a Istanbul, des de Lahore a Pristina... En fi, per omplir diversos capítols d'*Afers Exteriors!*

**SCM.** Si haguessis de fer un resum molt breu, què destacades de la feina feta?

**MS.** El treball als passadissos i despatxos de la Comissió Europea perquè les matemàtiques tinguin el reconeixement que els pertoca, i els instruments per al seu desenvolupament en condicions òptimes; la dotació d'una estructura interna de la Societat més professional per poder ser més eficients en els nombrosos serveis que s'ofereixen als socis; l'atenció constant als diferents comitès de la Societat, que ha permès implementar iniciatives molt diverses; l'ampliació i estructuració d'activitats científiques que la societat ofereix; la captació considerable de nous socis; les accions en l'àrea de les publicacions...

**SCM.** I de què estàs més satisfeta?

**MS.** Aquesta sí que és una pregunta difícil! Pensant en allò que té més visibilitat i impacte, destacaria dues coses: en primer lloc, l'èxit del 6è Congrés Europeu de Matemàtiques a Cracòvia el 2012, gràcies al treball immens dels companys de Polònia i l'excel·lent cooperació i entesa que vam establir. La segona és tenir

com a president del Consell Europeu de Recerca (ERC) un matemàtic amb una gran capacitat, Jean-Pierre Bourguignon.

**SCM.** Enguany l'EMS celebra el seu 25è aniversari. Per a tu, que has estat vinculada a la Societat des de fa molts anys, quin significat té, aquest aniversari?

**MS.** És un símbol de la consolidació d'una iniciativa que, fins ara, ha estat marcada per l'èxit. Resulta remarcable que durant aquest recorregut l'EMS no hagi passat per moments baixos, o de crisi de supervivència. No vull dir que no s'hagin presentat problemes que ha calgut resoldre, però això ho considero una mostra de vitalitat. Un altre fet destacable és la manera en què la Societat s'ha anat desenvolupant. Els eixos fonamentals traçats pel primer president, Friedrich Hirzebruch, continuen vigents. Hi ha hagut una notable expansió i la creació de nous, però cap eliminació. Això demostra que els fonaments es van construir amb molta cura, reflexió i visió. De fet, aquests principis han guiat la manera de fer de la Societat fins avui.

L'EMS és actualment una societat ben coneguda en l'àmbit de les societats científiques de tot el món i, especialment, d'Europa. És ben valorada per la comunitat matemàtica internacional. És també acceptada i reconeguda com a organització que actua d'interlocutor entre els matemàtics a Europa i les seves institucions polítiques, majorment les de la Unió Europea. Sento molta satisfacció per haver pogut contribuir i incidir en el desenvolupament de la Societat aquests darrers quatre anys. Ha estat una experiència molt enriquidora i francament fascinant. Celebrar el 25è aniversari és una manera de congratular-nos pel que hem assolit, però també una ocasió per a la reflexió en l'inici de l'etapa de la maduresa. La maduresa comporta més exigències i complexitat.

**SCM.** Com valoren les relacions de la Societat Catalana de Matemàtiques amb l'EMS?

**MS.** Catalunya és un país amb un fort arrelament de l'associacionisme i amb una clara vocació internacional. Per tant, no és sorprenent que la SCM esdevingués membre de l'EMS no gaire temps després de la seva creació, i que des de sempre hagi tingut una actitud molt positiva i activa, amb presència a les reunions del Consell General, les reunions de presidents, etc. i, sobretot, en la participació en comitès i en l'organització d'esdeveniments científics.

La celebració del 3r Congrés Europeu de Matemàtiques (3ECM) l'any 2000 a Barcelona va posar sense cap mena de dubte la SCM, com a organitzadora de l'esdeveniment i com a representant de la comunitat matemàtica catalana, en el grup de membres destacats de l'EMS. Es va demostrar que érem capaços d'organitzar un magnífic gran congrés i vam passar l'examen amb matrícula d'honor. L'EMS recorda el 3ECM com un dels millors ECM que s'han celebrat.

La celebració del 3ECM va marcar un punt d'inflexió. Les relacions entre la SCM i l'EMS es van enfortir i, simultàniament, es va fer un salt qualitatiu i quantitatiu notable en la presència i coneixement de les matemàtiques de Catalunya a l'estranger. És un fet que considero objectiu i que no hauríem d'oblidar. Cal destacar, valorar i agrair la visió de Manuel Castellet i els seus col·laboradors en presentar a l'EMS la candidatura per l'organització del 3ECM (i la persistència de fer-ho dues vegades), i la magnífica tasca de Sebastià Xambó amb el suport d'un equip ampli, expert i generós en la seva dedicació, com a ingredients bàsics per a l'èxit aconseguit.

Però tornem al present. Els beneficis de la pertinença de la SCM a l'EMS són recíprocs. La força i legitimitat de l'EMS com a interlocutora de les matemàtiques en instàncies europees li dona l'amplitud i diversitat geogràfica i cultural dels seus socis. D'altra banda, per a la SCM ser part de l'EMS li permet formar part d'una xarxa àmplia, plenament internacional, on pot aportar i rebre. A l'era de la globalització aquests instruments són indispensables per mantenir l'impuls i no perdre pistonada. Cal doncs continuar sent molt actius i no deixar passar cap de les oportunitats que se'ns presentin per fer arribar les nostres propostes i per promoure els nostres matemàtics i matemàtiques, joves o sèniors.

**SCM.** Com es veuen a Europa les matemàtiques que es fan actualment a les institucions catalanes?

**MS.** Ja fa anys que els matemàtics de les universitats catalanes col·laboren amb matemàtics d'arreu del món. No he mirat dades, però segurament, per motius de proximitat geogràfica, de tradició i d'adequació dels mecanismes de finançament, la col·laboració amb matemàtics europeus és superior a la d'altres continents.

Hi ha un bon nombre de matemàtics que treballen aquí i són ben coneguts i valorats internacionalment. En la meua opinió, el nivell de visibilitat que avui tenim i la creació de les sinèrgies que han donat lloc a la situació actual no hagués estat possible, o almenys no en el mateix grau, sense el CRM. Molts matemàtics estrangers en parlar de Barcelona esmenten el CRM, estades que hi han dut a terme, matemàtics que hi han trobat, col·laboracions que hi han iniciat. El CRM forma part de la xarxa europea de l'EMS de centres de recerca en matemàtiques. Crec que això és altament beneficiós per a l'expansió i visibilitat de les matemàtiques que es fan al nostre país.



Ara bé, la curta tradició, en comparació amb altres països Europeus, fa que el grau de reconeixement, en termes per exemple d'invitacions a congressos de gran prestigi, de presència en comitès importants, de pertinença a acadèmies, no sigui la que correspondria al nivell científic que s'ha assolit. Falta encara formar part de l'elit, o en termes més planers, enfortir l'excel·lència. Fóra convenient potenciar i estendre la figura del «mentor» en la nostra comunitat d'una manera estructurada

i sistemàtica. Això no és fàcil i, novament, la raó pot trobar-se en la manca de tradició, i en els prejudicis culturals, que tendeixen a confondre l'acció de guiar, conduir i ajudar mitjançant l'experiència adquirida, amb la protecció i el favoritisme. Ho considero un factor fonamental per a la transferència, increment i consolidació dels avenços considerables que ja hem obtingut. Probablement, la Barcelona Graduate School of Mathematics (BGSMath) podria jugar un paper molt important en el que hauria de ser la primera etapa d'exercici d'aquesta funció.

**SCM.** Ara deus tenir molt més temps lliure. Com en penses gaudir?

**MS.** Jo també em pensava que en acabar el mandat em sentiria molt més lliure! Certament puc gestionar el meu temps amb més flexibilitat. La quantitat de correus i, en general, tota la correspondència, ha disminuït notablement. I, sobretot, no cal que viatgi tant, ni presideixi reunions, ni hagi de pensar el contingut de discursos. Puc dedicar més temps a la recerca. Ara mateix estem escrivint un llibre amb un col·laborador de l'Escola Politècnica Federal de Lausana i donant un nou impuls a projectes que han quedat un pèl estancats els darrers anys. Però segurament com a conseqüència d'haver ocupat un lloc de responsabilitat i per tant haver esdevingut més coneguda, se'm presenten oportunitats que no esperava. Per exemple, recentment he estat nomenada membre del Comitè Abel, que haurà de decidir els premis Abel de 2016 i 2017. És un gran honor, però també una immensa responsabilitat i una tasca que requerirà esforç i hores. No resulta fàcil trobar l'equilibri desitjable en la dedicació als diversos aspectes de la vida professional. Personalment, sempre m'he sentit atreta per la col·laboració i la cooperació, per treballar en projectes amplis i en ambients oberts. Crec que el que m'ha anat succeint s'explica millor per les meves actituds i per l'atzar que per una cerca intencionada o una planificació anticipada per part meua. No crec que això canviï significativament d'ara en endavant.

**SCM.** Bé, Marta, crec que aquest punt és un bon moment per acabar la nostra entrevista. Moltes gràcies pel teu temps i m'agradaria finalitzar aquesta conversa tot recordant les paraules que et va dedicar Pavel Exner, nou president de l'EMS, en el seu missatge de

benvinguda: «The challenge comes mostly from the achievements of my predecessors, especially the immediate one, Marta Sanz-Solé, who led the EMS in the last four years with incredible skills and commitment. She knew the society mechanisms to the minute details and steered its development in a way which was both

diplomatic and strong. Her name associates with numerous achievements which the European mathematical community appreciated and enjoyed. The standards she set will be always on my mind.»

**MS.** Gràcies també a tu, per venir «tan d'hora, tan d'hora»!

Albert Avinyó  
Editor de la *SCM/Notícies*

## Premi Abel 2015

El 25 de març d'enguany, l'Acadèmia Noruega de Ciències i Lletres va decidir atorgar el premi Abel 2015 als matemàtics nord-americans John F. Nash Jr. i Louis Nirenberg. En paraules del seu president, Kirsti Strøm Bull, l'Acadèmia va decidir concedir el premi a aquests dos «gegants» de les matemàtiques del segle XX, per les seves importants contribucions a la teoria d'equacions en derivades parcials no lineals i les seves aplicacions a l'anàlisi geomètrica.

John F. Nash, nascut el 13 de juny de 1928 a l'estat nord-americà de Virgínia, va rebre també el premi Nobel d'Economia el 1994 pel seus treballs sobre la teoria de jocs i, l'any 2001, es va fer mundialment conegut arran de l'«oscaritzada» pel·lícula *A Beautiful Mind*,

dirigida per Ron Howard, on s'explica part de la seva vida. Malauradament, John F. Nash i la seva dona Alicia van morir en un accident de trànsit a l'estat de Nova Jersey pocs dies després de la concessió del premi Abel.

A diferència de John F. Nash, Louis Nirenberg, nascut fa noranta anys al Canadà, sempre ha escrit la majoria dels seus articles en col·laboració amb altres matemàtics de tot el món. A més, ha estat un prolífic director de tesis, entre elles la de Xavier Cabré, professor ICREA pertanyent al Departament de Matemàtica Aplicada I de la UPC. Per aquest motiu, en Xavier va acceptar ràpidament el nostre oferiment d'escriure un article personal sobre en Louis.

## Louis Nirenberg, gran mestre de les estimacions *a priori*

Les equacions en derivades parcials (EDP a partir d'ara) han estat i són una eina fonamental per a la modelització matemàtica de la natura i de les ciències socials. La propagació d'ones, la difusió de la calor, l'electromagnetisme, l'elasticitat, la dinàmica de fluids i de poblacions o les finances són exemples clars de la seva aplicabilitat. També han estat l'eix central del desenvolupament d'eines molt importants de la matemàtica, com les sèries de Fourier o l'anàlisi funcional. Ara bé, va ser durant la segona meitat del segle XX que el seu gran desenvolupament teòric les va portar a ser considerades per elles mateixes com una disciplina específica de les matemàtiques. I és en aquesta anomenada «edat d'or» de les EDP, que cal inscriure el treball matemàtic de Louis Nirenberg. Des dels

seus treballs inicials als anys cinquanta fins a l'actualitat, en Nirenberg pot considerar-se un dels actors o artífexs principals d'aquest creixement de les EDP, tant des del punt de vista teòric com aplicat.

De l'any 1990 al 1994 vaig tenir la sort de dur a terme la meva tesi doctoral a l'Institut Courant de Ciències Matemàtiques sota la direcció de Louis Nirenberg. Puc dir, sense risc d'equivocar-me, que la meua manera de fer i entendre les matemàtiques és, en molt forta mesura, deguda a ell. En Nirenberg també és la persona que em va posar en contacte amb diversos matemàtics molt destacats que han tingut una forta influència en la meua carrera professional. D'aquells dies al Courant Institute recordo, amb una certa enyorança,

l'ambient molt estimulant i agradable que es respirava i, en especial, una sala de la planta tretze on estudiants i professors (premis Abel inclosos) menjàvem, preniem cafè o parlàvem de matemàtiques tots plegats.

### Breu apunt biogràfic

Louis Nirenberg va néixer a Hamilton, Canadà, ara fa tot just noranta anys. Després de la seva graduació a la Universitat de McGill, va marxar a un dels centres de recerca matemàtica més prestigiosos dels Estats Units, l'Institut Courant de Ciències Matemàtiques de la Universitat de Nova York, centre on ha desenvolupat tota la seva carrera matemàtica fins a la jubilació l'any 1999. L'Institut Courant té l'honor de ser la institució amb més premis Abel de tot el món. A més d'en Nirenberg, també l'han rebut Peter Lax el 2005, Srinivasa Varadhan el 2007 i Mikhaïl Grómov el 2009.



L'any 1949 va llegir la seva tesi doctoral *The Determination of a Closed Convex Surface Having Given Line Elements* sota la direcció de James J. Stoker. Ara bé, tal com diu en Nirenberg en alguna entrevista que li han fet, va ser Kurt O. Friedrichs, segon director de l'Institut després de Richard Courant, el matemàtic amb qui va tenir més tracte i el principal «culpable» del seu amor, que encara dura, per les desigualtats i les estimacions *a priori*, amor que s'ha transmès «genèticament» a molts dels seus alumnes i deixebles, entre els quals m'incloc.

