



SCM

32

# Notícies

Març 2012

- 6th European Congress of Mathematics
- Accions conjuntes de futur en temes de recerca i formació
- 8a Jornada d'Ensenyament de les Matemàtiques
- CSASC 2011 a Krems, Àustria



Placa commemorativa del centenari del naixement de Lluís A. Santaló



---

SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

---

President: Joan de Solà-Morales  
Vicepres.: Joaquim Ortega-Cerdà  
Secretària: Mercè Farré i Cervelló  
Tresorera: Mariona Petit i Vilà  
Vocals: Josep Grané i Manlleu  
Josep M. Mondelo i González  
Ignasi Mundet i Riera  
Carles Romero i Chesa  
Albert Ruiz i Cirera  
Oriol Serra i Albó  
Esther Silberstein  
Manel Udina i Abelló  
Enric Ventura Capell

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@iec.cat

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

---

SCM/Notícies

Març 2012. Número 32

Edita:

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

Editor en cap:

Enric Ventura Capell  
enric.ventura@upc.edu

---

Disseny: Teresa Sabater

Compost en  $\LaTeX$ : Maria Julià

---

Foto de portada:

Placa commemorativa del centenari  
del naixement de Lluís A. Santaló.

ISSN: 1696-8247

Dipòsit Legal: B.9480-2003

## Índex

---

<b>La Junta informa</b>	<b>1</b>
Assemblea general de socis 2011	1
Nou portal web de la SCM	3
Informe comptable	3
Benvinguda als nous socis	6
<b>Internacional</b>	<b>7</b>
La columna de l'EMS	7
6ECM	9
<b>In memoriam</b>	<b>12</b>
Philippe Flajolet, 1948-2011	12
Yahya Ould Hamidoune, 1948-2011	14
<b>Noticiari</b>	<b>17</b>
Futur en temes de recerca	17
Centenari del naixement de L. A. Santaló	19
European Women in Mathematics	20
Es constitueix la xarxa math-in.net	21
Activitats amb l'ajut de la SCM	23
Les universitats informen	26
<b>Activitats de la SCM</b>	<b>30</b>
8a Jornada d'Ensenyament de les Matemàtiques	30
CSASC 2011	31
2a Jornada SCM de Joves Investigadors	32
Reunió de la Comissió Kangourou sans Frontières	33
XLVIII Olimpíada Catalana de Matemàtiques	35
<b>Agenda</b>	<b>36</b>
<b>Contribucions</b>	<b>38</b>
2012, any Ferran Sunyer i Balaguer	38
Aniversari i Congrés de Sistemes Dinàmics	40
<b>Parlem de llibres</b>	<b>41</b>
What Catalans want	41
<b>Racó biogràfic</b>	<b>43</b>
<b>Webs de matemàtiques</b>	<b>47</b>
<b>Problemes</b>	<b>49</b>
<b>Tesis i treballs de fi de màster</b>	<b>53</b>

### Assemblea general de socis 2011

L'acte inaugural del curs 2011-2012 tingué lloc l'1 de desembre de 2011 a la Sala Turró de la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya, al carrer del Carme. S'inicià a les sis de la tarda, amb la conferència «Encuentros en la cultura matemàtica», a càrrec del professor Raúl Ibáñez, de la Universitat del País Basc. Després de la xerrada i d'un debat viu i participatiu entorn de com i quan és millor fer difusió de la matemàtica, començà l'assemblea general de socis.

El president de la SCM, Joan de Solà-Morales, presentà un informe de les activitats dutes a terme des de final de 2010 fins a la data de l'assemblea, combinant la descripció de la feina feta amb els projectes de futures actuacions. Tot il·lustrant les seves paraules amb imatges i esquemes visuals, féu un recorregut per distints àmbits d'actuació de la Societat.

En primer lloc, tractà aspectes interns de la SCM, la qual aplega actualment 847 socis. Així, destacà dos dels elements clau per a comunicar les activitats als socis i fer-ne difusió: la renovació del format de la pàgina web (vegeu la notícia a part) i els missatges electrònics que, amb el títol «Anuncis i informacions», fem arribar puntualment als socis amb les notícies més actuals al voltant de les matemàtiques i el seu entorn científic i cultural. Ambdós mitjans, web i correu electrònic, faciliten la transmissió ràpida i eficaç de tot allò que arriba a la Societat i pot ser d'interès per als socis. També en l'àmbit de la comunicació, el president va informar que la professora de la UPC Eva Miranda ha estat nomenada membre corresponent de la SCM a la Societat Matemàtica Europea (EMS), figura que també tenen altres societats estatals. Els propers mesos, hi ha previstes actuacions en la línia de completar i actualitzar la llista d'adreces de correu electrònic dels socis i també hi ha la voluntat d'afegir-nos a la iniciativa de l'IEC de facilitar carnets per als membres de les societats filials que ho desitgin.

Per al funcionament de la SCM, són de vital importància els membres de les juntes, els comitès i tots aquells que d'una manera o altra, amb la seva participació i suport, fan possible el desenvolupament continuat de les activitats.

Durant l'assemblea, el president enumerà les persones que participen activament en les diverses àrees d'actuació de la SCM. Reiterem des d'aquí el nostre reconeixement per la seva tasca. Un dels puntals de la Societat són les publicacions: el *Butlletí* (Julià Cufí, editor en cap i Josep Maria Font, editor adjunt), la *SCM/Notícies* que teniu a la mà (Enric Ventura, editor en cap) i un primer número de la *Nou-Biaix* (Mequè Edo i Josep Pla, coordinadors). Pel que fa a les grans trobades que organitza la SCM, recordarem les edicions d'enguany de la 14a Trobada Matemàtica (20 de maig), que fou tractada a la *SCM/Notícies* 31, i la 2a Jornada SCM de Joves Investigadors en Matemàtiques (14 d'octubre), que constà de tres línies de recerca: biologia matemàtica, matemàtica discreta i sistemes dinàmics. La Societat, juntament amb associacions d'ensenyants de matemàtiques dels Països Catalans, va participar en l'organització, el mes de setembre passat, de la 8a Jornada d'Ensenyament de les Matemàtiques, edició centrada enguany en el tema «L'avaluació a l'aula com a eina d'aprenentatge». La SCM, en col·laboració amb les societats matemàtiques d'Àustria, Eslovènia, Eslovàquia i Txèquia, ha participat al CSASC 2011, organitzat a la Universitat austríaca de Krems el proppassat octubre, amb representació catalana en les àrees de matemàtica discreta, topologia algebraica, equacions en derivades parcials i geometria. En aquest mateix número de la *SCM/Notícies* podeu veure articles sobre cadascuna d'aquestes activitats.

El president prosseguí fent esment de conferències, cursos i actes organitzats per la Societat. Als esdeveniments relatius al centenari del naixement del professor Lluís Santaló i a les Conferències SCM-CRM de Matemàtiques i Ciència, celebrats abans de l'estiu i ja esmentats a la *SCM/Notícies* 31, cal afegir-hi un nou acte central a Girona que clausura l'any Santaló, organitzat per la Càtedra Santaló i amb la participació de la SCM.

Un gruix molt significatiu de les activitats de la SCM gira al voltant de l'alumnat de secundària. La XLVIII Olimpíada Matemàtica, en les

diverses fases (telemàtica, catalana, espanyola i internacional), tingué una participació molt notòria d'estudiants catalans, dos dels quals van arribar a la fase internacional. El dia de l'assemblea ja estaven en marxa les sessions preparatòries de la XLVIII Olimpíada Matemàtica. El Cangur, els Problemes a l'Esprint, la Marató de Problemes, el Fem Matemàtiques, els concursos de relats i de cartells i les activitats d'Estalmat apleguen cada any moltes noies i nois de Catalunya i també de València i les Illes Balears, en un ambient lúdic i formatiu alhora. Agraïm de manera específica l'esforç de dedicació a tots aquells que col·laboren en les tasques de preparació que es fan any rere any en diverses seus i a tots aquells que coordinen i gestionen aquests esdeveniments. Aquest estiu es va dur a terme una nova iniciativa, la publicació cada dia a *La Vanguardia* d'una sèrie d'entreteniment anomenada «El cervell matemàtic», en què es proposava als lectors la resolució d'un problema extret de les proves Cangur, sota la supervisió d'Antoni Gomà.

Al mateix temps, la SCM segueix col·laborant, amb el fons de promoció d'activitats, en esdeveniments i trobades de recerca celebrades a Catalunya. Enguany hem atès les peticions d'ajut als congressos i *workshops* següents: Numerical Methods in Applied Science and Engineering, 19th International Conference on Real-time and Network Systems, Compositional Data Analysis, Spanish Meeting on Computational Geometry, International Workshop on Qualitative Reasoning 2011, Geometry and Asymptoticgroup Theory with Applications i Sato-Tate in Higher Dimensions.

El Premi Évariste Galois, al qual poden optar estudiants de matemàtiques o titulats recents que presentin treballs d'investigació en matemàtiques, bibliogràfics o d'assaig, es convoca anualment. L'any 2012 s'ha obert una nova convocatòria d'aquest premi i també del Premi Albert Dou, que té periodicitat biennal i està orientat a treballs de caire més divulgatiu, que contribueixin a fer visible la matemàtica a la nostra societat. Podeu consultar informació referent als premis, i a tots els altres assumptes que hem anat descrivint, al nostre espai web <http://scm.iec.cat>.

També es van recordar les tasques de representació i de caràcter institucional que el president, altres membres de la junta, vocals i delegats duen a terme al llarg de tot l'any. Destaquem la representació de la SCM en els actes honorífics de l'any Santaló i en l'homenatge al professor Albert Dou, organitzat per la Universitat Complutense de Madrid, on fou catedràtic. També es van recordar les reunions vinculades a les relacions amb altres societats i associacions nacionals i internacionals (EMS, RSME, amb nombrosos actes de commemoració del seu centenari, CEMAT i CIMPA). A més, la Societat està representada a la Secció de Ciència i Tecnologia de l'IEC i al Consell Assessor de la Facultat de Matemàtiques de la UB. Finalment, el Cangur, amb les reunions internacionals de treball i els diversos actes de lliurament de premis, suposen bona part de les accions de representació de la SCM. En aquest sentit, agraïm a Marta Berini les tasques de coordinació del Cangur i la felicitem per haver estat elegida membre del buró europeu de la societat de Le Kangorou sans Frontières.

En referència al futur més proper, s'anuncià, pel 20 de desembre, la conferència de Joan Porti, del Departament de Matemàtiques de la UAB, dedicada al premi Abel de matemàtiques 2011, John Milnor. És remarcable que, per primer cop, i a petició de la SCM, s'ha incorporat el premi Abel al cicle de conferències de l'IEC dedicades als premis Nobel de l'any.

Un cop finalitat l'informe, s'obrí un torn de paraula que tingué diverses intervencions i tot seguit l'assemblea prosseguí amb l'apartat econòmic. M. Teresa Martínez-Seara, vocal de l'equip directiu anterior, presentà el tancament dels comptes de 2010 i Mariona Petit, vocal de l'equip actual, mostrà la proposta del pressupost per al 2012. Tant el tancament com el pressupost se sotmeteren a l'aprovació de l'assemblea, que els aprovà per assentiment. Així mateix, es donà el vistiplau a la pròrroga de l'import de les quotes de soci.

Agraïm, des d'aquí, la presència dels assistents a tots els actes que organitza o coorganitza la SCM i, en particular, als que ens vàreu acompanyar en l'acte inaugural.

Mercè Farré  
Secretària de la SCM

## Nou portal web de la SCM, actiu des de novembre de 2011

Fa ben bé un any, la directiva actual es plantejà la conveniència de canviar el gestor de continguts del web de la Societat i així ho proposà a la Junta, que ho discutí i aprovà. Hi havia essencialment dos motius per fer-ho: d'una banda, facilitar la gestió d'entrades i sortides amb una aplicació que permetés una gestió amable per als no experts i, de l'altra, revisar, actualitzar i reorganitzar el apartats i modificar alguns aspectes estètics. Podríem apuntar un tercer element, i és que el canvi permetria ajustar la pàgina de la SCM al format comú de l'IEC, al qual s'hi van sumant les societats filials.

Certament els canvis no han estat traumàtics, ja que el web anterior contenia tots els apartats essencials. El traspàs del material es féu efectiu de manera progressiva fins que, a mitjan novembre, es donà llum verda a la pàgina nova. Agraïm la feina feta a l'Albert Ruiz, que ha aportat l'expertesa i ha supervisat el procés, i que s'encarrega també de la coordinació amb Ferran Cabellos i els responsables de recursos digitals de l'IEC.