Louis Nirenberg ha tingut quaranta-sis alumnes de doctorat, ha escrit gairebé dos-cents articles, amb més de deu mil cites. Només una vintena d'aquests articles han estat signats per ell sol. La llista dels seus col·laboradors

és, per tant, llarga, però jo destacaria, per rellevància i quantitat de treballs conjunts, Henri Berestycki, Haïm Brezis i Luis Caffarelli. En paraules seves «una de les meravelles de les matemàtiques és anar a qualsevol lloc del món i trobar-te altres matemàtics, som una gran família». Encara avui, a la seva edat, en Louis viatja constantment. El seu país preferit per visitar és Itàlia.

La llista de guardons que ha rebut, a més de l'Abel d'enguany, és també extensa: el premi Bôcher de l'AMS el 1959; el premi Crafoord, concedit per l'Acadèmia Sueca de les Ciències, conjuntament amb Vladimir Arnold, el 1982; el premi Steele, també de l'AMS, el 1994; o la Medalla Chern el 2010.

Les seves contribucions matemàtiques, encara que totes tenen a veure amb les EDP, es poden dividir en quatre blocs, depenent del seu camp d'aplicació:

- Teoria general d'equacions en derivades parcials: teoremes de regularitat i simetria, principis del màxim, equacions de Monge-Ampère i completament no lineals i un llarg etcètera.
- Geometria diferencial: problemes de Weyl, de Minkowski i de Nirenberg.
- Anàlisi complexa: teorema de Newlander-Nirenberg, equacions de Monge-Ampère complexes.
- Anàlisi real: espais BMO, grau d'aplicacions VMO.

### El problema de Weyl

Un dels problemes que millor mostra la forta relació entre les equacions en derivades parcials i la geometria diferencial és l'anomenat problema de les superfícies mínimes, també conegut com problema de les bombolles de sabó. Es vol conèixer la forma de la pel·lícula amb tensió superficial mínima que es forma quan es treu un filferro en forma de corba tancada d'un cubell que conté aigua amb sabó. En termes matemàtics es pot descriure de la següent manera: donats un domini fitat pla  $\Omega$  i una funció  $\varphi: \partial\Omega \rightarrow \mathbb{R}$ , cal trobar una funció  $u: \bar{\Omega} \subset \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  tal que restringida a  $\partial\Omega$  coincideixi amb  $\varphi$  i, de manera que la seva gràfica  $(x, u(x))$  tingui àrea mínima. Si la

pel·lícula de sabó és prou fina ( $|Du|$  «petit»), el funcional d'àrea

$$\int_{\Omega} \sqrt{1 + |Du|^2} dx$$

es pot aproximar per

$$|\Omega| + \int_{\Omega} \frac{1}{2} |Du|^2 dx$$

i, per tant, el problema d'optimització que cal resoldre és

$$\min_{u=\varphi \text{ a } \partial\Omega} \int_{\Omega} \frac{1}{2} |Du|^2 dx.$$

Fent ús de les equacions de primera variació (també dites d'Euler-Lagrange) es prova fàcilment que aquest problema és equivalent a trobar una funció harmònica  $u$  amb valors donats a la frontera:

$$\begin{cases} \Delta u = 0, & \text{a } \Omega, \\ u = \varphi, & \text{a } \partial\Omega. \end{cases}$$

A causa del fet que en espais de dimensió infinita les boles tancades no són compactes, aquest problema d'existència de solucions no es pot resoldre en els espais clàssics de funcions contínues i és, justament aquest problema, el motivador de bona part del desenvolupament de l'anàlisi funcional. Una manera d'atacar-lo és considerar solucions aproximades  $\{u_k\}$ , obtingudes, per exemple, projectant sobre espais de dimensió finita i obtenir una estimació *a priori* del tipus

$$\int_{\Omega} |Du_k|^2 dx \leq C,$$

on  $C$  és una constant que només depèn del domini i de  $\varphi$ . A continuació es prova que la successió  $\{u_k\}$  és compacta a  $L^2(\Omega)$ , fet que s'obté del teorema de Rellich-Kondrachov, que és una extensió als espais de Hilbert  $L^2$  del teorema d'Arzelà-Ascoli.

En l'obtenció d'aquestes estimacions *a priori* juga un paper fonamental la desigualtat de Poincaré,

$$\int_{\Omega} |u|^2 dx \leq C_{\Omega} \int_{\Omega} |Du|^2 dx.$$

Es tracta d'un cas particular de les anomenades desigualtats de Sobolev-Gagliardo-Nirenberg [9]: si  $1 \leq p < n$ , existeix una constant  $C = C(p, n)$  tal que

$$\|u\|_{L^{p^*}} \leq C \|Du\|_{L^p},$$

per a tota funció  $u$  pertanyent a l'espai de Sobolev  $W^{1,p}(\mathbb{R}^n)$  i on l'exponent  $p^*$  satisfà la igualtat  $\frac{1}{p^*} = \frac{1}{p} - \frac{1}{n}$ .

Observem que d'aquesta desigualtat es dedueix el següent: si  $Du \in L^2(B_1)$  ( $B_1$  és la bola unitat de  $\mathbb{R}^n$ ) i  $n = 2$  llavors  $u \in L^p(B_1)$ , per a tot  $p < \infty$ ; ara bé, si  $n = 3$ , només es pot garantir que  $u \in L^p(B_1)$  per a tot  $p \leq 6$ . Una limitació similar, deguda també a la dimensió de l'espai, és la causant que el problema de l'existència o no de solucions regulars per a tot temps de l'equació de Navier-Stokes en dimensió  $n = 3$  (però no en dimensió 2) sigui encara un problema obert i formi part dels anomenats «problemes del mil·leni». En aquest punt és important destacar que el millor resultat que es coneix sobre aquest problema a dia d'avui és el que van provar L. Caffarelli, R. Kohn i L. Nirenberg en un article [6] de l'any 1982.

Dins d'aquest apartat de resolució de problemes geomètrics mitjançant l'ús de les equacions en derivades parcials és on cal encabir la tesi doctoral de Louis Nirenberg publicada en un article [8] de l'any 1953 en el *Communications of Pure and Applied Mathematics* (la revista de l'Institut Courant que, segurament, està entre les cinc revistes de matemàtiques més prestigioses del món), on dona una resposta afirmativa a una pregunta plantejada per Hermann Weyl l'any 1916 que és molt senzilla d'enunciar: *donada una mètrica regular  $g$  amb curvatura de Gauss  $K$  positiva sobre l'esfera 2-dimensional  $S^2$ , hi ha una immersió injectiva (encabiment) prou regular de  $S^2$  a  $\mathbb{R}^3$  de manera que la mètrica que indueix  $\mathbb{R}^3$  sobre aquesta immersió sigui exactament  $g$ ?*

Si ara, tal com hem fet abans amb el problema de les superfícies mínimes, es reescriu aquest problema en termes d'EDP, aleshores, si representem localment la superfície com una gràfica  $(x, u(x))$ , llavors la funció  $u$  és solució de l'equació no lineal:

$$\det D^2u = K(x) (1 + |Du|^2)^2,$$

anomenada equació de la curvatura de Gauss prescrita.

En la demostració de l'existència de la immersió pel problema de Weyl, Nirenberg va procedir de la manera següent: primer va provar les estimacions *a priori* necessàries per a una

equació de tipus Monge-Ampère com l'anterior (*a priori* vol dir que són estimacions prèvies a saber que, de fet, existeix solució), després va aplicar un mètode de continuïtat basat a fer una deformació que porta l'equació no lineal a la lineal associada tot mantenint les estimacions *a priori*. A continuació, va recórrer a la teoria de Schauder d'espais Hölder  $C^{0,\alpha}$  per provar l'existència de solucions en el cas lineal i, finalment, va usar el teorema de la funció implícita, per assegurar la «perllongació» dels resultats d'existència de solucions quan el paràmetre de deformació va canviant.

Aquest algorisme per provar l'existència de solucions d'equacions en derivades parcials (usat per primera vegada per Serge Bernstein l'any 1915) ha estat una manera habitual de procedir durant la segona part del segle XX i, fins avui, per resoldre molts problemes de la teoria d'EDP. Entre aquests, cal destacar el de les superfícies mínimes citat a l'inici de la secció, on l'EDP és

$$\operatorname{div} \left( \frac{Du}{\sqrt{1 + |Du|^2}} \right) = 0,$$

o bé també, la conjectura de Poincaré, un altre dels «problemes del mil·lenni», que fou provada per Grigori Perelman l'any 2004, utilitzant aquest algorisme general de manera més subtil amb l'anomenat «flux de Ricci».

### El teorema de simetria de Gidas-Nirenberg

En un article de l'any 1979, Gidas, Ni i Nirenberg [7] van establir un important resultat de monotonia i simetria de solucions per a equacions en derivades parcials el·líptiques no lineals. Sigui  $\Omega$  un domini fitat i regular de  $\mathbb{R}^n$ , convex en la direcció  $x_1$  i simètric respecte a  $\{x_1 = 0\}$ . Sigui  $f$  una funció localment Lipschitz i  $u$  una solució fitada i positiva de l'equació  $-\Delta u = f(u)$  a  $\Omega$  amb condició de frontera Dirichlet,  $u = 0$  a  $\partial\Omega$ . Aleshores,  $u$  és simètrica respecte a  $\{x_1 = 0\}$  (això vol dir que  $u$  és una funció parella respecte a la variable  $x_1$ ) i satisfà la desigualtat  $\partial_{x_1} u < 0$  a  $\Omega \cap \{x_1 > 0\}$ . En particular, si  $\Omega = B_R$  és una bola, llavors  $u$  és radialment simètrica i  $\partial_r u < 0$  per a  $0 < r := |x| < R$ .

La demostració d'aquest resultat usa el principi del màxim i és molt flexible ja que

permet extensions a certs dominis no fitats (en particular, a tot  $\mathbb{R}^n$ ), a equacions el·líptiques completament no lineals, a algunes no linealitats  $f(x, u)$  depenent també de la variable  $x \in \Omega$ , així com a alguns sistemes d'EDP el·líptics. Tot això ha fet que, en data juliol de 2015, [7] sigui l'article més citat de L. Nirenberg. Com més d'una vegada ha dit ell mateix: «m'he guanyat la vida amb el principi del màxim».



Si per a una certa funció no lineal  $f$  sabem que hi ha unicitat de solucions positives per al problema de frontera anterior (per exemple, aquesta propietat se sap que és certa si  $f$  és una funció no creixent, ja que en aquest cas el funcional de l'energia és convex), aleshores la solució ha d'ésser simètrica, per unicitat. Ara bé, en moltes aplicacions interessants (estats estacionaris en física matemàtica, equacions de curvatura en geometria conforme,...), no es té unicitat i, per tant, la simetria cal demostrar-la. En aquest punt, també cal fer notar que la hipòtesi de positivitat de la solució és necessària. Per exemple, la segona funció pròpia del laplacià en una bola i amb condicions de Dirichlet a la frontera satisfà l'equació  $-\Delta u = \lambda_2 u$ , però no és radialment simètrica. De fet, és senar respecte a un cert hiperplà que passa pel centre de la bola.

La demostració del resultat de Gidas-Nirenberg fa ús del potent mètode dels «plans mòbils» (*moving planes* en anglès), desenvolupat per A. Alexandrov en una sèrie d'articles apareguts cap a mitjans del segle XX (veure [1]). En aquests articles, a més d'altres resultats, Alexandrov va establir que les esferes són les úniques hipersuperfícies fitades i connexes de  $\mathbb{R}^n$  amb curvatura mitjana constant. L'any 1971, J. Serrin [10] va usar aquest mètode



per provar que les boles són els únics dominis fitats i regulars que admeten solució per a certs problemes de valors a la frontera sobredeterminats.

En el mètode d'Alexandrov (per cert, director de tesi de Grigori Perelman), es consideren els plans  $T_\lambda = \{x_1 = \lambda\}$ , els dominis  $\Sigma_\lambda = \Omega \cap \{x_1 > \lambda\}$ , i la funció reflectida  $u^\lambda(x) = u(2\lambda - x_1, x')$  (la reflexió de  $u$  a través de  $T_\lambda$ ). Aleshores es mostra que  $u < u^\lambda$  a  $\Sigma_\lambda$  per a tot  $0 < \lambda < \lambda^* := \sup_\Omega x_1$ . En primer lloc, es prova el resultat per a qualsevol  $\lambda$  proper a  $\lambda^*$  i, després, fent ús d'un argument de continuïtat, es prova que també és cert fins a  $\lambda = 0$ . Els dos ingredients usats són el lemma de Hopf a la frontera i el principi del màxim fort que s'apliquen a la diferència  $u^\lambda - u$ . Observem que  $u^\lambda - u$  satisfà una equació lineal amb coeficients dependent de  $x \in \Omega$  ja que  $u^\lambda$  i  $u$  satisfan la mateixa equació no lineal.

L'ús del lemma de Hopf a la frontera necessita de certa regularitat del domini  $\Omega$ . Això fa que la demostració del resultat de simetria de [7] no sigui vàlida, per exemple, per a un quadrat al pla. Posteriorment, Berestycki i Nirenberg [3] van desenvolupar una nova aproximació en què van substituir l'ús del lemma de Hopf per un principi del màxim en «dominis petits», dominis com  $\Sigma_\lambda$  quan  $\lambda$  és molt proper a  $\lambda^*$ , o  $\Sigma_\lambda \setminus K$  on  $\lambda$  és arbitrari i  $K$  és un subconjunt compacte suficientment gran de  $\Sigma_\lambda$ . D'aquesta manera, Berestycki i Nirenberg van poder provar la simetria de solucions per a dominis no regulars com els cubs.

A més, a [2, 3] Berestycki i Nirenberg van introduir un nou i potent mètode, anomenat «mètode lliscant» (o *sliding method* en anglès), que permet provar la monotonia, i també la unicitat en certs casos, de les solucions de certs problemes de valors a la frontera. Aquest mètode consisteix a comparar la solució  $u$  amb la solució traslladada o lliscada  $u_\lambda(x) := u(x_1 + \lambda, x')$ .