El nou gestor de continguts (*WordPress*) és, en efecte, més còmode per a l'usuari poc habituat a la manipulació de pàgines web. Encara hi ha moltes mancances, algunes de les quals afecten la visibilitat d'arxius pesats, i no s'han pogut incorporar alguns elements que hi havia al gestor antic. Mirarem de resoldre en breu aquestes mancances i anar millorant el portal

dia a dia. L'actualització de dades, el degotall constant d'anuncis i l'adjunció de nous documents requereixen un esforç continuat. Per això és fonamental la tasca de Núria Fuster, també en aquest apartat.



Us animem a fer-nos suggeriments, que recollirem i intentarem atendre i així, entre tots, farem un portal cada cop més útil i que projecti una imatge millor de la matemàtica cap a la societat. Poseu en un lloc destacat aquesta adreça: <http://scm.iec.cat>.

Mercè Farré  
Secretària de la SCM

## Informe comptable de la SCM del 2010 i pressupost per al 2012

Amb el present document ens plau fer-vos arribar el resum comptable de l'any 2010. El pressupost aprovat per aquell any en l'assemblea corresponent, l'11 de novembre de 2009, va ser el següent:

### Pressupost SCM 2010

Concepte	Ajuts IEC	Altres ajuts	Ingressos	Despeses
Publicacions	7.600,00			21.600,00
Quotes			31.080,00	
Despeses de secretaria				7.000,00
Fons de promoció				7.000,00
Olimpíada	5.000,00	1.000,00		7.000,00
13a Trobada	3.000,00		500,00	4.000,00
7a Trobada d'Ensenyament	5.000,00		1.000,00	6.000,00
Cangur 2009	4.000,00	5.000,00	82.000,00	93.380,00
Premi Albert Dou				2.000,00
Altres	2.000,00	4.000,00		5.000,00
Estalmat	3.000,00			3.000,00
Museu de les Matemàtiques	3.000,00			3.000,00
Total	32.600,00	10.000,00	115.380,00	157.980,00

A continuació us presentem el balanç real de les diferents activitats:

### Comptes i ajuts 2010 de la SCM

Concepte	Ajuts IEC	Altres ajuts o vendes	Ingressos	Total ingressos	Despeses
Publicacions	7.600,00	227,57	289,05	8.116,62	21.056,66
Quotes			30.258,50	30.258,50	0,00
Traspàs de quotes EMS i RSME				0,00	2.549,50
Despeses secretaria				0,00	2.900,93
Fons de promoció			3.706,05	3.706,05	3.638,58
Despeses de representació			540,81	540,81	3.502,51
Premi Évariste Galois				0,00	2.000,00
Premi Albert Dou				0,00	2.500,00
Olimpíada fase catalana	4.000,00			4.000,00	4.593,77
Congrés suec-català			860,00	860,00	6.173,19
Cangur 2010		3.900,00	83.004,00	86.904,00	84.849,29
Estalmat	2.000,00	7.000,00		9.000,00	10.286,71
13a Trobada	1.300,00		168,00	1.468,00	1.705,71
7a Jornada Ensenyament	3.000,00		527,00	3.527,00	4.591,80
1a Jornada SCM joves investigadors			360,00	360,00	2.057,13
Inaugural	1.200,00			1.200,00	1.278,68
Museu de les Matemàtiques	2.500,00			2.500,00	2.528,53
Despeses personal				0,00	5.709,66
Bancs				0,00	928,21
Total	21.600,00	11.127,57	119.713,41	152.440,98	162.850,86

Us detallem les activitats que han estat subvencionades amb el fons de promoció d'activitats. El que consta com a ingressos d'aquest fons són els interessos d'un dipòsit que tenim amb l'IEC (2.026,05 euros) i una devolució del congrés DSPDEs'10 (1.680,00 euros).

### Fons de promoció d'activitats 2010

Activitat	Organitzador	Import
Devolució congrés DSPDEs'10	UPC	-3.000,00
Seminari amb el CRM	CRM	1.138,58
Exposició «Matemàtiques i vida»	UPC	2.500,00
XIV Spanish meeting on computational geometry	UPC	1.500,00
II Internacional conference on the anthropological theory of the didactic	UAB	1.500,00
Total		3.638,58

L'import del fons de promoció a l'inici de l'any 2010 era de 41.278,29 euros. Les despeses van ser de 3.638,58 euros i els ingressos de 3.706,05 euros. Així, l'any 2010 el fons va tenir un balanç positiu de 67,47 euros i va acabar amb un valor de 41.345,76 euros.

Separant, com és tradició, els diners del fons de promoció d'activitats, la Societat va començar l'any 2010 amb un valor positiu de 49.183,23 euros i el va finalitzar amb un balanç negatiu de 10.477,35 euros i un saldo positiu de 38.705,88 euros.

M. Teresa Martínez-Seara  
Extresorera de la SCM

### Pressupost per al 2012

A l'assemblea general de socis de l'1 de desembre de 2011 M. Teresa Martínez-Seara, com a tresorera sortint, va presentar el resum comptable de l'any 2010, que teniu reproduït en aquest mateix número, i a mi em va tocar, com a tresorera entrant, presentar el pressupost per a l'any 2012.

Sembla una mica estrany aprovar un pressupost sense saber quina és la situació econòmica de la Societat (en aquest sentit agraeixo la confiança dels socis que el van aprovar); el motiu és el següent: la tradició de la Societat de fer una única assemblea general a l'any fa que no sigui possible presentar a la vegada els resultats econòmics d'un any i el pressupost del següent. De tota manera el que sí que puc fer és donar-vos una idea, sense entrar en detalls, de com ha anat l'exercici de 2011.

A final de 2010 l'IEC va aprovar una pròrroga del seu pressupost a causa de la incertesa dels ingressos procedents de la Generalitat i, com a mesura de cautela, va acordar fer una retenció del 30 % sobre els ajuts previstos. El pressupost que vàrem aprovar per 2011 es basava en la suposició que a final d'any l'ajut de

l'IEC seria del 100 %, cosa que al final no ha estat així, i l'ajut previst ha quedat reduït al 70 %. Malgrat tot hem aconseguit acabar l'any sense deutes, entre d'altres coses gràcies a l'augment d'inscripcions al Cangur i a un ajut de Catalunya Caixa per a activitats amb alumnes de secundària. I també perquè hem estalviat en les despeses dites de representació: potser haureu trobat a faltar les pastes i el vi el dia de l'assemblea. El tancament definitiu dels comptes de 2011 s'aprovarà a l'assemblea següent, i en publicarem els detalls a la *SCM/Notícies* de febrer de 2013.

Amb l'experiència de la manera com han anat els ingressos i despeses de l'any 2011 hem confegit el pressupost per a l'any 2012 que vam presentar a l'assemblea i que reproduïm a continuació. He canviat el format que s'utilitzava fins ara i he separat els ingressos de les despeses previstes, assenyalant, quan és el cas, els ajuts que es fan amb una finalitat determinada.

Pel que fa al fons de promoció d'activitats, es preveu fer dues convocatòries l'any amb una dotació de 3.000 euros cadascuna.

### Ingressos 2012

Quotes	30.200,00
Venda de publicacions	300,00
Inscripcions Cangur	82.000,00
Universitats (Cangur)	6.700,00
Catalunya Caixa (per a concursos)	6.000,00
FECYT (per a Estalmat)	7.000,00
IEC (publicacions)	6.000,00
IEC (activitats científiques)	11.600,00
Ingressos financers	2.000,00
Total	151.800,00

### Despeses 2012

Publicacions (2 Butlletins, 2 <i>Notícies</i> , 1 <i>Noubiaix</i> . Impressió i enviament)	14.500,00
Traspàs de quotes RSME, EMS	1.300,00
Despeses de representació	4.000,00
Premi Évariste Galois	2.000,00
Premi Albert Dou	2.500,00
Olimpiada	3.000,00
Cangur	88.000,00
Estalmat	9.000,00
15a Trobada Matemàtica	1.500,00
9a Jornada d'Ensenyament	3.000,00
3a Jornada SCM de Joves Investigadors	1.000,00
Museu de les Matemàtiques	3.000,00
Fem Matemàtiques	2.000,00
Ferran Sunyer i Balaguer	3.000,00
Despeses de personal	5.500,00
Despeses de secretaria	1.600,00
Despeses financeres	400,00
Missatgeria i correus	3.500,00
Conferències i altres	3.000,00
Total	151.800,00

Mariona Petit  
Tresorera de la SCM

## Benvinguda als nous socis

Algun soci ens ha fet notar molt amablement a l'edició de la *SCM/Notícies* que des de fa uns quants números no esmentem els nous socis de la SCM. Certament ha estat un descuit nostre des del número 26, on donavem la benvinguda als nous socis de l'any 2008. Agraïm la crítica, preguem disculpeu l'oblit i, ara sí, fem una llista dels nous socis des de llavors. L'any 2009 foren: Albert Clop Ponte, Joan Antoni Castillo Pinyana, Fernando Gil Gil, Ginés Mesas del Pino, Thomas Hintermann, Jordi Taixés Ventosa, Jesús Rosado Linares, Xavier Montell Zabay, Joan Ramon Sisternes Alacot, Josep Ramon Miró Cubells, Àlvar Martín Llopis i Albert Atserias Peri. L'any 2010 es donaren d'alta: Antonio Huerta Cerezuela, Eva Miranda Galcerán, Màrius Josep Fullana i Alfonso, Jordi Marzo Sánchez,

Mireia Besalú Mayol, Gabor Lugosi, Jorge Mateu Mahiques, Conrado Martínez Parra, David Virgili Correas i Laia Solé Canal. Finalment l'any 2011 tenim: Francesc Fité Naya, Maria del Mar González Noguera, Ferran Antoni Mazaira Font, Josep Marc Mingot Hidalgo, Xavier Ros Oton, Maria Pilar Silvestre Albero, Mireia García Bernat, Alexandre Turull Crexells, Diego Piñero Piñero, Josep M. Nequi Cuello, Centre de Recerca Matemàtica, Xavier Albanell Margarit, Esther Ibáñez Marcelo i Emma Sallent del Colombo. Amb aquestes noves incorporacions, el nombre total de socis de la SCM és de 847.

La Junta, en nom de la SCM, us dona la més cordial benvinguda, i desitja ser-vos d'utilitat en totes aquelles qüestions relacionades amb la comunitat matemàtica catalana.



### La columna de l'EMS

El nou Comitè Executiu de la Societat Matemàtica Europea (EMS) ha designat uns membres corresponents a les diverses societats matemàtiques europees. La tasca d'aquests membres és, d'una banda, acostar l'EMS a les societats i als seus membres, i de l'altra, fer ressò a Europa del que passa dins les societats. Aprofito aquesta columna per a presentar-me com la membre corresponent a la Societat Catalana de Matemàtiques (SCM) a l'EMS. Així doncs, quedo oberta a tots als suggeriments que vulgueu fer-me arribar. Continuaré amb la columna engegada per J. Ortega en el número anterior de la *SCM/Notícies*, i intentaré transmetre-hi flaixos d'Europa. De la mateixa manera, intentaré fer arribar a l'EMS notícies de rellevància de la SCM.

En aquesta columna d'avui voldria incloure diverses seccions: la primera, una mica propagandística, amb informació sobre com i per què cal fer-se soci de l'EMS; tot seguit, parlaré del programa Horizons 2020 de la Comissió Europea i dels congressos més destacats de l'EMS, i acabaré amb una secció anomenada «Flaixos d'Europa».

#### L'EMS: Formar-ne part

En *SCM/Notícies* anteriors tant la presidenta de l'EMS com altres socis ja han donat a conèixer aspectes bàsics i diversos de l'EMS, així que seré breu.

L'EMS agrupa les diferents societats matemàtiques europees. Actualment hi ha cinquanta-vuit societats matemàtiques membres de l'EMS, que corresponen a quaranta-dos països. En aquest sentit va més enllà de ser una *societat de societats* i té un paper important no només en el desenvolupament de les matemàtiques en els països europeus sinó també a donar una identitat comuna a les matemàtiques a Europa. L'EMS també té un rol molt important en aquelles qüestions que van més enllà de l'escala nacional: destaquem en aquesta direcció el rol d'intermediari efectiu entre matemàtics europeus i responsables de finançament europeu.

Us podeu fer socis individuals seguint les instruccions del web de l'EMS, a través de la

secretaria de la SCM o de l'EMS <http://www.euro-math-soc.eu/node/2084>. Recordeu que la inscripció és de vint-i-tres euros anuals per als socis de la SCM.

Actualment la inscripció és gratuïta per als alumnes de doctorat, tot i que aquesta opció no inclou la còpia impresa de la *Newsletter* de l'EMS, i té un preu reduït per a aquells que faci menys de dos anys que hagin defensat la tesi, (en aquest cas cal marcar *Introductory fee*, i el cost és d'onze euros anuals).

Com a membre de l'EMS formareu part d'una societat que és la projecció europea de les societats individuals. La vostra pertinença a l'EMS ajuda a reforçar la visibilitat de les matemàtiques a Europa. Com a membre de l'EMS rebreu un exemplar de la *Newsletter* (quatre números l'any), una publicació que intenta cobrir temes d'interès per a matemàtics que treballin en recerca i/o docència. La publicació consta de diverses seccions: Editorial, Features, History, Interviews, Mathematics education, Research centres, Problem corner, Zentralblatt column, Book reviews, Personal column i Letters to the editor.

Com a membre també disposareu d'un 20 % de descompte en llibres i d'un 10 % en altres revistes de l'EMS. També tindreu descomptes en els *excerpts* de Zentralblatt (59 euros anuals) i en altres editorials.

Trobareu tota la informació de l'EMS a <http://www.euro-math-soc.eu/>, i sobre la *Newsletter* i altres publicacions a <http://www.ems-ph.org/>.

#### Mirant cap al futur: el programa Horizon 2020

El 30 de novembre la Comissió Europea va anunciar que el programa: Horizon 2020 — The framework programme for research and innovation, seguirà al programa FP7 que cobreix el període 2007-2013.

Recordem que dos dels programes de l'FP7 són especialment útils i importants per als matemàtics:

- The European Research Council ERC (Ideas), que inclou les *starting grants* i les *advanced grants*.

- The Marie Curie Actions (People), que ha permès a molts matemàtics catalans, tant de nivell doctoral com postdoctoral, poder anar fora i a molts estrangers venir a terres catalanes.

Recordem també que enguany l'European Research Council ha engegat el programa ERC synergy grants, que vol promoure la recerca a un nivell sinèrgic. L'objectiu d'aquestes beques és atreure propostes conjuntes amb diversos investigadors principals que necessitin sumar i complementar forces per a tirar endavant projectes que no es poden dur a terme individualment (la data límit va ser el 25 de gener de 2011).

A partir del mes de febrer de 2011, la Comissió Europea va començar les seves reflexions sobre el futur programa amb el nom provisional de Common strategic framework for EU research and innovation, que unifica en un sol programa el finançament que contemplava el programa FP7 així com el CIP (Competitiveness and innovation framework programme) i l'Institut Europeu de Tecnologia (EIT). L'objectiu d'aquesta unificació ha estat fer els programes més efectius i unificar i simplificar els procediments.

Finalment, el dia 30 de novembre de 2011 la Comissió Europea va anunciar la posada en marxa del nou programa marc de la Comissió Europea, que s'engegarà el 2014 i cobrirà el període 2014-2020. L'anunci va arribar després d'un procés intens de consulta en línia amb unes dues mil participacions. Com vam comentar a la darrera columna de l'EMS de la *SCM/Notícies*, l'EMS va participar en l'esmentada consulta creant un document on fixava la seva posició respecte a la recerca a Europa (trobareu aquest document al número 80 de la *Newsletter* de l'EMS, pàgines 13-17). Un cop enllestit el període de consulta, la Comissió Europea va organitzar una presentació a Brussel·les el mes de juny passat sobre el *feedback* rebut. Com a representants de l'EMS hi van anar la seva presidenta, Marta Sanz-Solé, i Luc Lemaire.

En l'anunci del 30 de novembre la comissària de Recerca, Innovació i Ciència de la Comissió Europea, Maire Geoghegan-Quinn, va concretar alguns aspectes del programa: aquesta és la proposta de la Comissió i ara comença un període intens de refinament i aprovacions pels diversos estaments.

Els tres pilars bàsics del programa Horizons 2020 són:

1. Excel·lència científica
2. Lideratge industrial
3. Reptes socials

Atesa la situació crítica actual que viu Europa, l'objectiu bàsic del nou programa marc s'ha anunciat com «estabilitzar el sistema financer i econòmic creant mesures per tal que hi hagi més oportunitats econòmiques».

S'ha anunciat un pressupost de vuitanta bilions d'euros en recerca i innovació. També s'ha parlat del desglossament del pressupost: directament per a recerca, 24,6 bilions (això inclou un increment de finançament d'un 77 % del pressupost per a l'ERC); una quantitat de 17,9 bilions aniran destinats al lideratge industrial en el terreny de la innovació. Finalment es destinaran 31,7 bilions a les necessitats i reptes socials agrupats en els sis temes clau següents: salut, canvis demogràfics i benestar; seguretat alimentària, agricultura sostenible, recerca marina i bioeconomia; eficiència energètica, energia neta, segura i eficient; transport; clima i eficiència de recursos, i societats segures i innovadores.

Lectures addicionals:

1. Més informació sobre el programa Horizon 2020: [http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index\\_en.cfm?pg=h2020](http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=h2020).
2. L'article publicat en la *Newsletter* 80 sobre el posicionament de l'EMS respecte al nou programa marc. <http://www.ems-ph.org/journals/newsletter/pdf/2011-06-80.pdf>
3. Explicació de les negociacions en la fase posterior a les consultes i l'article d'opinió de Luc Lemaire publicat en la *Newsletter* 81: <http://www.ems-ph.org/journals/newsletter/pdf/2011-12-82.pdf>.

## Congressos EMS

Destaquem els congressos següents:

1. El Congrés Europeu de Matemàtiques, que tindrà lloc del 2 al 7 de juliol de 2012. Recordem que ja està oberta la inscripció des del mes de novembre. En aquest número de la *SCM/Notícies* trobareu més informació. Felicitem un cop més els conferenciants convidats catalans: Vicent Calselles (UPF), Amadeu Delshams (UPC) i David Nualart (Universitat de Kansas).
2. El 25 Aniversari de European Women in Mathematics va tenir lloc al CRM del 5 al 9 de setembre de 2011. Les conferenciants principals van

ser Pilar Bayer (Universitat de Barcelona), Annette Huber-Klawitter (Universitat de Freiburg), Laure Saint-Raymond (Universitat de París VI), Caroline Series (Universitat de Warwick), Catharina Stroppel (Universitat de Bonn), Susanna Terracini (Universitat de Milà Bicocca), Corinna Ulcigrai (Universitat de Bristol), Karen Vogtmann (Universitat de Cornell). Trobareu més informació sobre aquest congrés en un article d'aquest número de la *SCM/Notícies*.

3. L'EMS Mathematical Weekend va tenir lloc a Bilbao del 7 al 9 d'octubre. En aquesta ocasió es va aprofitar que se celebrava el centenari de la RSME i es va celebrar un: EMS-RSME Joint Mathematical Weekend. La tradició dels EMS *mathematical weekends* va començar a Lisboa el 2003. Les edicions posteriors van tenir lloc a Praga el 2004, a Barcelona el 2005, a Nantes el 2006 i a Copenhagen el 2008. El congrés es va organitzar en 4 sessions especials: grups i representacions, geometria simplèctica, equacions en derivades parcials en mecànica i física i mètodes de l'anàlisi funcional en informació quàntica. Els conferenciants plenaris d'aquest congrés van ser: Dan Segal (Oxford), Miguel Abreu (IST-Lisboa), Maria Esteban (París-Dauphine), David Pérez (UCM) i Gabriel Navarro (València) que a més a més va ser nomenat EMS *distinguished speaker*. També destaquem entre els conferenciants convidats a les seccions especials la presència de professors de les universitats catalanes: Carles Broto (UAB), Tobias Fritz (Institut de Ciències Fotòniques) i jo mateixa.

## Flaixos d'Europa

En aquesta secció recollim breument altres notícies i novetats.

1. La plataforma Iniciativa per la Ciència a Europa (ISE) ha aportat la seva contribució a l'European Research Area Framework [http://ec.europa.eu/research/consultations/era/consultation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/research/consultations/era/consultation_en.htm) mitjançant el manifest que trobareu a <http://www.initiative-science-europe.org/pdf/ISE-Response-Consultation-ERA-Framework-final.pdf>. L'EMS és membre de l'ISE.

2. Es poden fer contribucions a través del comitè de l'EMS per als països en desenvolupament mitjançant donacions via la pàgina web de l'EMS (aquest enllaç estarà operatiu a partir de 2012).

3. La pàgina web de l'EMS disposa d'un apartat de ressenya de llibres, que trobareu a <http://www.euro-math-soc.eu/bookreviewssearch.html>. Si sou autors o editors i voleu que el vostre llibre hi aparegui envieu una còpia a: Vicente Muñoz, Facultad de Matemáticas, Universidad Complutense de Madrid, plaza de Ciencias 3, 28080, Madrid

El projecte necessita nous *reviewers*. Si esteu interessats a participar-hi podeu contactar amb Martin Raussen ([raussen@math.aau.dk](mailto:raussen@math.aau.dk)) o Vicente Muñoz ([vicente.munoz@mat.ucm.es](mailto:vicente.munoz@mat.ucm.es)) i us donaran més informació.

4. El comitè de l'EMS, RPA (Raising Public awareness in Mathematics) ha engegat una nova pàgina web per a les matemàtiques a Europa: <http://www.mathematics-in-europe.eu>.

Eva Miranda  
UPC

## 6th European Congress of Mathematics

Cracòvia, 2-7 juliol 2012

El Congrés Europeu de Matemàtiques, un congrés sobre matemàtiques en general que se celebra cada quatre anys, és una de les activitats principals de l'EMS. El 6th European Congress of Mathematics (6ECM) és organitzat per la Societat Matemàtica Polonesa (PTM, Polskie Towarzystwo Matematyczne) i per la Universitat de Jagiellonian a Cracòvia.

El senyor Bronislaw Komorowski, actual president de Polònia, ha accedit amablement a ser el patró d'honor del 6ECM. En una carta als organitzadors, el seu cap de Gabinet va escriure que aquest fet reflecteix l'apreciació del president de la importància del congrés i de la contribució dels matemàtics polonesos en el desenvolupament de les matemàtiques al món.

Els organitzadors del 6ECM donem la benvinguda a tots els matemàtics de tot Europa i d'altres llocs, i els animem a participar en aquest important congrés.



Els organitzadors polonesos han portat a terme una àmplia gamma d'accions publicitàries per tal de difondre àmpliament la informació del 6ECM. El cartell i el fullet informatiu del Congrés s'han enviat a diversos centenars d'institucions i societats científiques nacionals europees, i a més es manté permanentment actualitzat el lloc web [www.6ecm.pl](http://www.6ecm.pl) amb tota la informació. Assegureu-vos que teniu el cartell penjat al vostre departament!

Els preparatius per al 6ECM estan en plena marxa. La llista dels deu conferenciantes plenaris i dels trenta-quatre conferenciantes convidats ja és definitiva. El Comitè de Programa, que va ser nomenat per l'EMS, va proposar els conferenciantes principals següents. Ponents plenaris: Adrian Constantin, Camillo De Lellis, Herbert Edelsbrunner, Mikhail L. Gromov, Christopher Hacon, David Kazhdan, Tomasz Łuczak, Sylvia Serfaty, Saharon Shelah, i Michel Talagrand. Ponents convidats: Anton Alekseev, Kari Astala, Jean Bertoin, Serge Cantat, Vicent Caselles, Alessandra Celletti, Pierre Colmez, Alessio Corti, Amadeu Delshams, Hélène Esnault, Alexandr A. Gaifullin, Isabelle Gallagher, Olle

Hägström, Martin Hairer, Nicholas J. Higham, Arieh Iserles, Alexander S. Kechris, Bernhard Keller, Sławomir Kołodziej, Gady Kozma, Frank Merle, Andrey E. Mironov, David Nualart, Alexander Olevskii, Hans G. Othmer, Leonid Parnovski, Florian Pop, Igor Rodnianski, Zeev Rudnick, Benjamin Schlein, Andrew Stuart, Vladimír Šveřák, Piotr Śniady, i Stevo Todorčević.

A part d'aquestes conferències principals, durant el 6ECM, hi ha planificats aproximadament vint mini-simposis que han estat seleccionats pel Comitè Científic d'entre més de cinquanta propostes.

Durant el 6ECM s'atorgaran diversos premis molt prestigiosos: deu premis EMS per a joves matemàtics, el Premi Felix Klein sobre aplicació de les matemàtiques, i el Premi Otto Neugebauer sobre història de les matemàtiques. Els comitès que atorguen aquests premis van ser nomenats en el seu moment per l'EMS.

Els participants inscrits al 6ECM tindran l'oportunitat de presentar els seus treballs matemàtics en forma de pòster. Les decisions relatives a l'acceptació dels pòsters les prendrà el Comitè de Pòsters, nomenat pel Comitè Executiu Organitzador, sobre la base d'un resum del pòster. Els participants interessats han de presentar aquests resums, abans del 15 d'abril de 2012, a través del formulari de sol·licitud accessible al web després de registrar-se al 6ECM. Els pòsters presentats participaran en una competició al millor pòster. Les decisions del jurat a aquest respecte seran anunciades durant la cerimònia de cloenda del 6ECM.