En el camp de les EDP, aquests darrers anys hi ha hagut una gran activitat de recerca centrada en les equacions amb difusió fraccionària o de Lévy. En aquest cas, cal treballar amb operadors integro-diferencials no locals com, per exemple, el laplacià fraccionari a  $\mathbb{R}^n$ ,  $(-\Delta)^s$  amb  $0 < s < 1$ . En el cas d'aquest laplacià fraccionari i, si el domini és una bola, és a dir,

$(-\Delta)^s u = f(u)$  a  $B_R$  i  $u = 0$  a  $\mathbb{R}^n \setminus B_R$ , el resultat de monotonia de Gidas-Ni-Nirenberg ha estat provat recentment per Birkner, López-Mimbela i Wakolbinger [4]. Més tard, Jinggang Tan i jo mateix [5], fent ús del mètode dels plans mòbils, hem provat la simetria i la monotonia per a l'anomenat laplacià fraccionari espectral amb condicions de Dirichlet. Aquest operador es defineix com l'arrel  $s$ -èsima del laplacià amb condicions de Dirichlet sobre un domini fitat  $\Omega$  mitjançant la seva descomposició espectral; nosaltres hem tractat el cas  $s = 1/2$ .

Per acabar, vull agrair a l'Albert Avinyó, editor d'aquesta revista, la conversió d'una xerrada meua a la Facultat de Matemàtiques, de la Universitat Politècnica de Catalunya en la primera part d'aquest article i per la traducció, en la segona part, d'una ressenya que he escrit sobre els resultats de simetria anteriors i que apareixerà en les *Notices* de l'AMS.

## Referències

- [1] Alexandrov, A.D.; «Uniqueness theorems for surfaces in the large V», *Vestnik Leningrad Univ.* 13 (1958), n. 19, 5-8. Traducció a l'anglès a: *Amer. Math. Soc. Translations*, Ser. 2, 21 (1962), 412-415.
- [2] Berestycki, H.; Nirenberg, L.; «Monotonicity, symmetry and antisymmetry of solutions of semilinear elliptic equations». *J. Geom. Phys.* 5 (1988), n. 2, 237-275.
- [3] Berestycki, H.; Nirenberg, L.; «On the method of moving planes and the sliding method». *Bol. Soc. Brasil. Mat.* (N.S.) 22 (1991), n. 1, 1-37.
- [4] Birkner, M.; López-Mimbela, J.A.; Wakolbinger, A.; «Comparison results and steady states for the Fujita equation with fractional Laplacian». *Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire* 22 (2005), 83-97.
- [5] Cabré, X.; Tan, Jinggang; «Positive solutions of nonlinear problems involving the square root of the Laplacian». *Adv. Math.* 224 (2010), n. 5, 2052-2093.

- [6] Caffarelli, L; Kohn, R; Nirenberg, L.; «Partial regularity of suitable weak solutions of the Navier-Stokes equations». *Comm. Pure Appl. Math.* 35 (1982), n. 6, 771–831.
- [7] Gidas, B.; Ni, Wei Ming; Nirenberg, L.; «Symmetry and related properties via the maximum principle». *Comm. Math. Phys.* 68 (1979), n. 3, 209–243.
- [8] Nirenberg, L.; «The Weyl and Minkowski problems in differential geometry in the large». *Comm. Pure Appl. Math.* 6 (1953), n. 3, 337–394.
- [9] Nirenberg, L.; «On elliptic partial differential equations». *Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa* 3 (1959), n. 13, 115–162.
- [10] Serrin, J.; «A symmetry problem in potential theory». *Arch. Rational Mech. Anal.* 43 (1971), 304–318.

Xavier Cabré  
ICREA i UPC

## Entrevista a dues bandes

### Carles Perelló i Joan Solà-Morales

Una calorosa tarda del mes de juliol, Joan Solà-Morales i qui subscriu aquest article vam arribar mig assedegats a la casa de Carles Perelló a Valldoreix, «la casa de tots» com diria Sisa. En Carles, com ha fet sempre amb tots els seus convidats, ens va rebre amb els braços oberts. Ràpidament tots tres estàvem asseguts al voltant d'una taula i la conversa entre els dos darrers presidents de la SCM, entre el mestre i l'alumne, entre dos bons amics, va fluir amb facilitat...

**J.** Carles, com va ser la teva arribada a la UAB?

**C.** Jo era a Mèxic i buscava algun lloc per marxar un any a l'estranger. Havia mirat Vancouver o Santiago de Xile, però, aleshores, es va produir un petit miracle: la meua mare, que havia estat segrestada i obligada a marxar de Mèxic, va topar a les Rambles amb un exalumne seu que li va dir que en aquell moment a Barcelona obririen una nova universitat, que s'anomenaria Autònoma i que la idea era que, d'alguna manera, es regís, es governés per ella mateixa. Ràpidament vaig escriure al degà Gandia preguntant-li si em volien i em va dir que sí però... bé, jo li vaig dir que encara trigaria un any. Aleshores em va demanar si li podia donar una llista de revistes de matemàtiques per subscriure's

i una llista de llibres que convingués comprar per a la nova biblioteca i jo li vaig enviar la llista. Al cap d'un any, quan vaig arribar a l'Autònoma, la Facultat s'havia subscrit a totes les revistes i havia comprat tots els llibres. Va ser molt notable com va arreglar-se tot plegat, perquè aquestes coses no solen arreglar-se així. D'alguna manera, va ser també una mena de miracle. Vaig arribar aquí i vaig ser el primer doctor del Departament. Aleshores, havíem de fer coses tan interessants com ara el pla d'estudis! El segon doctor a arribar va ser Joan Girbau, de París, i després Joan Cerdà, de les Illes. Recordo que ens reuníem tots tres per dinar i xerrar i cadascú portava un plat de casa seva. Cada dia era sorpresa, sorpresa...

**J.** Què creus que, en aquells moments, diferenciava el Departament de Matemàtiques de l'Autònoma del de la Central?

**C.** Suposo, no ho tinc clar, que nosaltres érem més informals. Jo venia dels Estats Units, i allà predominava més aquest tarannà. En Girbau, en venir de París, també ho era, d'informal, però segurament no tant com jo! Organitzàvem excursions... Tu vas venir a algunes, oi?

**J.** Sí, a algunes. Per exemple, recordo haver anat a la central d'Ascó i aconseguir entrar dins del reactor.

**C.** Sí, i tant. No gaires persones poden dir que han entrat dins d'un reactor nuclear! Ara bé, jo no sé si ara seria possible fer excursions d'aquest tipus?

**J.** Segurament ara seria molt difícil, tot està ple de normatives i reglaments...

**C.** Fins i tot a la universitat?

**J.** Sí. Per exemple, l'altre dia, un noi que estudiarà primer de Físiques l'any vinent em deia que l'horari li ocupa vint pàgines.

**C.** Què?

**J.** No és un horari, és un calendari! Una cosa exageradament complicada i compartimentada.

**C.** Ara, amb aquesta estructura de petits calaixets quadrimestrals, és fàcil perdre la idea, que per mi és fonamental en matemàtiques, que una assignatura ha de tenir una espina vertebral i tot de «costelletes» de manera que tot flueixi, que el que és posterior estigui motivat pel que és anterior. A més, amb aquesta mena d'atomització és molt difícil que els alumnes es recordin de les assignatures que han cursat i dels professors que les han impartit.

**J.** I tant! Mira, jo em recordo perfectament de les assignatures que em vas fer tu a la carrera. La primera era allò que en deïem Anàlisi 3, que eren equacions diferencials i variable complexa; després, una altra que es deia Equacions en Derivades Parcial, que era optativa, i després Anàlisi Funcional, que era obligatòria. Recordo que, en aquesta assignatura, ens recomanaves un llibre que es deia Robertson i Robertson, eren marit i muller, i això ens feia molta, molta gràcia.

**C.** I què et va semblar, la carrera?

**J.** Bé, em va agradar aprendre coses variades, algunes em van agradar més i d'altres, menys. Les equacions diferencials tenen aquesta cosa, que la tindran tota la vida, que no són una teoria gaire completa, amb una estructura molt clara, sinó que són un conjunt de casos interessants. Hi ha gent que els anomena casos particulars però a mi, m'agrada més dir-ne casos interessants. Jo recordo que tu tenies uns apunts fets a mà i que hi afegies coses segons les preguntes que et feïem cada dia. Nosaltres recordo que et preguntàvem si hi havia algun exemple d'allò que ens estaves explicant i ens deies: sí, sí i tant! Aleshores en prenies nota i ens el portaves a l'endemà. Jo d'aquell curs recordo el cas d'un punt d'equilibri que no era estable

però que totes les trajectòries s'hi acostaven. Et recordes de tot això?

**C.** Uf... no gaire... Era en el pla o a l'espai?

**J.** En el pla, en el pla. N'hi havia una que sortia i després tornava a entrar. Tu ho vas dir un dia a classe i, a l'endemà, vas venir amb un paper manuscrit amb tots els detalls i els dibuixos pertinents, perquè tu feies molts dibuixos a classe!

**C.** I després vas decidir fer la tesina amb mi.

**J.** Sí, *Flux geodèsic en superfícies de revolució, sistemes hamiltonians integrables i propers a integrables*.

**C.** Era un tema molt «rodonet» i molt agraït.

**J.** I tant! Jo m'ho vaig passar molt bé, perquè volia anar a l'ensenyament secundari però a la tesina m'ho vaig passar prou bé com per seguir fent recerca. Però aleshores tu em vas dir: «d'acord, però ara hem de fer coses diferents» i vam començar amb els sistemes definits per equacions en derivades parcials, sistemes en dimensió infinita, equacions de Navier-Stokes, bifurcacions, estabilitat... Llavors es va produir la confluència entre tu i Jack Hale i, també, la visita de Dan Henry, que si no recordo malament, gairebé vas segrestar a Lisboa perquè vingués a Barcelona.

**C.** Bé, recordo que jo ja era al vagó del tren de l'estació de Lisboa i ell va aparèixer just quan el tren es posava en marxa. Si no l'agafo del braç, no puja al tren. Tota la seva visita va ser, per dir-ho d'alguna manera, «una disbauxa». En Dan era una mica excèntric. La seva marxa, per exemple, també va ser gloriosa, amb una maleta plena de roba mullada, ja que havia tingut problemes amb la rentadora. Ara bé, bromes a part, la visita d'en Dan ens va marcar molt a tots.

**J.** Ens va donar molta moral i empenta.

**C.** D'alguna manera també ens va donar prestigi, ens va fer visibles a l'exterior. Era un bon amic... Va ajudar a fer créixer el Departament, sobretot la part d'equacions diferencials.

**J.** Després tu, Carles, vas fer un gir, una aposta decidida cap a la biologia matemàtica.

**C.** Millor dit cap a una aplicació. Fins aquell moment les coses havien estat molt tècniques: fluids, mecànica de sòlids. Llavors vaig pensar que la biologia també necessitava els models matemàtics. En el fons jo era matemàtic perquè els meus pares no m'havien deixat ser biòleg,

que és el que jo volia ser quan era jovenet. Vaig estudiar Enginyeria i, als anys seixanta, em vaig dedicar a «muntar» enormes centrals termoelèctriques que, per cert, mirant-les l'altre dia amb el Google Earth vaig veure que estaven abandonades. Tanta feina, i cinquanta anys després tot està abandonat: les calderes, els generadors. Es fa estrany que una cosa tan complicada i que jo vaig ajudar a construir quan ja era adult hagi durat menys que jo... Som així, els humans!

**J.** Bé, Carles, aquest origen teu d'enginyer ens porta a un tema per a mi cabdal, en el qual la teva contribució aquests anys ha estat molt important: la matemàtica aplicada.

**C.** Què vol dir per a tu, Joan, matemàtica aplicada?

**J.** Una matemàtica que està en diàleg amb la no-matemàtica, amb la física, l'enginyeria, l'economia, la química, la biologia, etc. Jo no vull dir que sigui el mateix ser matemàtic que, per exemple, ser químic.

**C.** Però això del diàleg és una cosa molt dinàmica. Però hi ha matemàtica aplicada que no és dinàmica, que ja està consagrada.

**J.** Perquè ja té una tradició molt gran.

**C.** Per exemple, les equacions diferencials o l'anàlisi. Jo crec que la matemàtica aplicada està motivada per l'interès per entendre com funcionen certs aspectes del món. O millor dit, més que estar motivada, jo diria que serveix per saber com funciona el món, ja que es pot fer matemàtica aplicada sense estar motivat...

**J.** Bé, jo diria que la matemàtica aplicada a Catalunya encara té un llarg camí per recórrer.

**C.** Aquí i a tot arreu.

**J.** Bé, hi ha llocs on està més avançada.

**C.** I tu Joan, quin creus que és, aquest camí?

**J.** No ho sé, però els nostres joves estan molt enlluernats per la consistència i coherència de les estructures matemàtiques.

**C.** Però enlluernat vol dir que no hi veus.

**J.** De tanta llum que t'arriba, de tanta bellesa que té la matemàtica i la seva estructura ja no veus on vas. Jo no vull dir que tothom s'hagi de posar guants i fer aplicacions pràctiques, naturalment, però bona part del prestigi que encara ens manca davant d'altres branques i davant de la societat en general el podríem aconseguir demostrant que som útils. Quan dic

això entre els meu col·legues sempre surt algú que ho rebutja, i no pas amb poca vehemència. Però això és el que jo penso, i crec també que la vehemència està molt motivada pel fet que tots tenim tendència a defensar el nostre propi territori.

**C.** Sí, encara que de portes enfora, tot sovint, no ho semblen, els matemàtics ho som, de vehements, quan defensem les nostres idees.

**J.** Carles, i ja per acabar, què en penses, de com ha canviat la matemàtica catalana durant aquests darrers trenta o quaranta anys?

**C.** Home, ha canviat i molt, tant pel que fa a l'àmbit universitari com a l'àmbit de la secundària. Ara bé, a mi, que ja estic retirat des de fa un temps, em costa dir on som ara exactament.

**J.** La recerca ha millorat molt, hem passat de zero a un nivell molt alt, però ara el problema principal és que la gent jove té molts problemes per trobar llocs de treball al nivell de la seva formació. L'altre problema que jo veig ara és que en aquests darrers anys els llicenciats, ara graduats, en matemàtiques s'han desinteressat una mica de l'ensenyament secundari. I això és una pena, perquè a la secundària es necessiten bons professors i motivats. I a això se li hauria de buscar remei i no sé exactament com.