Hi ha també la possibilitat d'organitzar esdeveniments temàtics a l'entorn del 6ECM, de més entitat que els mini-simposis, les anomenades Satellite Thematic Sessions (STS). Els organitzadors del 6ECM ofereixen la seva ajuda als participants interessats en l'organització d'una d'aquestes sessions. Les STS es pretén que siguin similars a les sessions temàtiques dels congressos i reunions nacionals o bilaterals de les societats matemàtiques. Les STS se celebraran a Cracòvia, en dies i espais propers als programats pel 6ECM. Les sol·licituds poden presentar-se fins el 30 d'abril de 2012.

A mitjan desembre de 2011 ja hi havia quinze conferències satèl·lit registrades, organitzades a la República Txeca, Estònia, Finlàndia, Alemanya, Hongria, Polònia i Romania. El nombre va en augment.

Les actes del 6ECM consistiran en els documents escrits pels conferencians relacionats amb les conferències impartides al Congrés. Els volums impresos seran publicats per l'European Mathematical Society Publishing House, és d'esperar que com a molt tard l'estiu de 2013. Tots els participants inscrits al 6ECM tindran una descàrrega gratuïta dels documents d'aquest volum d'actes, i un preu especial per als volums impresos.

Durant el 6ECM hi haurà l'oportunitat d'organitzar, a la mateixa seu del Congrés, estands d'interès per als participants. Això inclou publicacions, programari, jocs matemàtics, etc. Hi haurà espai a disposició de les societats matemàtiques, editorials i empreses en general.

El 6ECM se celebrarà a l'auditori màxim de la Universitat de Jagiellonian, a prop del nucli històric. La Universitat de Jagiellonian, establerta el 1364, és una de les universitats més antigues d'Europa; Nicolau Copèrnic va ser un dels seus estudiants. A Cracòvia, també va néixer Stefan Banach, i va ser fundada la Societat Matemàtica Polonesa. La ubicació de la seu del Congrés farà que sigui fàcil de combinar les activitats científiques amb la descoberta de la ciutat.

Un altre component important de les activitats del Congrés seran els programes socials i culturals, pensats per promoure contactes informals entre els participants i la rica herència cultural de Cracòvia. Hi haurà un programa especial per als acompanyants dels congressistes en aquest sentit.

El centre històric de Cracòvia, antiga capital de Polònia fins a final del segle XVI, està situat als peus del castell reial de Wawel. Aquesta ciutat de mercaders del segle XIII té la plaça del mercat més gran d'Europa, i nombrosos edificis històrics, palaus i temples amb interiors magnífics. Més proves de la fascinant història de la ciutat les trobem, per exemple, en les restes de les fortificacions del segle XIV i l'enclavament medieval de Kazimierz amb les antigues sinagogues a la part sud de la ciutat, el Collegium Maius —l'edifici més antic de la Universitat de Jagiellonian—, i la catedral gòtica on els reis de Polònia foren enterrats. El centre històric de Cracòvia va ser inclòs a la llista del patrimoni mundial de la UNESCO el 1978.

Hi haurà també atraccions turístiques gratuïtes per als participants que inclouran pas-

sejades guiades per Cracòvia. Totes les activitats socials, incloses les pauses cafè, que són gratuïtes per als participants també ho seran per als acompanyants que hagin pagat la tarifa corresponent. S'oferiran també excursions pels voltants de Cracòvia a un preu a part. S'organitzaran petites excursions el dimarts i el dijous, i un programa turístic de dia complet pel dissabte 7 de juny, després d'haver-se acabat totes les activitats científiques. Informació detallada sobre aquestes excursions la trobareu a la pàgina web del congrés.

Per tal de garantir una àmplia participació al 6ECM i de reduir les barreres econòmiques, es potenciarà el suport a la participació de joves matemàtics i de matemàtics d'alt nivell dels països econòmicament menys afavorits, oferint beques de la Fundació per a la Ciència Polonesa i de l'EMS. Aquestes beques poden cobrir el cost del Congrés, l'allotjament a Cracòvia i les despeses de manutenció. Es poden presentar sol·licituds fins a mitjan febrer de 2012.

La inscripció al 6ECM va començar el novembre de 2011. La inscripció electrònica al 6ECM es fa a través del sistema electrònic de serveis i pagaments, especialment preparat per al Congrés, que també donarà servei a algunes conferències satèl·lit. S'hi pot accedir des de la pàgina web del 6ECM, [www.6ecm.pl](http://www.6ecm.pl), o directament a l'adreça [pay.ptm.org.pl](http://pay.ptm.org.pl), anant a continuació a la pàgina [6ecm.ptm.org.pl](http://6ecm.ptm.org.pl). Les quotes d'inscripció aprovades pel Consell Executiu de l'EMS són les següents:

Quotes 6ECM en Zloty (PLN)

Quota	Fins el 31/03/2012	Després del 31/03/2012
Quota general	1.050 PLN	1.250 PLN
Membre de l'EMS o de la PTM	900 PLN	1.050 PLN
Estudiant	600 PLN	650 PLN
Acompanyants	600 PLN	600 PLN

El tipus de canvi estava entre 4 i 4,5 PLN per euro l'octubre de 2011, amb fluctuacions considerables durant la tardor passada.

La quota d'inscripció inclou l'assistència a totes les activitats del 6ECM, els materials del Congrés, les begudes durant els descansos, la recepció de benvinguda, el sopar del Congrés, i les visites guiades a Cracòvia. La quota d'acompanyant inclou el programa social del Congrés i

l'assistència a alguna excursió i al programa cultural. S'aplicaran quotes reduïdes a tots aquells membres de l'EMS i la PTM que estiguin al corrent del pagament de les quotes de soci per a l'any 2011. La quota d'estudiant s'aplicarà a totes aquelles persones que estiguin matricula-

des en un postgrau (mestratge o doctorat) en matemàtiques o qualsevol camp relacionat.

Benvolguts col·legues i matemàtics, registreu-vos al 6ECM i veniu a Polònia!

Ens veiem a Cracòvia!

Krystyna Jaworska  
Secretària de la Societat Matemàtica Polonesa

## In memoriam

### Philippe Flajolet, 1948-2011

Philippe Flajolet, matemàtic i informàtic extraordinari, pare de la combinatòria analítica, va morir sobtadament el 22 de març de 2011, a la flor de la seva carrera. És famós per haver obert noves línies d'investigació en l'anàlisi d'algorismes, desenvolupat mètodes nous i potents, i resolt difícils problemes oberts. Les seves contribucions a la investigació tindran un impacte durant generacions i la seva manera d'abordar la recerca, basada en la curiositat, el bon gust, un gran coneixement i amplis interessos, integritat intel·lectual i un sentit genuí de la camaraderia, seran font d'inspiració durant anys per a tots aquells que el van conèixer.



Philippe Flajolet a l'Institut Henri Poincaré  
l'octubre de 2010.

El tema conductor del treball d'en Philippe és l'estudi científic de l'anàlisi d'algorismes, incloent-hi el desenvolupament de les eines matemàtiques i computacionals necessàries. Durant els quaranta anys que va dedicar a la recerca va contribuir amb gairebé dues-centes publicacions, moltes de les quals fonamentals, d'una amplitud

i profunditat inusitades. És conegut sobretot pels seus avenços fonamentals en els mètodes matemàtics per a l'anàlisi d'algorismes, així com pels nous camins que va obrir en diversos camps de la informàtica, entre ells els algorismes de processament de fluxos massius de dades, protocols de comunicació, mètodes d'accés a bases de dades, mineria de dades, manipulació simbòlica, algorismes de processament de text i generació aleatòria. Li agradava compartir la seva passió: va tenir més d'un centenar de coautors i participava regularment en reunions científiques per tot el món. La seva recerca va establir les bases d'un camp de les matemàtiques conegut com *combinatòria analítica*. L'obra de la seva vida, *Analytic Combinatorics* (Cambridge University Press, 2009, escrit juntament amb R. Sedgewick) és una realització prodigiosa que defineix el camp de treball i que ja és reconeguda com una referència fonamental.

La combinatòria analítica és la base moderna per a l'estudi quantitatiu d'estructures combinatòries (tals com paraules, arbres, aplicacions o grafs), amb aplicacions a l'estudi probabilístic d'algorismes basats en aquestes estructures. També ha influït fortament en d'altres àrees científiques, com ara la física estadística, la biologia computacional o la teoria de la informació. Amb profundes arrels a l'anàlisi clàssica, les bases d'aquest camp es troben al treball de Knuth, que cap a finals dels anys 1960 va donar un fonament científic ferm a l'anàlisi d'algorismes amb una sèrie de llibres esdevinguda clàssica. El treball d'en Philippe fa un salt endavant en introduir un enfocament original en

combinatòria basat en dues menes de mètodes: simbòlic i analític. El vessant simbòlic es basa en l'automatització de procediments de decisió en combinatòria enumerativa per a obtenir caracteritzacions de funcions generadores. La part analítica tracta aquestes funcions com a funcions de variable complexa i dóna lloc a caracteritzacions molt precises de distribucions límit. En els darrers anys, Philippe va estendre i generalitzar encara més aquesta teoria, dins la qual trobem la teoria de la informació, la teoria de la probabilitat i els sistemes dinàmics.

Philippe Flajolet va néixer a Lió l'1 de desembre de 1948. Es va titular a l'Escola Politècnica de París el 1970 i va ser contractat immediatament com a jove investigador a l'Institut Nacional de Recerca en Informàtica i en Automàtica (INRIA), on va passar tota la seva carrera. Atret per la lingüística i la lògica, va treballar en llenguatges formals i calculabilitat amb Maurice Nivat i el 1973 va obtenir un doctorat a la Universitat de París 7. Després, seguint amb Jean Vuillemin les passes de Don Knuth, va dedicar-se a l'àrea emergent de l'anàlisi d'algorismes i va rebre l'any 1979 un *doctorat ès Sciences* en matemàtiques i en informàtica a la Universitat de París a Orsay. A l'INRIA va crear el grup de recerca ALGO, que va atreure investigadors visitants de tot el món.

Va gaudir de nombroses places d'investigador visitant, a Waterloo, Stanford, Princeton, Viena, Barcelona, IBM i Bell Laboratories. Va rebre diversos premis, entre ells el Gran Premi Científic UAP el 1986, el Premi d'Informàtica de l'Acadèmia de Ciències de França el 1994 i la Medalla de Plata del CNRS el 2004. Va ser elegit membre corresponent de l'Acadèmia de Ciències de França el 1994 i va esdevenir-ne membre el 2003; també va ser elegit membre de l'Acadèmia Europea el 1995.

Un *honnête homme* brillant i penetrant amb amplis interessos científics, Philippe va cercar nous descobriments en matemàtiques i informàtica i va compartir-los amb estudiants i col·legues durant quaranta anys amb entusiasme, alegria, generositat i cordialitat. A França va ser la figura clau en la interfície entre matemàtiques i informàtica i va fundar les trobades Aléa, que van ser lloc de reunió entre combinatorialistes, probabilistes i físics, que compartien problemes i mètodes de l'aleatorietat discreta. Encara més, va ser una de les figures centrals en el desenvolupament de la comunitat internacional AofA,

dedicada a la recerca en mètodes probabilístics, combinatoris i asimptòtics en l'anàlisi d'algorismes. Els col·legues i estudiants dedicats a prosseguir el seu treball formen el nucli del seu gran llegat.

Aquest text és la traducció de l'obituari publicat a *Combinatorics, Probability and Computing*, 20 (5) (2011), 647–649, de Bruno Salvy, INRIA, Rocquencourt, França; Bob Sedgewick, Universitat de Princeton, New Jersey, EUA; Michèle Soria, Universitat Pierre et Marie Curie, París, França; Wojciech Szpankowski, Universitat de Purdue, West Lafayette, Indiana, EUA; Brigitte Vallée, Universitat de Caen, França, amb el permís de la revista.

## Relació amb Catalunya

Philippe Flajolet ha tingut una relació intensa amb investigadors de Catalunya. El setembre de 1980 dicta un curs a l'escola d'estiu sobre combinatòria i complexitat d'algorismes organitzat pel grup de recerca en informàtica teòrica de la Facultat d'Informàtica de Barcelona. A partir d'aquesta data, visita la Universitat Politècnica de Catalunya uns dos cops l'any. Imparteix cursos de doctorat, fa conferències, participa com a membre del Comitè de Programa a congressos organitzats a la UPC, entre els quals ICALP'83, CAAP'87 i ESA'96. També participa en tribunals de tesi i en projectes de recerca conjunts, especialment en la sèrie dels cinc projectes ALCOM consecutius, finançats per la Unió Europea. Durant les seves estades a Barcelona proposa constantment problemes de recerca i col·labora activament amb els investigadors que l'acullen. El 1987 publica el primer article en col·laboració amb investigadors de la UPC [1]. L'any 1996 participa al seminari sobre mètodes probabilístics en algorísmia organitzat al Centre de Recerca Matemàtica (CRM). Continua col·laborant amb investigadors de la UPC, amb qui publica diversos articles sobre anàlisi d'algorismes i combinatòria [2, 4, 5, 6]. Els anys 1999 i 2005 participa activament a les dues edicions del congrés internacional Analysis of algorithms organitzades a Barcelona per investigadors de la UPC. L'any 2007 imparteix un curs avançat al CRM sobre mètodes analítics i probabilístics en combinatòria. El darrer article escrit amb col·legues de Barcelona es publica el 2005 [3].

Philippe Flajolet ha deixat una gran empremta a Catalunya, on ha contribuït fortament a crear escola. Ens deixa un gran llegat científic i el record inesborrable de la seva amistat.

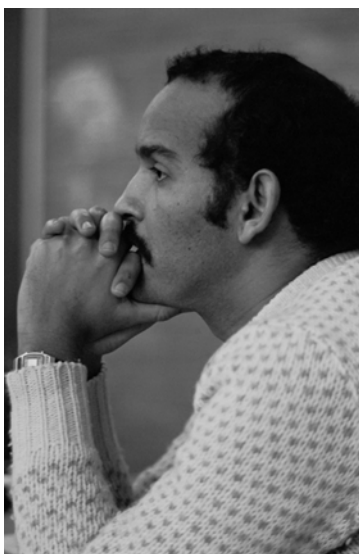
## Referències

- [1] AUTEBERT, J.-M.; FLAJOLET, P.; GABARRÓ, J. «Prefixes of infinite words and ambiguous context-free languages». *Inf. Process. Lett.*, 25 (4) (1987), 211–216.
- [2] DEVROYE, L.; FLAJOLET, P.; HURTADO, F.; NOY, M.; STEIGER, W. L. «Properties of random triangulations and trees». *Discrete Comput. Geom.*, 22 (1) (1999), 105–117.
- [3] FLAJOLET, P.; GABARRÓ, J.; PEKARI, H. «Analytic urns». *Ann. Probab.*, 33 (3) (2005), 1200–1233.
- [4] FLAJOLET, P.; GOURDON, X.; MARTÍNEZ, C. «Patterns in random binary search trees». *Random Structures Algorithms*, 11 (3) (1997), 223–244.
- [5] FLAJOLET, P.; NOY, M. «Analytic combinatorics of non-crossing configurations». *Discrete Math.*, 204 (1-3) (1999), 203–229.
- [6] FLAJOLET, P.; NOY, M. «Analytic combinatorics of chord diagrams». A: KROB, D.; MIKHALEV, A. A.; MIKHALEV, A. V. (ED.) *Formal power series and algebraic combinatorics, Moscú 2000*. Berlín: Springer, 2000, 191–201.

Josep Díaz, Conrado Martínez, Marc Noy  
UPC

## Yahya Ould Hamidoune, 1948-2011

Yahya Ould Hamidoune va morir a París l'11 de març de 2011 després d'una breu malaltia, sense deixar temps als seus amics i col·legues per a expressar-li el reconeixement a la seva generositat i gentilesa, tant en les matemàtiques com en el pla personal. En Yahya fou un home discret, sempre interessat per la naturalesa essencial a la vida i a les matemàtiques, i certament no va rebre el reconeixement públic que es mereixia. Que aquest modest testimoni contribueixi a fer justícia a aquest home singular.



Yahya Ould Hamidoune, Universitat Pierre et Marie Curie, 1982. ©J. A. Bondy.

Yahya Ould Hamidoune va néixer a Atar, Mauritània, oficialment l'octubre de 1947. De fet, com em va explicar el seu germà, la seva data de naixement fou un any més tard, el novembre de 1948. El 1950 el seu pare va falsejar la seva data de naixement perquè en Yahya pogués entrar un any abans a l'escola. La seva família pertanyia a l'especialment il·lustrada tribu Oulad Daymân, i el seu pare fou un cèlebre enciclopedista, autor entre d'altres, de la monumental obra de referència sobre el seu país *La Vie Mauritanienne*, en quaranta-dos volums.

Als quinze anys en Yahya es traslladà a El Caire, on es va llicenciar en matemàtiques. L'any 1970 va tornar a Nouakchott, la capital de Mauritània, on va donar classes a l'escola més selecta del país, el Lycée National; en aquell temps a Mauritània no hi havia universitat. En Yahya, però, necessitava reptes, i li encantaven els jocs. Aviat va ser campió nacional de dames mauritanes. També va aconseguir un gran nivell en escacs (recordo que el seu nivell Elo era de 2.200), el tarot, el *bridge* i el *backgammon*. En aquell temps en Yahya estava també implicat en diversos moviments revolucionaris i anticolonialistes que van sacsejar la societat mauritana, i, de fet, el món sencer dels anys setanta. En va pagar les conseqüències amb llargues estades a la presó.



El 1975 en Yahya va cercar un repte intel·lectual diferent. Va anar a França i va iniciar el doctorat en teoria de grafs sota la direcció de Michel Las Vergnas a la Universitat Pierre et Marie Curie, (París 6). El seu primer article, «Sur les atomes d'un graphe orienté» va aparèixer als *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* el 1977. Aviat es va convertir en un especialista en connectivitat en grafs i va obtenir el seu doctorat amb la tesi *Quelques problèmes de connexité dans les graphes orientés* el febrer de 1978. Va ser admès al Centre Nacional de la Recerca Científica (CNRS) com a investigador a temps complet el 1979 i es va unir al grup de Claude Berge a la Universitat París 6.

Fins a mitjan de la dècada dels vuitanta, en Yahya va treballar gairebé exclusivament en problemes de connectivitat. Va desenvolupar una teoria paral·lela a la de Walter Mader per a grafs dirigits. Entre altres resultats, va obtenir una demostració de la conjectura de Behzad-Chartrand-Wall pel cas de grafs vèrtexs transitius. En aquella època també estava interessat en jocs combinatoris i en matroides, i va publicar un bon nombre d'articles sobre aquestes qüestions.

Després de llegir el llibre de H. B. Mann *Addition Theorems*, que tracta la teoria de sumes de conjunts en grups, en Yahya es va adonar que alguns resultats seus sobre connectivitat en grafs generalitzaven, en un altre llenguatge, resultats clàssics de la teoria combinatoria de nombres (en aquell temps aquesta àrea de treball no havia rebut encara el nom de *combinatòria additiva*). D'aquesta manera va néixer el mètode isoperimètric. En Yahya es va posar a desenvolupar sistemàticament els resultats clàssics de la teoria de Cauchy, Davenport, Chowla, Olson, Mann, Shepherdson, Shatrowsky, Vosper, Kneser, Kemperman i altres. Va donar proves noves, millores, generalitzacions i nombroses aplicacions d'aquests teoremes.

A en Yahya li agradaven particularment els reptes, la qual cosa explica que li encantés estudiar problemes plantejats per altres matemàtics. El seu resultat més famós és probablement la seva demostració juntament amb Dias da Silva d'una conjectura d'Erdős i Heilbronn sobre sumes restringides de conjunts mòdul un nombre primer. L'article va aparèixer el 1994 al *Bulletin of the London Mathematical Society* amb el títol críptic «Cyclic spaces for Grassmann derivatives

and additive theory». Erdős i Heilbronn demanaven provar que el conjunt de sumes d'elements diferents d'un conjunt  $A$  en un grup cíclic d'ordre primer té cardinal almenys  $\min\{p, 2|A| - 3\}$ . Això és el que proven Dias da Silva i Hamidoune en aquest article, estenent el resultat al cas de més de dos sumands.

Un altre exemple més recent dels resultats de Yahya és la solució de la conjectura de Diderich. El nombre crític d'un grup abelià  $G$  és el menor enter  $k$  tal que qualsevol subconjunt  $S$  de  $G$  de mida  $k$  té la propietat que cada element del grup s'expressa com a suma d'elements diferents de  $S$ . En un article amb Gao publicat l'any 1999, es dona el valor exacte d'aquest nombre per cada grup abelià d'ordre no primer, valor que havia estat conjecturat per Diderich el 1975. Més tard, el 2008, amb Anna Lladó i Oriol Serra —els coautors més freqüents d'en Yahya— va resoldre una qüestió anàloga més complexa de Van Vu, pel cas especial en què  $S$  és un conjunt d'elements invertibles d'un grup cíclic. Fa poc en Yahya va resoldre de manera brillant una qüestió de Terry Tao sobre una versió del teorema de Kneser per a grups no abelians [7]. De fet, com vaig poder comprovar personalment, en Yahya va poder respondre la pregunta immediatament després de llegir-la. És possible que aquest, o resultats semblants, els tingués ja al cap abans que la pregunta fos formulada. Només li calia una oportunitat per a deixar-los escrits.

El 2001 Yahya va ser guardonat amb el premi Chinguitt, que li va entregar el president de Mauritània, honorant una vida d'activitat científica. Aquest és el premi científic més important a Mauritània i ell va ser-ne el primer guardonat. En Yahya va fer servir el guardó per impulsar la recerca i l'ensenyament científics al seu país, i sempre va estar estretament implicat en el desenvolupament de la ciència a Mauritània. Va proposar nombroses reformes en el sistema educatiu, en particular a l'educació superior. Fa poc em va proposar que l'acompanyés a Mauritània per promoure els exàmens internacionals d'entrada a l'Escola Politècnica, «per amor a la humanitat», com li agradava dir.

En Yahya no ha estat només un matemàtic, especialment a Mauritània, on anava dues o tres vegades cada any. Allà era una personalitat, coneguda i estimada per una gran part de la població. Quan les seves restes van arribar a

Nouakchott, a mitjanit, unes cinc mil persones les esperaven a l'aeroport. De fet, en Yahya era conegut al seu país com un militant de la democràcia i l'ecologia. Va ser un ciutadà honest que no temia lluitar contra la corrupció, una lluita que hagués pogut posar en perill la seva vida. Una d'aquestes lluites va ser la defensa del parc nacional Banc d'Arguin, un immens santuari d'aus protegit per la UNESCO, especialment el 2005, en contra d'una companyia petrolera. En Yahya va protagonitzar el documental *Between the oil and the deep blue sea* [3], d'una productora independent australiana, que es va poder veure a les televisions de mig món.

Guardo com un tresor els records de Yahya Ould Hamidoune. Com a matemàtic evidentment! No hi ha molta gent, però, que pugui dir, com ell repetia sovint, que les matemàtiques es fan per amiat, sense sonar ridícul. En Yahya va ser un esperit independent amb grans qualitats humanes i uns principis ètics elevats.

Recentment s'han fet diversos tributs a Yahya, incloent una jornada a la Universitat Pierre et Marie Curie el 29 de març de 2011 [5]. Diverses pàgines web tenen informació interessant sobre la seva persona, que inclouen diverses fotografies [1, 6]. Durant una conferència sobre matemàtiques de la UNESCO a Àfrica l'abril de 2011, Cédric Villani va evocar la figura d'en Yahya com un exemple per a la comunitat matemàtica africana. Es crearà un premi amb el nom *Yahya Ould Hamidoune* per a joves estudiants brillants a Mauritània. L'*European Journal of Combinatorics* dedicarà un número especial a la seva memòria. Finalment, es farà una conferència a l'Institut Henri Poincaré a París el proper juliol [4] [de 2011]. El lector interessat pot trobar informació addicional sobre la vida i treballs d'en Yahya a [2].

## Referències

- [1] <http://www.math.polytechnique.fr/plagne/hamidoune.html>
- [2] Plagne, A. «Yahya Ould Hamidoune, grand Mauritanien, homme singulier, mathématicien d'exception». *Gaz. Math.* 129 (2011), 123–129.
- [3] <http://www.roninfilms.com.au/feature/764.html>
- [4] <http://www.caparis2012.wordpress.com/>
- [5] <http://people.math.jussieu.fr/?baldraud/YoH/YoH.html>
- [6] <http://www.math.jussieu.fr/mlv/YOH/YOH.html>
- [7] <http://terrytao.wordpress.com/2011/03/12/hamidoune-freiman-kneser-theorem-for-nonabelian-groups>.

Aquest text és la traducció de l'obituari aparegut a *Combinatorics, Probability and Computing*, 20(5) (2011) 641–645 d'Alain Plagne, del Centre de Matemàtiques Laurent Schwartz, Escola Politècnica, Palaiseau, França, amb el permís de la revista.