**C.** De vegades, jo no entenc bé aquests criteris administratius que valoren més l'antiguitat que altres mèrits. Llavors no hi ha ni bons professors ni mals professors. No sé què en penses tu, Joan, d'aquesta cosa que per ser professor de qualsevol matèria cal mirar més la qualitat del professor que la història.

**J.** Més que la qualitat jo diria la capacitat.

**C.** I com mesures la capacitat?

**J.** Doncs per un tribunal independent que, de vegades, s'equivoca...

**C.** I quan dius capacitat, què vols dir exactament?

**J.** Tot i tenir en compte les feines fetes en el passat, cal valorar la capacitat de fer coses en el futur, quines són les seves intencions, tampoc es pot dir exactament...

**C.** Què caracteritza un bon professor i un mal professor?

**J.** No hi ha només un tipus de bon professor. N'hi ha diversos.

**C.** Com definiries un bon professor?



**J.** Com aquell que estimula.

**C.** Exacte. Per l'efecte. Com aquell que obre portes, en la direcció convenient és clar.

**J.** Bé, Carles, jo hauré de marxar, em sap greu, hem de deixar-ho aquí. Moltes gràcies per rebre'ns a casa teva i, un altre dia, continuarem parlant de tots aquests temes i d'altres, segur. Per acabar, ens podem fer una fotografia junts?

**C.** Home, i tant, vine aquí al meu costat.

Albert Avinyó  
Editor de la *SCM/Notícies*

## Premis

### Nuno Freitas, premi José Luis Rubio de Francia de la RSME



L'investigador portuguès Nuno Freitas ha rebut el premi José Luis Rubio de Francia, concedit per la RSME, en la seva onzena edició. Enguany és la primera edició en què el premi s'atorga a un investigador de nacionalitat no espanyola, atenent però a la seva vinculació a la Universitat de Barcelona, on va realitzar el màster i el doctorat sota la direcció de Luis Dieulefait. Aquest premi, creat l'any 2004, reconeix la

tasca científica duta a terme per joves investigadors en matemàtiques, i valora especialment els treballs o resultats de rellevància científica, així com les contribucions individuals i les tesis doctorals, més que la quantitat d'aportacions. Justament en la seva primera edició, també es va premiar un doctor per la UB, Joaquim Puig, professor de la UPC.

El jurat d'aquesta edició ha destacat les contribucions de Freitas en el camp de la teoria de nombres, en especial els resultats de modularitat obtinguts amb els seus col·laboradors Le Hung i Siksek. L'article, publicat a la revista *Inventiones Mathematicae* (2015) 201:159–206, porta per títol l'enunciat explícit dels seus resultats: «Elliptic curves over real quadratic fields are modular». L'estratègia de la demostració de la modularitat es basa en un teorema d'aixecament modular de C. Breuil i F. Diamond, junt amb tècniques per trobar punts quadràtics en corbes modulars. Com a aplicació d'aquest resultat de modularitat, Freitas i Siksek demostren l'últim teorema de Fermat sobre els cossos quadràtics reals. Ambdós resultats són generalitzacions naturals del treball pioner d'A. Wiles.

Montserrat Alsina  
Universitat Politècnica de Catalunya

## Albert Atserias, ajut Consolidador ERC

L'investigador Albert Atserias del Departament de Ciències de la Computació de la UPC ha rebut una de les Consolidator Grants que ha concedit aquest any 2015 el European Research Council (ERC), concretament pel projecte A unified theory of algorithmic relaxations (AUTAR).



Aquests ajuts busquen impulsar la carrera de persones amb talent i una visió innovadora que hagin demostrat el seu potencial investigador i la seva maduresa científica. En total, l'ERC ha concedit 372 ajuts Consolidator, amb una inversió global de 713 milions d'euros. L'import màxim de l'ajut serà de 2,75 milions d'euros tot i que la mitjana de les subvencions serà d'1,91 milions.

La recerca que duu a terme Albert Atserias s'emmarca dins l'àrea de l'algorísmia i la complexitat computacional, que té com a objectiu identificar la frontera d'aplicació dels mètodes algorísmics existents i fer ús d'aquests coneixements per descobrir-ne de nous.

En el cas concret d'aquest projecte, l'investigador pretén explicar perquè alguns mètodes d'optimització matemàtica, com per exemple les programacions lineal i semidefinida, s'encallen allà on ho fan. Segons explica l'Albert, identificar i entendre la naturalesa d'aquests límits és un pas essencial per descobrir nous algorismes d'optimització, els quals poden trobar aplicacions en àrees molt diverses, que van des de la combinatòria en matemàtica pura, a l'estalvi energètic en la indústria o a l'anàlisi de jocs competitius en economia.

Albert Atserias va obtenir el seu doctorat en Ciències de la Computació l'any 2002 a la Universitat de Califòrnia, Santa Cruz. Des de llavors és professor del Departament de Ciències de la Computació de la UPC. Entre les seves estades de recerca en institucions a l'estranger destaquen la de l'any 2006 a l'Institut Isaac Newton per a les Ciències Matemàtiques de Cambridge (Regne Unit) i la de l'any 2008 com *visiting scholar* a la UC Berkeley (Estats Units). Les seves contribucions són reconegudes per haver ajudat a unificar alguns dels mètodes de dues escoles tradicionalment separades en la teoria de la computació: els mètodes de l'algorísmia i els de la lògica.

## Xavier Ros-Oton, premi Vicent Caselles de la Fundació BBVA-RSME

La Fundació BBVA i la Reial Societat Matemàtica Espanyola (RSME) van acordar a finals de 2014 concedir conjuntament uns premis que reconeguessin, en les primeres etapes de la seva carrera com a investigadors, la tasca duta a terme per joves matemàtics espanyols o formats científicament a Espanya. Van néixer així els premis de recerca matemàtica Vicent Caselles de la Fundació BBVA-Reial Societat Matemàtica Espanyola, dirigits als qui haguessin llegit la seva tesi doctoral en els tres anys anteriors i no haguessin complert

els trenta en acabar l'any de la convocatòria. Els premis porten el nom de Vicent Caselles, professor de la Universitat Pompeu Fabra mort de manera sobtada l'any 2013 i que, en el moment del seu decés, era el matemàtic espanyol més citat.

El 2015 s'ha convocat i resolt la primera edició d'aquests premis, dotats cadascun amb dos mil euros, i el jurat ha decidit premiar sis matemàtics de menys de trenta anys, un dels quals ha estat Xavier Ros-Oton, doctorat per l'FME, que ha estat guardonat «per les

seves contribucions en l'estudi de les equacions integro-diferencials el·líptiques».



Xavier Ros-Oton va fer la seva tesi doctoral sota la direcció de Xavier Cabré i la va defensar el mes de juny de 2014 a la UPC. Actualment és R.H Bing *postdoctoral instructor*

## Premis Poincaré 2015

Com cada any des de l'any 2004, la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC fa entrega dels premis Poincaré als millors treballs de recerca de batxillerat en el camp de les matemàtiques i l'estadística. Aquest any 2015 l'acte d'entrega de premis es va fer el 29 de maig a tarda. En la lectura de l'acta de resolució del jurat es va voler destacar, unànimement, l'altíssim nivell de totes les memòries presentades, i es va felicitar efusivament tots els participants, agraint-los la seva participació. La present edició del premi Poincaré, la dotzena, ha tingut la participació de cinquanta-quatre treballs, elaborats per un total de cinquanta-cinc estudiants de quaranta-quatre centres diferents d'arreu de Catalunya. Per a la valoració dels treballs, s'han tingut en compte els següents criteris: contingut en matemàtiques i estadística, originalitat, aplicacions, aportacions personals teòriques i pràctiques, estructuració, presentació i redacció del treball, bibliografia i webgrafia.

Després de diverses deliberacions, el jurat va decidir concedir set mencions i tres premis.

a la Universitat de Texas a Austin. Als seus vint-i-sis anys té publicats més d'una vintena d'articles, tots ells en revistes de primer nivell, que inclouen *Duke Math. J.*, *J. Eur. Math. Soc.* i *Arch. Rat. Mech. Anal.* Per exemple, un article seu i de Joaquim Serra és el quart article més citat del MathSciNet de l'any 2014 entre totes les àrees de la matemàtica i de tot el món. La seva àrea d'expertesa són les equacions en derivades parcials. A més de les seves contribucions, citades més amunt, sobre la teoria de regularitat i l'anàlisi no lineal d'equacions integro-diferencials el·líptiques, té també resultats molt destacats en el camp de les desigualtats isoperimètriques i en la classificació de solucions estables de problemes el·líptics semilineals. També ha publicat articles dins de l'àmbit de les equacions diferencials ordinàries i la teoria de nombres.

Els tres premis van ser per als treballs següents: «Simulacions de la propagació d'una epidèmia a l'institut», de Gerard Munté (primer premi), «Factoritzar enters amb corbes el·líptiques modulars», d'Andreu Punsola (segon premi) i «Jocs d'atzar i probabilitat», d'Albert Masip (tercer premi). Els alumnes que van rebre una menció van ser: Oriol Zamora, Abdrahim Hajj, Laura Galera, Hardip Kaur, Nil Rodellas, Ona Mola i David Ballonga.



Podeu trobar tota la informació sobre els premis 2014 i totes les edicions anteriors a <http://www.fme.upc.edu/premi-poincare>.

## Premis Ciencia en Acción

Ciencia en Acción és una iniciativa creada pel CSIC i diverses societats científiques (entre elles l'ICMAT) i està dirigida a estudiants, professors, investigadors i divulgadors de la comunitat científica, en qualsevol de les seves disciplines.

El seu principal objectiu és presentar la ciència d'una manera atractiva i motivadora per tal d'aproximar-la a un públic al més ampli possible. Per dur a terme aquest fi, realitza diverses fires, conferències i convoca cada any tot un seguit de premis.

En la convocatòria d'aquest any, diversos matemàtics catalans han guanyat premis. A la secció de divulgació científica i pensament crític, la professora Montserrat Alsina, de la

UPC, ha guanyat el primer pel treball titulat «Las matemáticas y la vida». El jurat que li va concedir el premi va destacar el gran disseny de la seva exposició, fet que contribueix a fomentar l'esperit crític tot mostrant les matemàtiques que hi ha darrere dels fenòmens de la vida. A la modalitat de laboratoris de matemàtiques, els treballs premiats duts a terme per matemàtics catalans van ser tres: «Des igual» de Josep Maria Cors i Montserrat Pons, de la UPC; «El teorema de Pitàgoras o el procedimiento de Gou GU en la China. Aplicación en el aula» d'Esther Pintó, Montserrat Gorgues i Mariona Fornons, de l'INS Terres de Ponent de Lleida, i «El reto de Sierpinsky» de Daniel Blasi, de l'institut Pius Font i Quer de Manresa.

## Premis 2015 de la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer

El Patronat de la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer, en la reunió del dia 23 de març de 2015, acordà concedir els següents premis i borses d'estudi:

- **Premi Ferran Sunyer i Balaguer 2015:** no adjudicat.
- **Premi Matemàtiques i Societat 2015:** A Jordi Batllori Àguila per la secció «Joc mental», emesa per Barcelona FM de BTV, per l'interès a presentar, d'una manera planera i amena, els jocs matemàtics que fomenten el càlcul mental, i també per les altres activitats

de divulgació de les possibilitats educatives del joc i de foment de les habilitats cognitives.

- **Borses Ferran Sunyer i Balaguer 2015:** Carlos Domingo Salazar (UB), Adina Alexandra Iftimi (UV), Marina Murillo Arcila (UPV), Kesamoon Chainarong (UAB), Payman Mosaffa (UPC), David Rojas Pérez (UAB), Adrià Simón López (UPC), Marina Vegué (UPC).

Podeu trobar més informació sobre les properes convocatòries a <http://ffsb.espais.iec.cat/>.

## Barcelona Dynamical Systems Prize 2105

El 16 d'octubre de 2015, el jurat format pels professors H. Broer, R. L. Devaney, Y. S. Illyashenko, R. Montgomery, M. Viana i A. Delshams (actuant com a secretari) va decidir concedir el primer Barcelona Dynamical Systems Prize, *ex aequo*, a:

- Alberto Enciso i Daniel Peralta-Salas, com a autors de l'article «Existence of knotted vortex tubes in steady Euler flows», publicat a *Acta Math.* 214, 1, 61–134.

- Marcel Guàrdia, Pau Martín i Tere M-Seara, com a autors de l'article «Oscillatory motions for the restricted planar circular three body problem», publicat a *Invent. Math.*, abril 2015, p. 1–76.

El Barcelona Dynamical System Prize és un guardó internacional que la Societat Catalana de Matemàtiques, sota el patronatge del professor Carles Simó, ofereix a un autor o autors pels seus treballs en l'àrea de sistemes dinàmics. Els treballs poden ser sobre



sistemes dinàmics discrets o continus, tant en la seva versió de dimensió finita com infinita. El premi és de quatre mil euros i la participació en el procés implica l'acceptació de les regulacions.



El lliurament dels premis es va dur a terme el 12 de novembre de 2015 a la sala Nicolau d'Olwer de l'IEC, dins de l'acte inaugural del curs 2015-2016 de la SCM. En aquest acte, el professor Amadeu Delshams va oferir la xerrada «Primera edició del Barcelona Dynamical Systems Prize», en què va descriure el procés de selecció dels treballs guanyadors i va explicar breument el contingut i la importància d'aquests articles. Pel que fa a l'article d'Alberto Enciso i Daniel Peralta-Salas, l'Amadeu va destacar que, per a qualsevol nus, els autors construeixen una solució estacionària particular de l'equació d'Euler sobre un espai euclidià 3-dimensional que entre les seves corbes integrals

n'hi ha una que realitza aquest nus. Del treball de Marcel Guàrdia, Pau Martín i Tere M. Seara va destacar que han aconseguit provar l'existència de solucions oscil·latòries per al problema pla de tres cossos i per a qualsevol valor de la ràtio entre les masses dels cossos primaris. Aquesta existència ja havia estat predita per Chazy als anys vint però no havia estat provada fins ara.