## Relació amb Catalunya

Hi ha un motiu especial per a recordar la figura d'en Yahya a les pàgines de la *SCM/Notícies*, i és la seva especial relació amb Barcelona i amb matemàtics catalans. A la British Combinatorial Conference de 1987, Anna Lladó, aleshores estudiant de doctorat, es va trobar per primera vegada amb en Yahya, i van discutir llargament d'una conjectura de Lóvasz sobre l'existència de cicles hamiltonians en grafs de Cayley. Va ser l'inici d'una amistat que ha durat vint-i-cinc anys, que s'ha ampliat a un cercle de col·legues a casa nostra, i que hauria hagut de durar molt més. En tot aquest temps en Yahya ha vingut a Barcelona gairebé cada any, sovint finançant-se personalment el viatge, amb estades d'una setmana, quinze dies, un mes, al CRM, a la UPC, o a Sitges, on li encantava que ens veiéssim i discutíssim matemàtiques asseguts en alguna terrassa. La col·laboració va ser molt productiva, va publicar més d'una vintena d'articles amb coautors catalans, i va animar el nostre interès per una àrea de les matemàtiques, la combinatòria additiva, que avui atreu l'atenció d'un nombre significatiu de matemàtics de primera línia, entre els quals hi ha diversos Medalles Fields. Discutíem de tots els projectes matemàtics en què estàvem immersos, els que compartíem i els que no, i més d'una vegada ens passàvem tota una setmana sencera treballant *pour faire un cadeau a notre ami*, com deia ell, pel plaer de resoldre un problema que no pensàvem publicar i que li feia goig poder regalar a algun amic a qui li podia ser útil per a la seva recerca. La personalitat d'en Yahya s'adiu més a la d'un artista que a la d'un acadèmic. Un home discretíssim que fugia de qualsevol protagonisme

i se sentia còmode en l'anonimat, que només trencava a través de les seves publicacions (més de cent articles) i el contacte amb els seus amics, gairebé tots matemàtics. Fins i tot als més propers ens va amagar els problemes de salut que li

van acabar causant la mort, que ens va agafar a tots per sorpresa. Si l'objectiu últim de les matemàtiques és *honorar l'esperit de l'humanitat*, en Yahya n'ha estat un exemple viu.

Anna Lladó, Oriol Serra  
UPC

## Noticiari

### Accions conjuntes de futur en temes de recerca i formació

El 25 de gener va tenir lloc, a la seu de l'IEC, una reunió per a tractar de possibles accions conjuntes de futur en temes de recerca i formació, convocada per la degana de la Facultat de Matemàtiques de la UB, Carme Cascante, el director del Departament de Matemàtiques de la UAB, Pere Puig, el degà de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC, Jordi Quer,<sup>1</sup> i el director del CRM, Joaquim Bruna. La convocatòria es va adreçar als investigadors principals dels grups de recerca en matemàtiques i estadística catalans, però estava oberta a tots els investigadors interessats. Va actuar de moderador Joan de Solà-Morales, president de la SCM. L'ordre del dia era:

1. Presentació, estat actual i perspectives de futur de l'IEMath.
2. Presentació del projecte de l'Escola de Doctorat de Matemàtiques de Barcelona.
3. Discussió oberta sobre estructures possibles de caràcter unitari per a canalitzar aquests projectes.

J. Bruna va explicar l'estat actual de l'Institut Espanyol de Matemàtiques (IEMath), així com la història al voltant d'aquest institut fins a la signatura d'un acord de col·laboració, el desembre de 2011, que permetrà la seva creació. L'IEMath es configurarà com una xarxa de seus IEMath (ICMAT a Madrid, Universitat de Granada a Andalusia, Universitat de Santiago de Compostela a Galícia i el CRM a Catalunya) coordinades per un Consell de Direcció que disposarà d'autonomia científica, tecnològica i administrativa. La seva missió fonamental serà dissenyar i executar, de manera coordinada amb

altres agents, accions estratègiques globals en l'àmbit de la investigació matemàtica.

En la presentació, J. Bruna va repassar el tipus d'activitats que s'hi podran organitzar, que es podrien resumir en un suport especial a: temàtiques emergents d'interès estratègic, recerca interdisciplinària, transferència de tecnologia matemàtica al sector productiu, programes de formació doctoral, captació d'estudiants i promoció de vocacions i difusió i socialització de les matemàtiques. Tot això es faria a través de períodes temàtics, seminaris avançats, jornades, trobades, *workshops*, escoles, cursos, programes de doctorat interuniversitaris, programa de visitants, observatori d'oportunitats tecnològiques...

Quant a la gestió de l'Institut, Bruna explicà que malauradament s'han perdut partides de pressupost que s'hi havien destinat fins al 2008, i que actualment es compta amb una única partida pressupostària finalista de 800.000 euros, que ha de ser gestionada pel CSIC, destinada a infraestructura i activitats. No hi ha cap compromís de finançament futur, ni tampoc cap perspectiva de dotació de cap tipus de plaça.

Bruna va insistir en el fet que el CRM vol actuar de node geogràfic de l'IEMath, en el sentit que s'ofereix a canalitzar totes les iniciatives que els grups de recerca catalans desitgin vincular al nou Institut.

En acabar la seva exposició, es va obrir un debat al llarg del qual es van expressar una sèrie de preocupacions, molt especialment el recel que genera el fet que els recursos s'hagin de canalitzar via CSIC i que no hi hagi dotació per a personal investigador. Hi va haver consens a

<sup>1</sup>D'ara endavant, "equip de degans".

afirmar que l'escenari actual no ofereix massa perspectives de futur per a l'IEMath, però que és una necessitat continuar amb la iniciativa tot i les poques esperances que suposi un salt qualitatiu per a la recerca en matemàtiques.

J. de Solà-Morales va agrair al director del CRM la transparència del centre en difondre aquesta iniciativa i l'oferiment a fer de node de les iniciatives catalanes al respecte.

A continuació, es va passar al segon punt de l'ordre del dia, que va encetar J. Quer fent un repàs de caire històric dels intents de fusió dels estudis de postgrau entre les tres universitats catalanes que en disposen (UAB, UB, UPC). Explicà que l'intent més seriós, d'uns anys enre, no va prosperar bàsicament per problemes d'organització administrativa i de captació de recursos addicionals. Afegí que, actualment, hi ha una entesa entre els tres centres amb programes de doctorat per a l'intercanvi d'estudiants i la difusió conjunta de màsters, i s'estan fent esforços per fer-la oficial d'acord amb les directrius del nou decret de doctorat. C. Cascante es va referir a l'escenari que marca aquest decret i va comentar que l'aplicació del nou decret implica la creació d'escoles de doctorat a cada universitat, i que caldria estudiar quina és la millor fórmula per a fer-les compatibles amb una eventual Escola de Doctorat de Matemàtiques de Barcelona i superar les reticències de les universitats. Es van citar també alguns models exitosos (Berlin Mathematical School, Barcelona Graduate School of Economics, École Doctorale de Sciences Mathématiques de Paris Centre. . . ) i es van analitzar les seves semblances i diferències amb el col·lectiu matemàtic català. Es va informar també que el dia 10 de febrer hi ha una reunió de degans de l'Estat espanyol per a debatre el tema de les escoles de doctorat. En relació a aquest punt, P. Puig va assenyalar que tant a Madrid com a Andalusia ja s'estan dedicant esforços rellevants a aquesta tasca de creació d'escoles de doctorat, malgrat que encara planen algunes incerteses, com ara si les escoles temàtiques haurien de ser acreditades per l'ANECA o no. Si fos així, la lletra menuda de les acreditacions (número anual de tesis lligides, número de programes de doctorat adscrits a l'escola, etc.) podria condicionar la viabilitat de les escoles temàtiques. Així mateix, P. Puig

va remarcar la necessitat de crear una escola de doctorat de matemàtiques catalana atès que molts recursos competitius (com, per exemple, les beques predoctorals) es gestionaran directament a través de les escoles de doctorat i un programa de doctorat en matemàtiques immers en un únic programa d'una universitat podria quedar en desavantatge a l'hora de competir per recursos davant d'altres disciplines.

El torn de paraules va tenir amb moltes intervencions, totes amb un esperit molt constructiu, analitzant els pros i els contres de la iniciativa, exposant experiències pròpies en tercer cicle i proposant punts estratègics de millora. Entre aquests, es va insistir en la importància de poder incrementar l'oferta de beques predoctorals. En una aparent paradoxa, algunes persones opinaven que la demanda actual era baixa, però hi va haver consens a pensar que un bloc conjunt de doctorat podria donar prou visibilitat per a augmentar la demanda al mateix temps que se n'augmentés l'oferta. Es va apuntar també la conveniència de tenir molt en compte que l'oferta conjunta pugui simplificar la gestió administrativa dels estudiants potencials. Quant a continguts, es va insistir en la necessitat de preparar doctors que siguin útils per a l'empresa, que sàpiguen resoldre problemes pràctics. També hi va haver consens a considerar que, amb els graus i màsters actuals, els estudiants no reben tota la formació que caldria; aquesta escola de doctorat podria assumir (d'entrada, potser sense retribució per als investigadors) docència en temes fonamentals per a la formació de doctors.

Per raons de temps no es va aprofundir en el tercer punt de l'ordre del dia però algunes intervencions del segon punt hi van fer referència.

Les darreres intervencions van ser de felicitació a l'equip de degans, i d'encoratjament per a seguir endavant. Es va suggerir que es podria començar llançant una difusió conjunta de cara al curs 2012-2013 malgrat que les estructures oficials possiblement encara estaran en fase de construcció i que es podria crear una comissió que assistís l'equip de degans en cas que ho considerin adient. Es va deixar la discussió en un punt engrescador per a la seva continuació. De ben segur que en els propers mesos en tornarem a parlar.

Toni Guillamon  
UPC

## Acte de commemoració del centenari del naixement de L. A. Santaló

El 9 d'octubre es varen complir cent anys del naixement de l'il·lustre matemàtic gironí Lluís Antoni Santaló i Sors. Per aquest motiu el dia 6 d'octubre es va col·locar una placa amb el seu nom a la casa on va néixer, al número 14 de la plaça de Sant Pere de Girona.

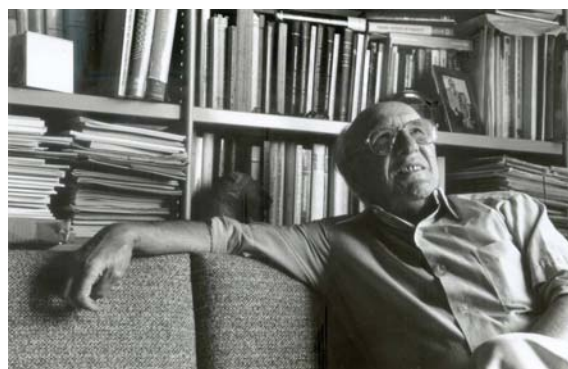


L'acte fou presidit per l'alcalde de Girona, Carles Puigdemont, que va adreçar unes belles paraules a tots els assistents i va ressaltar la importància que té per a la ciutat honorar els seus fills més il·lustres. També va parlar el director de la Càtedra Luís Santaló d'Aplicacions de la Matemàtica de la Universitat de Girona, el professor Carles Barceló. Va cloure l'acte Alícia Santaló, la filla gran del professor Santaló, que va evocar amb emoció les moltes vegades que el seu pare els parlava de la ciutat de Girona.

Posteriorment, a la Casa de Cultura de la Diputació de Girona, es va celebrar un acte acadèmic en el qual van intervenir: Agustí Reventós, professor de la UAB, que va parlar, en representació de la comunitat matemàtica, de la rellevància científica de l'obra de Santaló; Joan de Solà-Morales, president de la Societat Catalana de Matemàtiques; Antonio Campillo, president de la Reial Societat Matemàtica Espanyola; Claudi Alsina, secretari general del

Consell Interuniversitari de Catalunya, que va intervenir com a representant de la Generalitat de Catalunya i també com a bon amic que fou de Santaló; Joaquim M. Puigvert, vicerector de la Universitat de Girona; Jaume Torramadé, president de la Diputació de Girona i Clàudia Santaló, la filla petita del professor Santaló que va evocar la figura del seu pare. En tots els parlaments es va emfasitzar la gran talla científica, pedagògica i humana de Lluís Santaló.

Posteriorment, el professor L. Cruz-Orive, de la Universitat de Cantàbria, un dels precursors de l'estereologia a Espanya, i també gran amic de Santaló, va pronunciar una conferència amb el títol «La estereologia, un aspecto del legado científico de Lluís Santaló».