A continuació es va fer entrega dels premis als guanyadors i, finalment, el president de la SCM va oferir la paraula al professor Carles Simó, qui va fer una lloança dels guanyadors i un petit discurs posant de manifest la transcendència i importància dels sistemes dinàmics, tant des de la seva vessant teòrica com d'aplicació per a la resolució de problemes de tota mena.

La redacció

## Parlem de llibres

### *L'home de la campana*, de Joan Girbau

En les darreres setmanes he llegit un parell de llibres que m'han agradat molt, tot i ser de temàtiques ben diferents. El primer, i motiu d'aquesta ressenya, és la novel·la de Joan Girbau sobre la vida de Carl Gauss, un dels millors matemàtics i científics de la història de la humanitat, i el segon és *Algú com tu* de Xavier Bosch. Jo no sóc pas cap crític literari experimentat (bé, per ser exacte, ni experimentat ni no experimentat) i les meves impressions, quan llegeixo un llibre, es mouen

en l'àmbit de les emocions i dels nous móns o realitats que el llibre em permet descobrir.

Només he llegit de cap a peus el primer dels dos llibres de la nissaga del *Se sabrà tot* de Bosch, però coincidireu amb mi que són llibres una mica freds, agressius, agres. No és pas una crítica negativa, sinó una impressió objectiva. Els fets que es descriuen són foscos i els personatges es mouen per interessos entre delictius i egoistes; obscurs. No sé pas per què, però sempre ho he lligat a que la primera

entrega la va escriure, en Xavier, poc després de l'època en què va sortir escamat del diari *Avui*, i que la història que relata mostra el seu descontentament amb el que va succeir mentre n'era el director. Ell, crec, ho ha desmentit en alguna ocasió; potser per prendre distància amb el seu cas particular i no ferir sensibilitats, però jo tinc aquesta impressió.

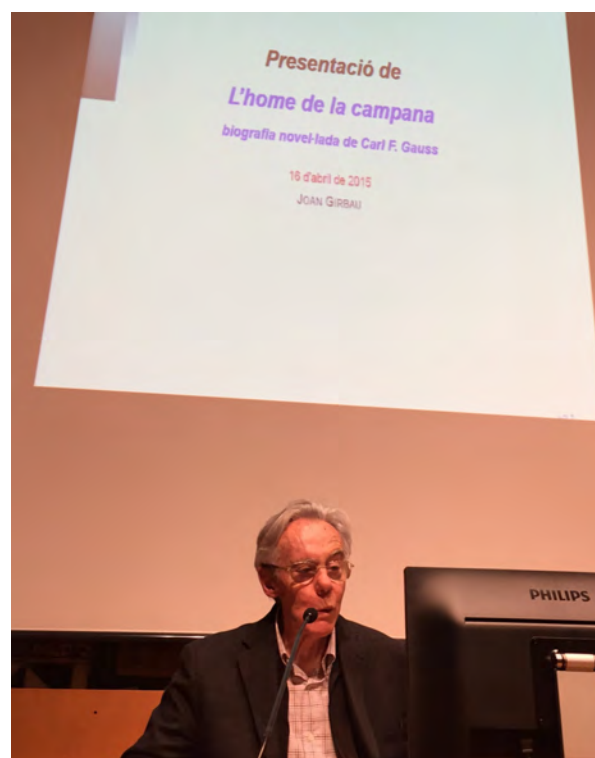


En tot cas la seva darrera novel·la, *Algú com tu*, mostra una cara molt diferent. Un canvi radical de registre. Al principi sembla una mica poca-solta, però un cop el llibre enfila la història que l'autor ens vol explicar crec que encerta en la forma i en el fons. Ens parla de personatges que són reals, propers, que obren els seus sentiments al lector i li permeten posar-se en la seva pell. Cadascun de nosaltres, potser de forma especial els qui tenim relacions de parella o fills, es veurà reflectit en un o altre dels personatges del llibre en funció de la seva realitat personal o el seu gènere. En qualsevol cas, penso que és fàcil fer aquest exercici mirall i per tant seguir la història des de dins. És una història d'amor sincera, en alguns moments enigmàtica, però que a mesura que avança el llibre es fa creïble i potent. També és una història de renúncies. El fi no justifica els mitjans. Posa en valor que saber renunciar a segons quins impossibles per assumir les responsabilitats que ens pertoquen és, també, una opció. Una opció que té, no obstant això, un preu personal ben alt.

Però en aquest petit escrit em volia referir principalment a la novel·la que ha escrit Joan Girbau sobre Carl Gauss, sota el títol *L'home de la campana* i el subtítol *Biografia novel·lada de Carl F. Gauss*, que vaig tenir el goig de presentar a l'Institut d'Estudis Catalans a

mitjan abril. Va presidir l'acte el president de l'Institut, Joandomènec Ros, i també hi va participar Jordi Albertí, de l'Editorial Gregal. Tots vàrem coincidir en l'interès de l'obra com a instrument de popularització de les matemàtiques i d'augment de la visibilitat dels matemàtics com a científics pel gran públic.

Carl F. Gauss va ser un il·lustre matemàtic que va viure a cavall dels segles XXVII i XVIII als territoris que avui coneixem com Alemanya (la major part de la seva vida va transcórrer a Göttingen però va néixer a Brunsvic, capital del Principat de Brunsvic-Wolfenbüttel), i va esdevenir, relativament d'hora, un dels científics més significatius i rellevants del seu temps. La seva projecció matemàtica ha arribat fins als nostres dies i continuarà indefinidament.



El llibre està escrit com un relat històric en què l'autor fa un gran esforç per mostrar-nos què hi ha darrere del Gauss matemàtic. Ens explica molts detalls de la seva vida quotidiana, professional i familiar (no és un llibre de matemàtiques sinó una novel·la sobre la vida d'un matemàtic excepcional). L'autor, ben documentat, aprofundeix força en els costums de l'època i el context històric. Vol ser una novel·la per al gran públic i per tant es pot llegir sense necessitat de cap *background* matemàtic. Com us deia abans, no puc fer cap valoració crítica de l'estil literari, tot i que sí que puc

dir que és un llibre directe, fàcil de llegir, i en alguns moments força emotiu. Faré només algunes consideracions.

La primera és que, darrere de moltes carreres professionals de primer nivell hi ha vides socials i/o familiars força enrevessades, o almenys, mogudes. Carl Gauss no va tenir una vida fàcil. Va haver de superar la mort de les seves dues dones, i la de dos fills (un d'ells al final de la seva vida), va patir la invasió de Napoleó, els afers polítics que van suposar l'expulsió de la Universitat de Göttingen d'alguns dels seus col·laboradors i amics, etc. Sempre m'ha semblat remarcable que l'excel·lència científica, que requereix tanta concentració i reflexió, molts cops es dona en persones de vides personals complexes.

La segona reflexió, de fet, és un dubte. No sé si el lector amb pocs coneixements matemàtics podrà copsar la dificultat de les matemàtiques que Gauss va crear i, conseqüentment, entendre la magnitud del personatge. Tinc la sensació que si hom novel·la la vida d'un músic (com ara Amadeus Mozart), d'un biòleg (com Charles Darwin o Alexander Fleming), d'un metge (com Louis Pasteur o Santiago Ramon y Cajal), d'un arquitecte (com Antoni Gaudí) o d'un físic (com Albert Einstein o Stephen Hawking), no li cal *convèncer* el lector de la magnitud de l'obra del personatge, ja que el lector ho sap, però tinc els meus dubtes que en el cas d'un matemàtic, malgrat que l'obra de Gauss és perfectament equiparable a la dels exemples esmentats, el lector entengui la dificultat extrema del que va saber visualitzar i formalitzar. Joan Girbau, fent servir diferents arguments, posa molt d'èmfasi en aquest punt (o almenys així m'ha semblat a mi). Vol fer entendre al lector no-matemàtic com n'és d'important l'obra de Gauss (i ens il·lustra amb uns annexos al final del llibre que expliquen de forma senzilla però entenedora alguns dels seus resultats més imponents). En tot cas, per mi, l'argument més potent i emotiu és al final del llibre. Davant de l'examen oral de Bernhard Riemann, Gauss és l'únic que sap entendre la transcendència del moment (ni tan sols el jove Riemann n'és conscient) i, vés a saber,

potser intueix, emocionat, el gran moment que s'apropa amb la teoria de la relativitat, que ell no podrà veure. La diferència entre els genis i els bons matemàtics està precisament en que els primers saben distingir entre el que és un avenç fonamental i el que és un molt bon resultat.

La tercera reflexió és al voltant d'una de les feines més poc conegudes de Gauss. De l'any 1818 a l'any 1832 Gauss dedicà molts mesos a fer mesurament geodèsics a Hannover, seguint un treball anterior de Schumacher a Dinamarca. Aquesta és una feina de camp, molt allunyada dels conceptes matemàtics que ens vénen al cap quan es parla del Gauss matemàtic. El llibre sembla proposar com a possible raó la necessitat de passar un temps lluny dels problemes familiars, que cada cop li costen més de gestionar. El fet de passar llargues temporades sol li permet fer unes «vacances» del dia a dia de la família. Però això no és tot. Gauss respon per carta a Wilhelm Olbers al voltant d'aquest tema (quan aquest li pregunta com pot ser que algú com ell pugui dedicar tant d'esforç a una feina tan poc intel·lectual) dient «Malgrat que tots els mesuraments del món no valen un sol teorema, cal jutjar en termes relatius i no absoluts. Dedicar-me a coses una mica rutinàries em proporciona la distracció necessària per contrarestar la gran concentració que exigeix la recerca científica bàsica...». Val a dir que Gauss va aprofitar tota la seva experiència per fer un tractat sobre mesuraments sense precedents...

I, finalment, una quarta reflexió. Gauss mor essent un home, podríem dir, ric. Ha fet inversions en negocis arreu del món, no només a la seva ciutat. Sobre aquest tema en concret l'autor no en dona més detalls però no deixa de ser paradoxal que algú que havia tingut una vida familiar intensa (i no precisament feliç), i una vida professional extraordinària, també tingués esma per invertir els seus estalvis en diferents contrades, i que ho fes amb èxit. Avui en dia, en diríem un *crack*.

Us encoratjo a llegir el llibre d'en Joan. Passareu una molt bona estona i gaudireu d'un dels nostres grans referents matemàtics.

Xavier Jarque  
Universitat de Barcelona

# Problemes

Comencem amb l'agraïment, meu i, segur, de tots els amables seguidors d'aquesta secció, per a Xavier Ros Otón, de la Universitat de Texas a Austin, Gerard Planes Conangla i José Luis Díaz Barrero, de la UPC, i Miquel Amengual Covas, de Cala Figuera, Mallorca, pels enunciats respectius dels problemes **A129**, **A130**, **A131** i **A132**.

En el número 37 de la *SCM/Notícies* proposàvem quatre problemes, dels quals n'hem rebut solucions per a tres: Ernest Garriga, del Centre Sant Pau de Mataró, ens tramet la corresponent a l'**A126**, que publiquem, i ell mateix és l'autor de la solució, també publicada, del problema **A128**. Per al problema **A127** presentem la solució de Gerard Planes Conangla, i fem constar, a més, haver-ne rebut la de Miquel Amengual Covas. Del problema **A124**, en publiquem la solució de Roberto de la Cruz, del Centre de Recerca Matemàtica a Bellaterra, Barcelona. A tots els col·laboradors: moltíssimes gràcies pel vostre treball i interès!. Queda encara, sense resposta, el problema **A125**.

Insistim en els agraïments als lectors que ens proporcionen enunciats de problemes i/o ens n'envien les solucions. El correu electrònic per als enviaments és [carles.romero.c@gmail.com](mailto:carles.romero.c@gmail.com) i els materials escrits en  $\text{T}_\text{E}_\text{X}$  o  $\text{L}_\text{A}_\text{T}_\text{E}_\text{X}$  ens faciliten força la feina. Moltíssimes gràcies!

## Problemes proposats

**A129.** (Proposat per Xavier Ros Otón, de la Universitat de Texas a Austin)

Sigui  $\{a_k\}_{k \geq 0}$  una successió de nombres reals tal que, per a certa constant  $C$ , tenim

$$\sum_{k=N+1}^{\infty} a_k^2 \leq C a_N^2 \quad \text{per a tot } N \geq 0$$

Demostreu que la sèrie  $\sum_{k \geq 0} a_k$  és convergent.

**A130.** (Proposat per Gerard Planes Conangla, UPC, Barcelona.)

Demostreu que

$$\exp\left(\sum_p \frac{1}{p^2}\right) > \frac{15}{\pi^2}$$

on el sumatori recorre tots els nombres primers.

**A131.** (Proposat per José Luis Díaz-Barrero, UPC, Barcelona.)

Siguin  $a$ ,  $b$ , i  $c$  tres nombres positius que fan  $a + b + c = 1$ . Demostreu que

$$a \sqrt{\frac{bc}{a^3 + b^3 + c^3}} + b \sqrt{\frac{ca}{a^3 + b^3 + c^3}} + c \sqrt{\frac{ab}{a^3 + b^3 + c^3}} \leq \frac{2\sqrt{3}}{3}.$$

**A132.** (Proposat per Miquel Amengual Covas, Cala Figuera, Mallorca.)

Sigui  $D$  el punt del costat  $BC$  d'un triangle  $\triangle ABC$  tal que  $BD = 2 \cdot DC$  i sigui  $E$  el punt del segment  $AD$  tal que  $AE : ED = 3 : 4$ . Suposem que  $\widehat{BED} = 60^\circ$  i que  $\widehat{DEC} = 30^\circ$ . Demostreu que el triangle  $\triangle ABC$  és equilàter.

## Solucions

**A124.** (Proposat per Xavier Ros Otón, UPC, Barcelona.)

Sigui  $f: \mathbb{Z}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  una funció definida en els punts del pla amb coordenades enteres. Suposem que el valor de la funció en tot punt és la mitjana aritmètica dels valors de la funció en els quatre punts adjacents a aquest, és a dir,

$$f(n, m) =$$

$$\frac{f(n+1, m) + f(n-1, m) + f(n, m+1) + f(n, m-1)}{4}.$$

Demostreu que si  $f$  és acotada, aleshores és constant.