La Societat Catalana de Matemàtiques va obsequiar els assistents amb un exemplar de la biografia de Santaló, escrita per Xavier Duran, i que ha estat reeditada recentment. També varem tenir l'oportunitat de visitar l'exposició amb els pòsters sobre la vida i l'obra de Santaló que està instal·lada a la Casa de Cultura de la Diputació de Girona. Aquests pòsters han estat confeccionats per la Càtedra Lluís Santaló, excepte els dedicats a la modelització matemàtica, confeccionats pel Departament de Matemàtiques de la UAB.

Carles Barceló, UdG  
Agustí Reventós, UAB

## European Women in Mathematics: Congrés al CRM i 25è aniversari

Del 5 al 9 de setembre de 2011 es va poder veure al Centre de Recerca Matemàtica (CRM) una situació poc habitual: un congrés on el 90 % dels participants eren dones. Es tractava de la 15a trobada biennal de l'associació European Women in Mathematics (EWM), que se celebrava a Barcelona.

La idea de l'EWM va començar fa vint-i-cinc anys, el 1986, al Congrés Internacional de Matemàtics (ICM) de Berkeley, després d'una taula rodona titulada «Women in mathematics: 8 years later, an international perspective», en què s'analitzava la situació vuit anys després que a l'ICM de Helsinki no hi hagués hagut cap dona entre els conferenciantes. Entre les convidades a aquella taula rodona es trobaven Bodil Branner (Dinamarca), Marie-Françoise Roy (França), Gudrun Kalmbach (Alemanya) i Caroline Series (Regne Unit). Allà van decidir trobar-se a París el desembre següent, moment en el qual es va fundar l'EWM.

Des d'aleshores l'EWM ha recorregut molt camí, amb alts i baixos, i avui és una associació consolidada, amb molta vida, un comitè científic de primera línia, i una xarxa que arriba a llocs on ser alhora dona i matemàtica és una singularitat nacional.

Una de les activitats de l'EWM és fer una trobada biennal, la quinzena de les quals s'ha celebrat al CRM. La trobada ha tingut vuitanta participants, provinents de divuit països diferents. Tot i l'àmbit europeu de l'EWM, no hi ha cap restricció de nacionalitat ni de gènere per a assistir a les trobades. De fet a aquesta trobada han assistit matemàtiques de Mèxic, Pakistan i Burkina Faso. Aquestes trobades s'aprofiten per a celebrar l'assemblea general, en què s'escullen noves representants, si s'escau, i les coordinadores de cada país presenten les activitats del període. A Barcelona, Marie-Françoise Roy (Rennes) va ser escollida *convenor* per als propers dos anys i Marta Casanellas (UPC) va acceptar ser coordinadora de l'EWM a Espanya per al mateix període.

Les trobades s'organitzen al voltant de conferències de temàtiques variades adreçades a tot el públic matemàtic, impartides per investigadores líders en els seus camps. Aquesta trobada ha

tingut diverses conferenciantes excepcionals. Potser la més destacada ha estat Karen Vogtmann de la Universitat de Cornell, anomenada l'*EMS lecturer 2011* per la Societat Europea de Matemàtiques, amb una sèrie de tres xerrades titulades conjuntament «The topology and geometry of automorphism groups of free groups». La resta de conferenciantes que van acceptar el repte de transmetre matemàtiques especialitzades a no especialistes van ser Pilar Bayer (UB), Annette Huber-Klawitter (Freiburg), Laure Saint-Raymond (París 6), Caroline Series (Warwick), Catharina Stroppel (Bonn), Susana Terracini (Milano-Biocca) i Corinna Ulcigrai (Bristol), amb temes que van anar des de la topologia, la geometria, l'àlgebra i els sistemes dinàmics fins a la física matemàtica.

A les tardes es van poder sentir trenta contribucions en sessions paral·leles. Addicionalment, Gina Rippon, professora de neurorepresentació cognitiva a la Universitat d'Auston (Regne Unit) va parlar sobre «Sex, maths and the brain».

Un fet singular de les trobades de l'EWM és que es demana a les conferenciantes que comencin les seves intervencions amb una introducció sobre si mateixes, que doni a conèixer la vessant més personal de la seva carrera com a matemàtiques. Com a dona i matemàtica, puc assegurar que és una experiència enriquidora sentir aquestes històries properes. I sé que per a les participants més joves, especialment les de països amb una quantitat negligible de professores, aquesta singular concentració d'experiències és altament inspiradora. Part dels objectius de les trobades és fomentar aquesta transmissió amb altres activitats complementàries, com ara la celebració del 25è aniversari de l'EWM. Caroline Series i Bodil Branner havien preparat un àlbum que recollia la història d'aquests anys, i en van fer una presentació, que va ser seguida d'una recepció al CRM i un sopar.

La propera trobada general de l'EWM tindrà lloc a l'Institut Hausdorff de Bonn, de l'1 al 6 de setembre de 2013. Més informació de l'EWM la trobareu a <http://www.europeanwomeninmaths.org>, i sobre la 15a trobada a <http://www.crm.cat/ewm/>.

Núria Fagella  
UB

## Es constitueix la Xarxa Espanyola Matemàtica-Indústria

El 30 de setembre de 2011 es va constituir oficialment la Xarxa Espanyola Matemàtica-Indústria, (math-in.net), una associació de grups de recerca i altres entitats interessades en la transferència de tecnologia matemàtica al món productiu.

Els objectius principals de la Xarxa són: incrementar la presència de les tècniques matemàtiques a la indústria i les institucions; augmentar la quantitat i qualitat de les relacions estratègiques amb les empreses, contribuint així al finançament dels grups de recerca, i reforçar la

imatge tecnològica de la comunitat matemàtica. Dos grups catalans en són membres fundacionals: el Mathematical Consulting Service de la UAB (<http://www.mcs-uab.com>) i el Group of Numerical Optimization and Modeling de la UPC (<http://gnom.upc.edu>).

L'acte oficial de constitució de la Xarxa va ser cobert per molts mitjans de comunicació, especialment de Galícia, on va tenir lloc. Vegeu a continuació una traducció al català de la nota de premsa.

Aureli Alabert  
Vicepresident de math-in.net



## Grups de recerca de tota Espanya s'uneixen per crear la Xarxa Espanyola Matemàtica-Indústria

- El seu objectiu principal és incrementar l'ús de les matemàtiques en el sector productiu.
- Inicialment participen en la Xarxa trenta grups d'investigació de tot Espanya, que agrupen prop de tres-cents investigadors i personal de suport.

Santiago de Compostel·la, 30 setembre de 2011. Després de cinc anys de treball conjunt en el marc del projecte Consolider Ingenio Matemàtica, trenta grups de recerca orientats a la transferència de tecnologia matemàtica es van reunir a Santiago de Compostel·la per crear la Xarxa Espanyola Matemàtica-Indústria (math-in.net). La missió d'aquesta xarxa és aug-

mentar la presència les tècniques i els mètodes matemàtics en el sector productiu, a través de la col·laboració universitat-empresa en projectes estratègics.

El paper de la Xarxa consistirà, d'una banda, a funcionar com un fòrum de comunicació i intercanvi d'experiències entre els grups de recerca membres amb l'objectiu de millorar-ne la coordinació i optimitzar recursos i, de l'altra, a actuar com una finestra única de cara a les empreses i centres tecnològics, per tal que identifiquin la Xarxa com a interlocutor quan necessitin resoldre un problema determinat o posar en marxa una iniciativa conjunta.

D'aquesta manera, la creació d'aquesta xarxa incidirà molt positivament, segons la seva presidenta, la catedràtica de Matemàtica Aplicada de la Universitat de Santiago de Compostela Pelegrina Quintela, tant en l'«augment de la competitivitat dels grups de recerca espanyols involucrats» com a l'hora d'«aconseguir un impacte real en la indústria», com ha succeït en altres països que tenen xarxes similars (MITACS al Canadà, MASCOS a Austràlia, o Industrial Mathematics KTN al Regne Unit).

### **Composició i objectius de la Xarxa**

La Xarxa Espanyola Matemàtica-Indústria neix amb la participació de trenta grups de recerca de dinou universitats espanyoles, que integren prop de tres-cents investigadors i personal de suport. Aquests grups tenen una activitat investigadora important. En l'última dècada van liderar al voltant de tres-cents projectes de recerca de caràcter autonòmic, estatal i europeu, van signar més de quatre-cents contractes directes amb la indústria i varen transferir més de quaranta paquets de programari que estan sent explotats per empreses. A curt termini es preveu incorporar també el sector empresarial.

Al costat de l'objectiu principal de la Xarxa d'incrementar la presència de les tècniques i mètodes matemàtics en la indústria, la presidenta va apuntar tres objectius més: incrementar el nombre i la qualitat de les relacions estratègiques entre els grups i la indústria, garantir l'avantatge competitiu dels grups involucrats a través del registre i explotació dels resultats de les seves investigacions, i reforçar la imatge tecnològica de la comunitat matemàtica a Espanya.

En relació amb aquests objectius, la Xarxa s'ha marcat una sèrie d'objectius a complir en el termini de tres anys: aconseguir cent projectes competitius o contractes directes amb empreses, impartir vint-i-cinc cursos de formació, publicar vint-i-cinc articles o tesis en el marc de projectes i/o contractes amb el sector productiu, obtenir deu inscripcions en el Registre de la Propietat Intel·lectual i sol·licituds de patents, crear cinc empreses de base tecnològica i difondre les capacitats de la Xarxa entre nou-centes entitats.

La presidenta de la Xarxa va reconèixer que encara queda un llarg camí per a recórrer en l'àmbit d'apropar la tecnologia matemàtica a

un nombre més elevat d'empreses, però va destacar que existeix una demanda i una disponibilitat creixents per a col·laborar per part de la indústria. Alguns exemples d'àmbits en els quals s'han aplicat tècniques matemàtiques són la millora en la protecció de dades a les administracions públiques, la simulació del moviment de viatgers en aeroports, els sistemes de control de variables agroclimàtiques, sistemes de control de soroll i vibracions en vehicles, estudis sobre eficàcia i seguretat de tractaments, optimització de la planificació del transport en ciutats, simulació de processos en instal·lacions de generació d'energia, control de qualitat de processos en metal·lúrgia, predicció de la qualitat de l'aigua en llacs miners, planificació de la producció, etc.

### **Evolució del projecte Consolider Ingenio Mathematica**

Aquesta xarxa neix com una evolució del projecte Consolider Ingenio Mathematica (i-MATH), que finalitza l'abril de 2012, i a través del qual s'ha desenvolupat una tasca ingent de difusió, informació i establiment de relacions entre la universitat i l'empresa.

Arran d'aquesta intensa activitat han sorgit un nombre important de col·laboracions i contractes entre els grups de recerca i la indústria, que s'espera que es vegi incrementat notablement en els propers anys. En concret, a través de la plataforma Consulting del projecte i-MATH s'ha contactat amb cent setanta-dues entitats, s'han visitat cinquanta-dues empreses, s'han identificat vint-i-set iniciatives de col·laboració en sectors tan diversos com el de materials, construcció, energia, TIC i medi ambient, i altres tantes empreses han mostrat interès a col·laborar amb grups d'investigació de la Xarxa.

Per tant, atès que el marc temporal del projecte Consolider Ingenio Mathematica està a punt d'acabar, la creació d'aquesta Xarxa permetrà donar continuïtat a aquesta activitat i aprofitar les oportunitats sorgides del projecte.

### **Galícia, líder en transferència de tecnologia matemàtica**

Que la Xarxa es presenti a Galícia és deu al fet que els grups de recerca gal·lescs (nou grups de recerca de matemàtica aplicada i estadística i investigació operativa de les tres universitats



gallegues juntament amb el Centre de Supercomputació de Galícia) van tenir un paper especialment rellevant en la plataforma Consulting del projecte i-MATH, centrada en el foment de la transferència de tecnologia matemàtica a la indústria.

A més, cal destacar que el 58,5 % dels contractes amb empreses i el 31 % dels projectes de recerca competitius han estat duts a terme per grups de recerca gallecs, segons l'enquesta d'oferta tecnològica per grups o entitats de recerca feta en el marc del projecte i-MATH. Aquestes dades situen Galícia com a líder en l'àmbit de la matemàtica industrial.

En aquest context, la presidenta de la Xarxa va voler retre un homenatge a un dels científics gallecs pioners en la matèria, el professor Alfredo Bermúdez de Castro López Varela.

### Àmplia representació acadèmica i institucional

A l'acte de presentació de la Xarxa va assistir-hi una àmplia representació del món acadèmic i empresarial. Hi van intervenir els rectors de la

Universitat de Santiago de Compostella i de la Universitat de la Corunya, i la vicerectora d'Investigació de la Universitat de Vigo, el director del Centre de Supercomputació de Galícia (CESGA), en representació de la Direcció General de R+D+i de la Junta de Galícia, Javier García Tobío, i el subdirector general de foment de la Innovació Empresarial del Ministeri de Ciència i Innovació, Luis Cueto Álvarez de Sotomayor. En representació del sector empresarial intervingué el conseller delegat de FerroSolar, Ramon Ordás, que va explicar els avantatges de la col·laboració universitat-empresa per a la innovació empresarial.