**Solució:** (Solució de Roberto de la Cruz, Centre de Recerca Matemàtica, Bellaterra.)

Raonem per reducció a l'absurd, tot suposant que  $f$  no és constant. Aleshores hi ha, com a

mínim, dos punts veïns de  $\mathbb{Z}^2$ , en el quals  $f$  pren valors diferents. Siguin  $(x_0, y_0)$  i  $(x_0 + 1, y_0)$  aquests dos punts. Però, sense perdre generalitat, podem suposar que

$$f(x_0 + 1, y_0) > f(x_0, y_0).$$

Ara definim  $g: \mathbb{Z}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  mitjançant

$$g(x, y) = f(x + 1, y) - f(x, y).$$

És clar que  $g$  compleix la mateixa propietat que  $f$  i que també està acotada i, com que, almenys és positiva en el punt  $(x_0, y_0)$ , si  $K = \sup g(x, y)$ , resulta  $0 < K < \infty$ .

Sigui ara  $\epsilon > 0$ . Per la definició de  $K$ , hi ha  $(a, b) \in \mathbb{Z}^2$  tal que  $g(a, b) > K - \epsilon$ , però, com que  $g(a, b)$  és la mitjana aritmètica dels seus veïns, veiem que:

$$\begin{aligned} g(a + 1, b) &= 4g(a, b) - g(a - 1, b) - g(a, b - 1) \\ &\quad - g(a, b + 1) \\ &> 4(K - \epsilon) - 3K = K - 4\epsilon \end{aligned}$$

i, en iterar el mateix argument, obtenim que

$$g(a + n, b) > K - 4^n \epsilon.$$

D'altra banda, de la definició de  $g$  en resulta:

$$f(a + n, b) - f(a, b) = \sum_{i=0}^{n-1} g(a + i, b) \quad (*)$$

i, aleshores,

$$\begin{aligned} f(a + n, b) - f(a, b) &= \sum_{i=0}^{n-1} g(a + i, b) \\ &> \sum_{i=0}^{n-1} (K - 4^i \epsilon) = nK - \epsilon \frac{4^n - 1}{3}. \end{aligned}$$

Però l'expressió  $f(a + n, b) - f(a, b)$  està acotada per, posem,  $K_1$  com a cota superior. Aleshores, en escollir  $n \in \mathbb{Z}^+$  tal que  $nK > K_1 + 1$  i  $\epsilon \in \mathbb{R}^+$  tal que  $\epsilon(4^n - 1)/3 < 1$ , s'obté

$$\begin{aligned} f(a + n, b) - f(a, b) &\leq K_1 < nK - 1 \\ &< nK - \epsilon \frac{4^n - 1}{3} \\ &< \sum_{i=0}^{n-1} g(a + i, b), \end{aligned}$$

cosa que contradueix (\*), i, per tant,  $f$  és constant.

**A126.** (Proposat per Joan Josep Carmona, UAB, Bellaterra.)

Trobeu el mínim nombre natural  $m \geq 2014$  que fa que el nombre combinatori

$$\binom{m}{1714}$$

sigui múltiple de 300.

**Solució:** (Solució d'Ernest Garriga. Centre sant Pau. Mataró.)

Posem  $m = 1714 + k$ . Busquem el mínim  $k$  que fa

$$\binom{m}{1714} = \frac{(1714 + k)!}{1714! k!} \text{ múltiple de } 300 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^2.$$

Per a  $p$  primer, sigui  $F_p: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  la funció definida per

$$n! = p^{F_p(n)} q \quad \text{amb } (p, q) = 1.$$

Observem que  $F_p(n)$  és el nombre de zeros en què acaba l'expressió de  $n!$  en base  $p$  i, si posem

$$G_p(k) := F_p(1714 + k) - F_p(1714) - F_p(k)$$

la solució és el mínim  $k$  amb  $G_2(k) \geq 2$ ,  $G_3(k) \geq 1$  i  $G_5(k) \geq 2$ .

Sigui  $n = d_r d_{r-1} \dots d_2 d_1 d_0|_p$  l'expressió del nombre  $n$  en la base  $p$ . El nombre de factors de  $n!$  que, en base  $p$ , tenen darrera xifra 0 és  $d_r d_{r-1} \dots d_2 d_1|_p$ . Entre aquests el nombre dels que, a més, tenen la penúltima xifra 0 és  $d_r d_{r-1} \dots d_2|_p$ , i procedint així, tenim que  $n!|_p$  acabarà en  $d_r d_{r-1} \dots d_2 d_1|_p + d_r d_{r-1} \dots d_2|_p + \dots + d_r d_{r-1}|_p + d_r|_p$  zeros. Llavors, com que

$$\begin{aligned} d_r d_{r-1} \dots d_2 d_1|_p &= \sum_{i=1}^r d_i p^{i-1} \\ d_r d_{r-1} \dots d_2|_p &= \sum_{i=2}^r d_i p^{i-2} \\ &\vdots \\ d_r d_{r-1}|_p &= \sum_{i=r-1}^r d_i p^{i-r+1} \\ d_r|_p &= \sum_{i=r}^r d_i p^{i-r} \end{aligned}$$

tenim que

$$\begin{aligned} F_p(n) &= \sum_{i=1}^r d_i (p^{i-1} + \dots + p + 1) \\ &= \frac{1}{p-1} \sum_{i=1}^r d_i (p^i - 1) = \\ &= \frac{1}{p-1} \left( \sum_{i=1}^r d_i p^i - \sum_{i=1}^r d_i \right) \\ &= \frac{1}{p-1} \left( \sum_{i=0}^r d_i p^i - \sum_{i=0}^r d_i \right) = \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{p-1} (n - D_p(n)),$$

on  $D_p(n)$  és la suma dels dígit de  $n$  en base  $p$ . Tornem al nostre cas:

$$\begin{aligned} G_p(k) &= F_p(1714+k) - F_p(1714) - F_p(k) = \\ &= \frac{1}{p-1} ((1714+k - D_p(1714+k)) \\ &\quad - (1714 - D_p(1714)) - (k - D_p(k))) \\ &= \frac{D_p(1714) + D_p(k) - D_p(1714+k)}{p-1} \end{aligned}$$

i, de  $1714 = 11010110010|_2 = 2100111|_3 = 23324|_5$ , tenim  $D_2(1714) = 6$ ,  $D_3(1714) = 6$  i  $D_5(1714) = 14$ . Ara, les condicions sobre  $G_p(k)$ ,  $p = 2, 3, 5$  queden:

$$\begin{aligned} \Delta_2(k) &:= D_2(1714+k) - D_2(k) \leq 4 \\ \Delta_3(k) &:= D_3(1714+k) - D_3(k) \leq 4 \\ \Delta_5(k) &:= D_5(1714+k) - D_5(k) \leq 6. \end{aligned}$$

El primers nombres amb  $\Delta_5(k) \leq 6$  són  $k = 11, 12, 13, 14, 16, \dots$ , però  $\Delta_2(11) = 5$ ,  $\Delta_2(12) = 6$  i  $\Delta_2(13) = 6$ . En canvi  $\Delta_2(14) = 1$  i, a més,  $\Delta_3(14) = 0$ . Per tant  $k = 14$  i  $m = 1728$ .

**A127.** (Proposat per José Luis Díaz-Barrero, UPC, Barcelona.)

Siguin  $x, y$  i  $z$  tres nombres reals. Demostreu que

$$\sum_{cicle} \left( \frac{(x+1)^2 + 2}{y^2 + z^2 + 2(y+z+3)} \right)^{1/2} > 2.$$

**Solució:** (Solució de Gerard Planes Conangla, UPC, Barcelona.)

Siguin  $a, b, c \geq 0$  amb  $a + b + c = 1$ . Per la desigualtat de les mitjanes aritmètica i geomètrica aplicada a  $2a$  i  $2(1-a)$  és clar que

$$4a(1-a) \leq 1,$$

d'on

$$\sqrt{\frac{a}{1-a}} \geq 2a$$

i, per tant

$$\sqrt{\frac{a}{1-a}} + \sqrt{\frac{b}{1-b}} + \sqrt{\frac{c}{1-c}} > 2(a+b+c) = 2$$

o sigui,

$$\sqrt{\frac{a}{b+c}} + \sqrt{\frac{b}{c+a}} + \sqrt{\frac{c}{a+b}} > 2.$$

D'una banda, notem que la desigualtat és ara estricta (ja que la igualtat entre mitjanes només es donarà si  $2a = 2(1-a)$  i, per tant, si  $a = 1/2$ , però no podem tenir igualtat simultàniament per a  $a, b$  i  $c$  ja que, aleshores,  $a + b + c = 3/2$ ). D'altra banda, observem que un reescalat dels nombres  $a, b$  i  $c$  manté constant la banda esquerra de la desigualtat. En particular, podem trobar una constant que multiplicada per  $a, b$  i  $c$  ens permeti obtenir  $\alpha, \beta, \gamma \geq 2$ , que substituïm pels nombres anteriors a la desigualtat.

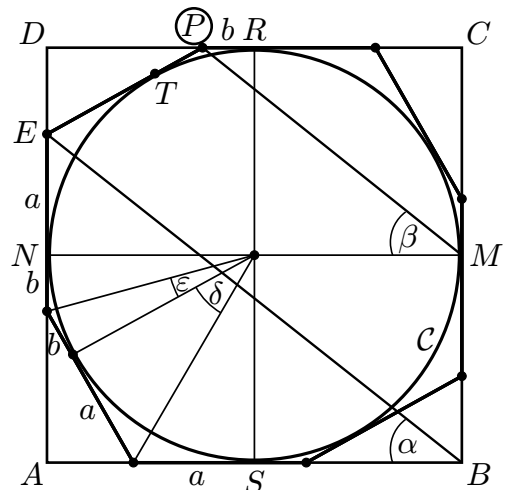
Finalment, amb els canvis de variable  $(x+1)^2 + 2 = \alpha$ ,  $(y+1)^2 + 2 = \beta$  i  $(z+1)^2 + 2 = \gamma$ , on  $x, y$  i  $z$  són nombres reals qualssevol, obtenim la desigualtat demanada

$$\sqrt{\frac{\alpha}{\beta+\gamma}} + \sqrt{\frac{\beta}{\gamma+\alpha}} + \sqrt{\frac{\gamma}{\alpha+\beta}} > 2$$

$$\begin{aligned} \sum_{cicle} \sqrt{\frac{(x+1)^2 + 2}{(y+1)^2 + 2 + (z+1)^2 + 2}} \\ = \sum_{cicle} \sqrt{\frac{(x+1)^2 + 2}{y^2 + z^2 + 2(y+z+3)}} > 2. \end{aligned}$$

**A128.** (Proposat per Miquel Amengual Covas, Cala Figuera, Mallorca.)

Sigui  $M$  el punt mitjà del costat  $BC$  d'un quadrat  $ABCD$ , i sigui  $E$  un punt del costat  $AD$  de manera que  $AE > ED$ . Sigui  $H$  el punt del costat  $CD$  que fa que  $BE$  i  $MH$  siguin paral·lels. Prova que  $EH$  és tangent a la circumferència inscrita al quadrat  $ABCD$ .



**Solució:** (Solució d'Ernest Garriga, Centre sant Pau, Mataró.)

Partim del quadrat  $ABCD$  i la seva circumferència inscrita  $\mathcal{C}$ , el radi de la qual prendrem com a unitat. Triem un punt  $E$  en el segment  $ND$ . Des de  $E$  fem les tangents a  $\mathcal{C}$ . Indiquem  $a = \overline{NE}$  i  $b = \overline{RP}$ . Veurem que  $P$  és el punt  $H$  definit a l'enunciat.

Als triangles rectangles del tercer quadrant del dibuix, tenim:

$$\delta + \varepsilon = \frac{\pi}{4}, \quad \tan \delta = a, \quad \tan \varepsilon = b.$$

Llavors

$$1 = \tan(\delta + \varepsilon) = \frac{a + b}{1 - ab},$$

equivalent a:

$$(1 + a)(1 + b) = 2.$$

Ara establirem el paral·lisme entre  $MP$  i  $BE$ :

$$\tan \alpha = \frac{1 + a}{2} = \frac{1}{1 + b} = \tan \beta$$

i, per tant,  $P = H$ .

Carles Romero  
IES Manuel Blancafort, la Garriga

## Matemots

Recordeu que es tracta d'un joc de llengua (vegeu l'article introductori al núm. 33 de la *SCM/Notícies*). Cal resoldre els enigmes lingüístics següents, a partir de la definició donada i les pistes incloses.

*Exemple:* «Exclous l'ús de coordenades al pla» (9 lletres). La resposta és «descartes», ja que descartar és una forma d'excloure, i René Descartes fou un dels matemàtics que va introduir l'ús de coordenades al pla o a l'espai.

En cas de dubte podeu trobar-ne les respostes al peu de pàgina.<sup>3</sup>

1. Diagrama que ens ofereix un assortiment de conjunts i elements a canvi de diners.
2. Regla que permet calcular un límit en situació de malaltia.
3. Mètode d'integració numèrica desenvolupat a Springfield.
4. Successió que ajuda a dormir confortablement.
5. Criteri de convergència que ocasionalment trobem a les amanides.
6. Teorema útil per comptar els elements d'un grup de gallines o vedells.
7. Teorema que permet acabar una partida d'escacs en una jugada.
8. Teorema que ens dóna la probabilitat de trobar fruites carneses al bosc.

Xavier Gràcia  
Universitat Politècnica de Catalunya

<sup>3</sup>

Respostes als Matemots: 3. Simpson, 7. Fermat, 1. Veni, 8. Babel, 4. Cançó, 2. L'hòpital, 6. Paragols.

- MARIA ASSUMPCIÓ TÉRMENS I PERARNAU va llegir la seva tesi, dirigida per Ismael Colomina i Fosch, titulada *A network approach for strapdown inertial kinematic gravimetry*, el dia 7 de març de 2014. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada IV de la Universitat Politècnica de Catalunya.