Entre el públic hi havia, a més, els presidents de la Reial Societat Matemàtica Espanyola i de la Societat d'Estadística i Investigació Operativa, representants de la Societat Espanyola de Matemàtica Aplicada, investigadors, representants de les universitats integrants de la Xarxa, representants dels governs de les comunitats autònomes a les quals pertanyen els grups que formen part de la Xarxa, així com representants de les empreses i centres tecnològics col·laboradors.

## Activitats amb l'ajut de la SCM

### XIV Spanish Meeting on Computational Geometry In honor of Ferran Hurtado's 60th birthday

Del 27 al 30 de juny de 2011 va tenir lloc a la Universitat d'Alcalá de Henares el XIV Spanish Meeting on Computational Geometry, per a celebrar el seixantè aniversari del professor i investigador català Ferran Hurtado. Hi va haver un total de cent nou participants de disset països diferents, entre els quals destaquen Espanya, amb quaranta-vuit, Mèxic i Estats Units, amb deu cadascun, i el Japó, amb set. La presència catalana ha estat força nodrida, amb dinou participants. Hi han estat representats tots els grups de recerca en geometria computacional del món.

Els conferencians convidats foren: Manuel Abellanas, Oswin Aichholzer, Jin Akiyama, Jit Bose, Erik Demaine, Alberto Márquez, Joe Mitchell, János Pach, Vera Sacristán, Godfried Toussaint i Jorge Urrutia. Com es pot comprovar, són un total d'onze conferencians convidats de diversos orígens: tres provenen d'universi-

tats espanyoles –una d'elles catalana–, i la resta d'Àustria, del Canadà, dels EUA, del Japó i de Mèxic, configurant així una edició del congrés molt especial.

A més del seu gran nombre i la variada provinença, destaca la rellevància internacional dels conferencians convidats i de l'amplitud de la seva recerca. Per a més detalls podeu veure el web <http://www2.uah.es/egc2011/invitados.html>

El CRM ha publicat les actes del congrés en el volum 8 de la col·lecció *CRM Documents* (ISSN 2014-2323, edició impresa). També es pot accedir a l'edició electrònica (ISSN 2014-2331) a [http://www.crm.es/Publications/Documents/Documents\\_8.pdf](http://www.crm.es/Publications/Documents/Documents_8.pdf). Properament apareixerà un volum especial de la sèrie *Lecture Notes in Computer Science* (Springer) amb una selecció del treballs presentats.

El pressupost total del congrés ha estat de 33.350 euros. Es va comptar amb un ajut de la SCM, que es va destinar a cobrir l'allotjament dels conferencians convidats O. Aichholzer, E.

Demaine i A. Márquez. Així mateix, la inscripció dels membres de la SCM al congrés ha tingut una reducció d'un 77 % del preu ordinari.

Vera Sacristan  
UPC

## 25th International Workshop on Qualitative Reasoning

El raonament qualitatiu (RQ) és una àrea de recerca que es mou entre la intel·ligència artificial, l'enginyeria i la matemàtica aplicada. Els seu objectiu principal és modelitzar sistemes del món real dels quals només disposem d'informació qualitativa incompleta. Els éssers humans som sorprenentment efectius quan treballem amb aquest tipus de coneixement. Molts camps de la ciència, l'enginyeria i l'educació es podrien beneficiar si poguessin treballar amb aquestes habilitats. Amb la intenció d'entendre com raonem de manera qualitativa, el RQ combina la cerca per a comprendre els processos fonamentals del raonament qualitatiu amb la seva aplicació als processos de modelització, anàlisi, tècniques de control i diagnosi per a implementar-se en aplicacions del món real.

L'objectiu principal d'aquest congrés fou presentar i discutir les últimes contribucions al RQ. El segon objectiu va ser establir enllaços entre investigadors de diferents universitats i grups de recerca d'arreu del món.

El 25th International Workshop on Qualitative Reasoning va ser organitzat pel Grup de Recerca en Enginyeria del Coneixement (GREC) amb el suport de l'Oficina de Suport a la Recerca Matemàtica (OSRM) de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC, de la SCM, d'ESADE i del MICINN. Va tenir lloc a la Residència d'Investigadors del CSIC, al centre de Barcelona, els dies 16, 17 i 18 de juliol de 2011. Els responsables del programa foren Núria Agell (ESADE-URL) i Llorenç Roselló (Departament de Matemàtica Aplicada II de la UPC), i la responsable del comitè local fou Mònica Sánchez (Departament de Matemàtica Aplicada II de la UPC). Van assistir-hi trenta científics vinguts d'arreu del món per participar i atendre les ponències i les reunions de treball que es varen dur a terme.

Per a més informació podeu consultar el lloc web [http://www-ma2.upc.edu/qr11/Site\\_2/Welcome.html](http://www-ma2.upc.edu/qr11/Site_2/Welcome.html).

Llorenç Roselló  
Comitè Organitzador

## Geometric and Asymptotic Group Theory with Applications Manresa, del 5 al 15 de juliol de 2011

De l'11 al 15 de juliol va tenir lloc al campus de Manresa de la Universitat Politècnica de Catalunya la cinquena edició del congrés GAGTA, acrònim de Geometric and Asymptotic Group Theory with Applications. Les quarantatres conferències del congrés van tractar sobre els últims avenços en els temes de màxim interès actualment en el camp de la recerca en teoria de grups, amb èmfasi especial en els mètodes geomètrics, combinatoris, algorísmics, assintòtics i probabilístics.

El congrés es va plantejar i dur a terme amb uns estàndards de qualitat científica alts i amb una projecció i presència internacional molt elevades. Garantia d'això en són els noms dels professors que formaren el comitè científic, i els dels cinc conferencians plenaris, tots ells de reconegut prestigi internacional en la nostra àrea: Paul Schupp (Urbana-Champaign), Gilbert Levitt (Caen), Martin Dunwoody (Southampton), Zoran Šunić (Texas A&M) i Tatiana Smirnova-Nagnibeda (Ginebra). A més, la par-

ticipació va ser majoritàriament d'investigadors estrangers, principalment americans, francesos, anglesos, alemanys i russos, a part dels catalans. Desgraciadament, la teoria geomètrica de grups està molt poc representada a Espanya, i es conrea pràcticament només a Catalunya amb comptades excepcions.

El GAGTA-5 es va organitzar des del Departament de Matemàtica Aplicada III (MA3) i l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM) de la UPC, gràcies a la feina feta pels membres del comitè organitzador: E. Ventura (UPC, coordinador), J. Burillo (UPC), S. Cleary (CCNY, Nova York), Y. Antolín (Southampton), L. Bacardit (UAB), J. Rubió (UPC), J. Delgado (UPC), A. Fossas (UJF) i E. López (UPC).



Una de les novetats importants que tingueren lloc durant la celebració del congrés (gairebé una primícia!) fou la presentació de la resolució definitiva de la conjectura de Hanna Neumann, un problema força important que estava obert feia més de cinquanta anys i que ha atret l'atenció de molts investigadors al llarg de tot aquest temps. En la resolució final hi té un paper destacat l'investigador català Warren Dicks, de la UAB.

Com a particularitat, des de l'organització del congrés es va fomentar especialment la participació i protagonisme dels estudiants i joves investigadors que s'inicien en aquests temes, mitjançant tres iniciatives:

1. Oferint ajuts d'inscripció i d'allotjament per a una vintena llarga de joves gràcies, entre altres ajuts, a l'aportació del fons de promoció d'activitats de la Societat Catalana de Matemàtiques, que volem agrair molt especialment des d'aquestes línies.

2. Organitzant un conjunt de tres minicursos intensius de vuit hores cadascun, dirigits a joves investigadors, durant els dies previs al congrés, concretament del 4 al 8 de juliol, sobre tres temes importants en el panorama actual de la teoria de grups: «An introduction to generic computability» impartit per P. Schupp (Urbana-Champaign); «Equations over free groups and Makanin-Razborov diagrams» impartit per C. Reinfeldt (CRM-Mont-real) i «The lattice of subgroups of a free group» impartit per E. Ventura (UPC).
3. Dedicant una tarda del congrés exclusivament a xerrades de vint minuts per tal que tots aquests joves poguessin explicar en públic l'estat de les matemàtiques que estan investigant.

Atès l'alt nivell de les xerrades presentades al congrés, s'estan organitzant un parell de volums de *proceedings* juntament amb els de la quarta edició, GAGTA-4, que va tenir lloc a Mont-real la tardor de 2010. Aquests dos volums es publicaran en números especials de les revistes *International Journal of Algebra and Computation* (IJAC) i *Groups, Complexity, Criptology* (GCC) durant els propers mesos.

El programa científic, que fou força intens, es complementà amb una recepció a l'Ajuntament de Manresa, a la qual l'alcalde de la ciutat donà la benvinguda als participants; amb una visita i excursió a Montserrat la tarda del dimecres, i amb el sopar del congrés el dijous a la nit a les modernes instal·lacions de Sant Benet de Bages, després d'una visita al monestir completament restaurat.

El congrés ha tingut un ressò considerable als mitjans de comunicació i va aparèixer diverses vegades com a notícia a la premsa i ràdio locals. Això és en part a causa que no és freqüent que un congrés internacional d'aquestes característiques i nivell se celebri en un campus i una comunitat universitària petita com la de l'entorn de Manresa. Des de l'organització s'agraeix especialment aquesta bona acollida de l'entorn, precisament a una activitat matemàtica de nivell alt que és, per naturalesa, força difícil de divulgar i d'explicar al públic general.

Aquest congrés fou la cinquena edició de la sèrie GAGTA, iniciada fa cinc anys precisament també a Manresa, com a satèl·lit de l'ICM el setembre de 2006 (podeu veure la ressenya publicada a la *SCM/Notícies* 23, de febrer de 2007).

L'èxit d'aquella primera edició va propiciar que se n'organitzessin espontàniament d'altres amb format i temàtica similars els anys següents: l'agost de 2007 a la Universitat de Dortmund (Alemanya), el març de 2009 a l'Institut Stevens (EUA) i l'agost de 2010 al CRM-Montreal (Canadà), per tornar altre cop a Manresa el juliol passat. Amb l'objectiu d'establir la sèrie GAGTA de manera més formal s'ha creat recentment el GAGTA Steering Committee, format inicialment pels professors Oleg Bogopolski (Universitat Heinrich-Heine, Alemanya), Volker Diekert (Universitat de Stuttgart, Alemanya), Olga Kharlampovich (Hunter College, CUNY, EUA), Alexei Miasnikov (Stevens Institute of Technology, EUA), Vladimir Shpilrain (The City College of CUNY, EUA), Enric Ventura (Universitat Politècnica de Catalunya) i Pascal Weil (CNRS i Universitat de Burdeus, França). Podeu veure el web del comitè a l'adreça <http://gagta.org/>. Les funcions princi-

pals d'aquest comitè seran vetllar per la continuïtat de la sèrie GAGTA i assegurar l'organització de futures edicions mantenint la qualitat i el nivell elevats que han tingut fins ara, i ajudar els futurs organitzadors a buscar fonts de finançament per als propers GAGTA.

Finalment, només queda agrair la col·laboració de les diferents entitats i patrocinadors que han donat suport al GAGTA-5, sense les quals la celebració d'aquest congrés no hagués estat possible: Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM), Departament de Matemàtica Aplicada III (MA3), Oficina de Suport a la Recerca Matemàtica (OSRM), Ministeri de Ciència i Innovació (Govern d'Espanya), Societat Catalana de Matemàtiques, Catalunya Caixa, Hotel Pere III i Ajuntament de Manresa.

Per a més detalls, podeu consultar al web del congrés a l'adreça <http://www.epsem.upc.edu/~gagta5/>

Enric Ventura  
Comitè Organitzador

## Les universitats informen

### Activitats de la Facultat de Matemàtiques de la UB del curs 2011-2012

La Facultat de Matemàtiques de la UB va arrencar el curs acadèmic 2011-2012 amb el desig de donar un nou impuls tant als ensenyaments que ofereix com a les múltiples activitats destinades als futurs estudiants.

Tal com ha estat habitual en els darrers anys, just abans de l'inici del curs es varen dur a terme les sessions introductòries per a nous estudiants, en les quals hi van participar un total de cent quaranta-cinc nous alumnes de les diverses titulacions que ofereix la Facultat. Recordem que aquestes titulacions són els graus d'Informàtica i Matemàtiques, i les dobles titulacions Matemàtiques-Informàtica, Matemàtiques-Física i Matemàtiques-Administració