Per comparació a la gravimetria terrestre, la gravimetria aerotransportada és més eficient i rendible. Especialment, la combinació d'INS (*inertial navigation system*) i GPS és ben coneguda per mostrar molt bons resultats en recuperar el senyal de la gravetat en el rang de freqüències mitjanes (1–100 km).

L'extracció de les anomalies de gravetat a partir de gravimetria aerotransportada SINS (*strapdown INS*) s'ha basat principalment en l'aproximació SSA (*state-space approach*), que té molts avantatges, però que mostra un greu inconvenient, a saber, la capacitat molt limitada per tractar les correlacions espacials (com el tractament rigorós dels punts d'encreuament o *cross-overs*).

Aquesta tesi examina una alternativa a través de la coneguda aproximació en xarxes (NA, *network approach*) extensament usada en geodèsia, en què les equacions diferencials de mecanització de l'INS s'interpreten com equacions d'observació d'un problema d'estimació de paràmetres per mínims-quadrats.

En termes numèrics, les equacions de mecanització INS es resolen per un mètode de diferències finites, en què els valors inicials de frontera se substitueixen per equacions d'observació. L'autora considera que l'enfocament exposat té alguns avantatges que val la pena

explorar; sobretot, la modelització del camp gravitatori terrestre pot ser més rigorós que amb SSA i les equacions d'observació poden ser explotades millor.

És important assenyalar que aquest enfocament no es pot aplicar a la navegació en temps real. Tanmateix, en aquest cas no es tracta de resoldre un problema de navegació, sinó un de geodèsic.

En aquesta dissertació (disponible a <http://www.tdx.cat/handle/10803/145319>) es presenten diferents maneres de tractar aquest sistema d'equacions lineals i es mostren alguns resultats pràctics a partir de dades simulades. Els objectius inicials que s'han assolit en aquesta tesi són: primer, demostrar la viabilitat de la NA per a la determinació rigorosa del camp de gravetat utilitzant tècniques INS/GPS; i segon, demostrar que l'ús de la metodologia NA proporciona, dins de les limitacions essencials de la tecnologia, un procediment per calibrar simultàniament els sensors INS i estimar el camp de gravetat. Resumint, la idea central d'aquesta tesi és: la metodologia NA permet usar informació — observacions — que la metodologia SSA no pot prendre, fet que facilita la consecució dels dos objectius anteriors.



- XAVIER ROS OTON va llegir la seva tesi, dirigida per Xavier Cabré, titulada *Integro-differential equations: Regularity results and Pohozaev identities*, el dia 19 de juny de 2014. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada I de la Universitat Politècnica de Catalunya.



El tema principal de la tesi és l'estudi d'EDP el·líptiques. La tesi està dividida en tres parts: (I) equacions integro-diferencials, (II) solucions estables de problemes de reacció-difusió, i (III) desigualtats isoperimètriques i de Sobolev amb pesos.

Les equacions integro-diferencials apareixen de manera natural en l'estudi de processos estocàstics amb salts (processos de Lévy), i s'utilitzen per modelitzar problemes en finances, física, o ecologia. L'exemple més canònic d'operador integro-diferencial és el laplacià fraccionari (el generador infinitesimal d'un procés estable i radialment simètric). A la Part I de la tesi trobem i demostrem la identitat de Pohozaev per aquest operador. També obtenim resultats de regularitat a la vora per operadors integro-diferencials més generals, tal com expliquem a continuació.

En el cas clàssic del laplacià, la identitat de Pohozaev s'aplica a qualsevol solució de problemes lineals o semilineals en dominis acotats, i és una eina molt important en l'estudi d'EDP el·líptiques. Abans del nostre treball, no es coneixia cap identitat de Pohozaev per al laplacià fraccionari. Ni tan sols se sabia quina forma hauria de tenir, en cas que existís. En aquesta tesi trobem i demostrem aquesta identitat. Sorprenentment, la identitat involucra un terme de vora local, tot i que l'operador és no local. La demostració de la identitat requereix conèixer el comportament precís de les solucions a la vora, cosa que també obtenim aquí. Els nostres resultats de regularitat a la vora s'apliquen a equacions integro-diferencials completament no lineals, i milloren els resultats anteriors fins i tot per a equacions lineals.

A la Part II estudiem la regularitat dels minimitzants locals d'algunes equacions el·líptiques, un problema clàssic del càlcul de variacions. En concret, estudiem la regularitat de les solucions estables a problemes de reacció-difusió en dominis acotats. És un problema obert des de fa molts anys demostrar que totes les solucions estables són acotades (i per tant regulars) en dimensions  $n < 10$ . En dimensions  $n \geq 10$  hi ha exemples de solucions estables singulars. La qüestió encara està oberta en dimensions  $4 < n < 10$ . Aquí demostrem que, en dominis de doble revolució, totes les solucions estables són acotades en dimensions  $n < 8$ . Excepte el cas radial, el nostre resultat és la primera resposta parcial vàlida per a totes les no-linealitats en dimensions 5, 6 i 7.

Mentre estudiàvem aquest problema, ens vam trobar amb desigualtats de Sobolev amb pesos monomials que no havien estat tractades a la literatura. A la Part III, demostrem aquestes desigualtats. La nostra demostració d'aquestes desigualtats de Sobolev es basa en una nova desigualtat isoperimètrica a  $R^n$  amb un pes. És bastant sorprenent que, tot i que el pes no és radialment simètric, les boles (centrades a l'origen) resolen aquest problema isoperimètric.

També a la Part III, estudiem pesos més generals, i també perímetres no isotròpics. Obtenim una nova família de desigualtats isoperimètriques amb pesos homogenis que satisfan una condició de concavitat. Com a cas particular dels nostres resultats, donem demostracions totalment noves de dos resultats clàssics: la desigualtat de Wulff i la desigualtat de Lions-Pacella.

- PABLO ALMAJANO va llegir la seva tesi, dirigida per Maite López Sánchez i Inmaculada Rodríguez, titulada *Entorns virtuals 3D assistits, híbrids i estructurats (Assisted hybrid structured 3D virtual environments)*, el dia 17 d'octubre de 2014. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada i Anàlisi de la Universitat de Barcelona.



Aquesta tesi s'enfoca en els entorns virtuals 3D híbrids i estructurats (*hybrid structured 3D virtual environments*), que són sistemes multiusuari i persistents en què els participants (tant usuaris humans com agents *software*) desenvolupen activitats «serioses». En aquests sistemes, d'una banda, la interfície 3D representa gràficament el sistema i facilita la participació d'humans, i de l'altra, un sistema multiagent centrat en l'organització (*organisation centered multi-agent system*, OCMAS) estructura les interaccions dels participants. Amb aquest objectiu, l'OCMAS especifica els rols que els participants poden representar dins l'organització, les activitats en què poden realitzar-se tasques complexes i els protocols de comunicació que permeten la consecució d'aquestes tasques.

Tanmateix, la participació en aquests sistemes no és gens senzilla. Concretament, quan el sistema és complex, els participants han de fer raonaments elaborats per entendre les regulacions aplicables a l'estat actual i tampoc no tenen accés —ni poden processar— a la informació sobre el que va passar abans que entressin. A més, els agents *software* parlen un «idioma de màquina», que habitualment es fa difícil d'utilitzar pels usuaris humans. De fet, en aquests sistemes, l'estil d'interacció humà-agent és una qüestió clau ja que els usuaris humans interactuen amb els agents propis de l'organització (agents *software* amb la missió de donar suport a les activitats del sistema) per completar les seves tasques.

Per tal d'abordar aquestes limitacions, aquest treball proposa els entorns virtuals 3D assistits, híbrids i estructurats (*assisted hybrid structured 3D virtual environments*), en què la participació en el sistema d'ambdós —usuaris humans i agents *software*— és millorada per mitjà de mecanismes d'assistència i d'interacció humà-agent. En primera instància, la tesi doctoral formalitza el sistema com una infraestructura de dues capes. La capa d'or-

ganització (*organisational layer*) estructura la interacció dels participants mentre que la capa d'assistència (*assistance layer*) està poblada per un conjunt d'assistents personals (*personal assistants*) a càrrec de proveir els participants del sistema d'un conjunt de serveis d'assistència. En concret, hi ha quatre tipus de serveis: i) el servei d'informació, que processa la informació sobre l'especificació del sistema, l'estat actual del participant i els estats d'execució històrics de l'organització; ii) el servei de justificació, que, després d'executar una acció, justifica les seves restriccions tant si en l'estat actual del sistema aquesta acció està prohibida com si és possible però no vàlida; iii) el servei d'estimació, que, abans d'executar una acció, estima si pot ser executada o no, i, en cas afirmatiu, retorna el següent estat del sistema un cop aquesta acció hagi estat executada; i finalment iv) el servei de consell, que proveeix a cada participant d'una seqüència d'accions (és a dir, un pla) per completar la seva tasca.

A més, dins la tesi s'ha implementat i avaluat l'aplicació v-mWater, un mercat virtual basat en el comerç de l'aigua, que ha estat modelat com a un entorn virtual 3D assistit, híbrid i estructurat. Els resultats d'usabilitat mostren que és percebut com una aplicació útil i potent que pot facilitar tasques diàries en el futur. En provar-ho, als usuaris els agradà la seva facilitat en l'aprenentatge, la immersió, i com la configuració de l'escenari facilita la consecució de les tasques. A més, en general, els usuaris van completar bé les tasques proposades i van ser capaços d'arribar a la destinació correcta dins l'escenari. Després de fer el test, els usuaris van millorar la seva opinió sobre els entorns virtuals 3D. Addicionalment, l'opinió general de la interacció humà-agent va ser positiva. No obstant això, val a dir que els usuaris menys familiaritzats amb les noves tecnologies van experimentar certs problemes quan usaven el sistema basat en comandes per interactuar amb els agents propis de l'organització.

Per recolzar els serveis d'assistència en el sistema, també s'ha dissenyat i avaluat una arquitectura d'assistència, en què el servei d'informació ha estat implementat per a agents *software*; i els serveis de justificació, estimació i consell per a usuaris humans. No obstant això, els quatre serveis poden ser oferts de manera intercanviable a ambdós, usuaris humans i agents programari, ja que tots simplifiquen el procés de raonament, així com la càrrega cognitiva requerida per participar en aquests sistemes complexos i estructurats.

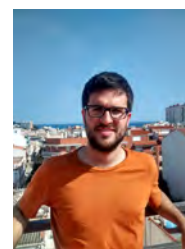
Concretament, s'ha estès el servei d'informació per ajudar els compradors a fixar el preu en les seves transaccions. Els tests duts a terme comparen valors que prenen diferents paràmetres de satisfacció de l'agent i d'objectius del sistema quan els agents demanen diferents serveis d'informació, fent servir com a línia base una configuració sense activar els serveis d'assistència. Els experiments demostren que el rendiment del sistema i la satisfacció de l'agent (i per tant, la qualitat del servei d'assistència) milloren amb l'addició de serveis d'informació. A més, agents individuals seguint estratègies alternatives poden utilitzar diferents serveis com una potent eina de suport a la decisió. En particular, el servei de consell per a la planificació és el més sofisticat i utilitza la resta de serveis per proveir l'usuari d'un pla que té en compte les accions d'altres usuaris

i, si és executat en l'estat actual del sistema, dirigeix l'usuari al seu objectiu. Aquest servei ha estat implementat com una extensió de l'algorisme  $A^*$ , anomenat Plan-eA. Els resultats de l'avaluació indiquen que l'assistència impacta positivament en les mesures d'usabilitat d'eficiència, eficàcia i satisfacció.

Relacionat amb la interacció humà-agent, aquest treball integra un nou mecanisme conversacional en VIXEE, una infraestructura d'execució per a entorns virtuals 3D híbrids i estructurats. Aquest nou mecanisme inclou un sistema conversacional orientat a tasques, que permet als agents propis de l'organització dialogar amb els usuaris humans mitjançant converses en llenguatge natural. Per a això, s'ha proposat una extensió del famós llenguatge AIML. Aquesta extensió s'anomena AIML orientat a tasques (*task-oriented AIML*) i permet tractar les converses orientades a tasques complexes, basades en l'especificació de les activitats de l'organització i l'estat actual del sistema. Els resultats dels tests donen bones mesures d'usabilitat, eficiència, eficàcia i satisfacció de l'usuari per a aquesta aproximació conversacional.

Finalment, esmentar que també s'ha investigat la utilització d'aquests sistemes en altres dominis, i més específicament, en les microxarxes locals intel·ligents (*local smart micro grids*).

- CARLOS DE VERA PIQUERO va llegir la seva tesi, dirigida per Víctor Rotger Cerdà, titulada *Rational points on Shimura curves and Galois representations*, el dia 7 de novembre de 2014. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada 2 de la Universitat Politècnica de Catalunya.



Aquesta tesi estudia una de les propietats aritmètiques essencials de les corbes de Shimura i els seus quocients d'Atkin-Lehner: l'existència de punts racionals en aquestes famílies de corbes sobre cossos de nombres i les seves complecions.

A causa de la seva interpretació modular, les corbes de Shimura (i les corbes modulars) tenen gran interès aritmètic. La recerca iniciada per B. Mazur sobre punts racionals en corbes modulars, que dugué a la classificació dels subgrups racionals de torsió de corbes

el·líptiques sobre  $\mathbb{Q}$ , ha estat explorada per diversos autors. La filosofia general és que els únics punts racionals en corbes modulars i de Shimura sobre cossos de nombres corresponen a punts CM, llevat de casos excepcionals.

Amb l'objectiu d'aportar nous arguments a favor d'aquesta filosofia, aquesta tesi proposa nous mètodes per estudiar l'absència de punts racionals sobre cossos de nombres en corbes de Shimura i quocients d'Atkin-Lehner. A més, també volem evidenciar que aquestes corbes proporcionen un bon nombre

de contraexemples al principi de Hasse, i per tant poden servir per estudiar obstruccions cohomològiques a aquest principi local-global, com ara l'obstrucció de Brauer-Manin.

La tesi està dividida en dues parts. La primera està dedicada a l'estudi de l'aritmètica i la geometria dels recobridors cíclics de Galois de corbes de Shimura introduïts per B. W. Jordan. D'una banda, determinem el grup d'automorfismes modulars de les corbes que sorgeixen d'aquests recobridors, provant en particular que les involucions d'Atkin-Lehner s'aixequen a aquests recobridors. En conseqüència, construïm recobridors cíclics no ramificats de quocients d'Atkin-Lehner de corbes de Shimura, útils per estudiar l'absència de punts racionals en aquestes corbes aplicant tècniques de descens. A més, caracteritzem l'existència de punts locals en primers de mala reducció en les corbes intermèdies dels recobridors de Jordan i els seus quocients per involucions d'Atkin-Lehner. Aquesta part de la tesi explota el formalisme adèlic de les corbes de Shimura, així com la teoria d'uniformització p-àdica de I. V. Cerednik i V. G. Drinfeld, generalitzant treballs previs de Jordan-Livné i A. P. Ogg.

A la segona part de la tesi proposem i investiguem un mètode per provar l'absència de punts racionals sobre un cos de nombres  $K$  en un espai de moduli  $X$  de varietats abelianes amb estructura addicional, amb interès especial en el cas en què el problema de moduli no és fi i punts  $K$ -racionals poden no ésser representats

per varietats abelianes admetent un model sobre  $K$  (que és el cas genèric si les varietats abelianes parametritzades tenen dimensió parella). La inspiració original es remunta als treballs de Mazur i Jordan, en què els autors estudien punts  $K$ -racionals en corbes modulars i de Shimura, respectivament, a través de les representacions de Galois associades a les corbes el·líptiques i superfícies abelianes que parametritzen. Tanmateix, cal suposar que aquestes varietats admeten un model sobre  $K$  (el seu cos de moduli), hipòtesi que no té per què estar relacionada amb l'absència de punts  $K$ -racionals en l'espai de moduli. Per superar aquesta dificultat, associem representacions de Galois a punts  $K$ -racionals en  $X$  enlloc de fer-ho a les varietats abelianes que aquests punts classifiquen (el que anomenem «representacions de Galois sobre cossos de moduli»), inspirats pel treball de J. S. Ellenberg i C. Skinner sobre la modularitat de les  $Q$ -corbes. Exemplifiquem el nostre mètode, combinat amb els recobridors de la primera part de la tesi, en el cas en què  $X$  és una corba de Shimura o un quocient d'Atkin-Lehner seu, i  $K$  és un cos quadràtic imaginari o el cos dels nombres racionals, respectivament. En ambdós casos, produïm nous contraexemples al principi de Hasse. A més, en el primer cas demostrem que aquests contraexemples són explicats per l'obstrucció de Brauer-Manin. Els resultats d'aquesta segona part complementen treballs previs de Parent-Yafaev, F. Gillibert o P. Clark, entre d'altres.

## Fe d'errates

- L'article sobre Ferran Hurtado aparegut en el darrer número de la *SCM/Notícies* contenia una errada. L'autor de l'article és Oriol Serra i Albó i no pas, tal com apareixia en la revista, Bartomeu Coll i Vives. Aquest error és només responsabilitat de l'edició, per la qual cosa demanem disculpes als dos professors afectats i als lectors en general.
- Els Matemots que van aparèixer en el darrer número de la revista eren els mateixos que ja havien aparegut en el número 35. Des de l'edició de la *SCM/Notícies* demanem disculpes a tots els nostres lectors i, en particular, a Xavier Gràcia, autor d'aquesta secció i responsable de fer-nos pensar i somriure alhora.

**“Experiències matemàtiques”** és el títol de l'exposició que el Museu de Matemàtiques de Catalunya presenta a Cornellà amb caràcter permanent.

En aquesta mostra, la **manipulació** va més enllà de la simple interacció, i posa en joc **idees matemàtiques** mitjançant reptes que es proposen al visitant amb unes poques **indicacions simples**.

Per a nosaltres, la interactivitat significa molt més que una pantalla amb botons per a prémer. La gran majoria dels mòduls que hi ha al MMACA són fets artesanalment. Utilitzem materials senzills: fusta, cordes, teles, vidre, plàstic, etc. A partir del treball amb les mans es convida a explorar, amb imaginació i creativitat, sorprenents territoris matemàtics.

És una exposició **per a tots els públics**, amb diferents lectures segons l'edat i els interessos de cadascú. Sovint els visitants (nens o adults) s'enganxen amb un desafiament i, una vegada el resolen, comparteixen amb els companys i amics la satisfacció de l'èxit.

Amb la voluntat d'apropar les matemàtiques a la societat, el MMACA organitza periòdicament conferències, tallers i activitats divulgatives alhora que festives entre les que destaquen: la Jornada de Martin Gardner o el Dia de Pi, al voltant del 21 d'octubre i el 14 de març, respectivament.



**Us convidem a visitar-nos!**  
**Us quedareu més temps del que havíeu previst!**

**Museu de Matemàtiques de Catalunya**  
Palau Mercader - Parc Can Mercader  
Carretera de L'Hospitalet, s/n.  
08940 Cornellà de Llobregat

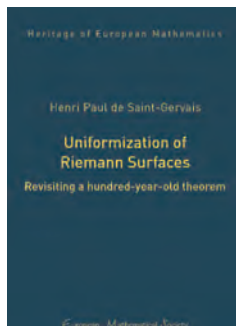
**Entrada gratuïta**  
Dimecres de 17 a 20h  
Diumenge de 10 a 14h

**Grups amb reserva prèvia**  
Matins de dilluns a divendres  
Dilluns i dimecres a la tarda

**Tallers per a famílies**  
Diumenge de 10 a 11h

reserves.cornella@mmaca.cat  
tel. 665233448 (de 10 a 13h)

**www.mmaca.cat**  
@mmaca\_cat mmaca.cat



**Uniformization of Riemann Surfaces. Revisiting a hundred-year-old theorem** (Heritage of European Mathematics)

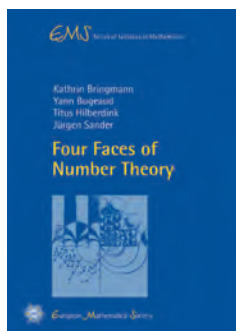
Henri Paul de Saint-Gervais, Editor

ISBN 978-3-03719-145-3. 2016. 512 pages. Hardcover. 17 x 24 cm. 78.00 Euro

In 1907 Paul Koebe and Henri Poincaré almost simultaneously proved the uniformization theorem: *Every simply connected Riemann surface is isomorphic to the plane, the open unit disc, or the sphere*. It took a whole century to get to the point of stating this theorem and providing a convincing proof of it, relying as it did on prior work of Gauss, Riemann, Schwarz, Klein, Poincaré, and Koebe, among others. The present book offers an overview of the maturation process of this theorem.

The evolution of the uniformization theorem took place in parallel with the emergence of modern algebraic geometry, the creation of complex analysis, the first stirrings of functional analysis, and with the flowering of the theory of differential equations and the birth of topology. The uniformization theorem was thus one of the lightning rods of 19th century mathematics. Rather than describe the history of a single theorem, our aim is to return to the original proofs, to look at these through the eyes of modern mathematicians, to enquire as to their correctness, and to attempt to make them rigorous while respecting insofar as possible the state of mathematical knowledge at the time, or, if this should prove impossible, then using modern mathematical tools not available to their authors.

This book will be useful to today's mathematicians wishing to cast a glance back at the history of their discipline. It should also provide graduate students with a non-standard approach to concepts of great importance for modern research.



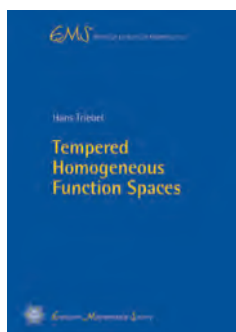
Kathrin Bringmann (University of Köln, Germany), Yann Bugeaud (IRMA, Strasbourg, France), Titus Hilberdink (University of Reading, UK) and Jürgen Sander (University of Hildesheim, Germany)

**Four Faces of Number Theory** (EMS Series of Lectures in Mathematics)

ISBN 978-3-03719-142-2. 2015. 198 pages. Softcover. 17 x 24 cm. 32.00 Euro

This book arose from courses given at an International Summer School organized by the number theory group of the Department of Mathematics at the University of Würzburg. It consists of four essentially self-contained chapters and presents recent research results highlighting the strong interplay between number theory and other fields of mathematics, such as combinatorics, functional analysis and graph theory. The book is addressed to (under)graduate students who wish to discover various aspects of number theory. Remarkably, it demonstrates how easily one can approach frontiers of current research in number theory by elementary and basic analytic methods.

Kathrin Bringmann gives an introduction to the theory of modular forms and, in particular, so-called Mock theta-functions, a topic which has obtained much attention in the last years. Yann Bugeaud is concerned with expansions of algebraic numbers. Here combinatorics on words and transcendence theory are combined to derive new information on the sequence of decimals of algebraic numbers and on their continued fraction expansions. Titus Hilberdink reports on a recent and rather unexpected approach to extreme values of the Riemann zeta-function by use of (multiplicative) Toeplitz matrices and functional analysis. Finally, Jürgen Sander gives an introduction to algebraic graph theory and the impact of number theoretical methods on fundamental questions about the spectra of graphs and the analogue of the Riemann hypothesis.



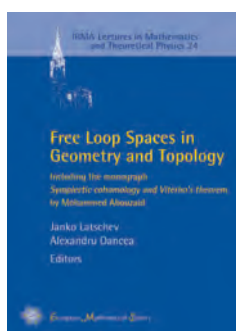
Hans Triebel (University of Jena, Germany)

**Tempered Homogeneous Function Spaces** (EMS Series of Lectures in Mathematics)

ISBN 978-3-03719-155-2. 2015. 143 pages. Softcover. 17 x 24 cm. 32.00 Euro

This book deals with homogeneous function spaces of Besov–Sobolev type within the framework of tempered distributions in Euclidean  $n$ -space based on Gauss–Weierstrass semi-groups. Related Fourier-analytical descriptions and characterizations in terms of derivatives and differences are incorporated afterwards as so-called domestic norms. This approach avoids the usual ambiguities modulo polynomials when homogeneous function spaces are considered in the context of homogeneous tempered distributions.

These notes are addressed to graduate students and mathematicians having a working knowledge of basic elements of the theory of function spaces, especially of Besov–Sobolev type. In particular it might be of interest for researchers dealing with (nonlinear) heat and Navier–Stokes equations in homogeneous function spaces.



**Free Loop Spaces in Geometry and Topology. Including the monograph *Symplectic cohomology and Viterbo's theorem* by Mohammed Abouzaid** (IRMA Lectures in Mathematics and Theoretical Physics, Vol. 24)

Janko Latschew (University of Hamburg, Germany) and Alexandru Oancea (Université Paris 6, France), Editors

ISBN 978-3-03719-153-8. 2015. 500 pages. Hardcover. 17 x 24 cm. 78.00 Euro

One of the main purposes of this book is to facilitate communication between topologists and symplectic geometers thinking about free loop spaces. It was written by active researchers coming to the topic from both perspectives and provides a concise overview of many of the classical results, while also beginning to explore the new directions of research that have emerged recently. As one highlight, it contains a research monograph by M. Abouzaid which proves a strengthened version of Viterbo's isomorphism between the homology of the free loop space of a manifold and the symplectic cohomology of its cotangent bundle, following a new strategy.

The book grew out of a learning seminar on free loop spaces held at Strasbourg University and should be accessible to a graduate student with a general interest in the topic. It focuses on introducing and explaining the most important aspects rather than offering encyclopedic coverage, while providing the interested reader with a broad basis for further studies and research.



# SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

## Filial de l'Institut d'Estudis Catalans

Carrer del Carme, 47, 08001 Barcelona

c/e: scm@iecat.net Adreça web: <http://www.iecat.net/scm>

### Sol·licitud d'inscripció com a soci de la SCM o actualització de dades

(cal imprimir-a, omplir-la, signar-la i enviar-la a la SCM per correu electrònic, fax o correu ordinari)

Tipus de soci:  Ordinari  Estudiant\*  Institució

En reciprocitat. Sóc soci de \_\_\_\_\_  
(Al web trobareu la llista de societats amb les quals la SCM té acords de reciprocitat.)

Nom i cognoms: \_\_\_\_\_  
o institució

Adreça: \_\_\_\_\_ Codi postal: \_\_\_\_\_

Població: \_\_\_\_\_ NIF: \_\_\_\_\_

Correu electrònic: \_\_\_\_\_ Telèfon: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Lloc d'estudi o de treball: \_\_\_\_\_

### Dades per a la domiciliació bancària

Qui signa aquest document autoritza que anualment es faci efectiu el rebut de soci de la Societat Catalana de Matemàtiques a nom de \_\_\_\_\_

a la llibreta d'estalvi / el compte / la targeta de crèdit que s'indica seguidament:

Titular del compte o targeta : \_\_\_\_\_

Entitat bancària: \_\_\_\_\_

Adreça de l'oficina: \_\_\_\_\_

Codi de l'entitat, oficina i dígits de control: \_\_\_\_\_

Número del compte o llibreta: \_\_\_\_\_

Targeta de crèdit: \_\_\_\_\_ Caducitat: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ NIF: \_\_\_\_\_

Signat: \_\_\_\_\_

### Signatura

Envieu la butlleta d'inscripció i l'ordre de domiciliació, que trobareu al web de la SCM, <http://blogs.iec.cat/scm/la-societat/fes-ten-soci/>, per correu postal o correu electrònic, emplenada i signada.

Les quotes per a l'any 2015 són les següents: 36 euros socis ordinaris, 18 euros socis estudiants i membres de societats amb conveni de reciprocitat i 72 euros institucions.

D'acord amb la Llei orgànica 15/1999, del 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal, us informem que les vostres dades seran incorporades en un fitxer que és responsabilitat de l'Institut d'Estudis Catalans, amb la finalitat de gestionar els socis i d'enviar comunicacions de les activitats i publicacions de la Societat i de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC). Podeu exercir els drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició de les vostres dades personals adreçant-vos per escrit a l'Institut d'Estudis Catalans (carrer del Carme, 47, 08001 Barcelona) o bé enviant un correu electrònic a l'adreça [lop@iecat.net](mailto:lop@iecat.net).

\*Cal adjuntar fotocòpia del comprovant de la matrícula



SCM / Notícies / 38  
Edita la Societat Catalana de Matemàtiques  
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans

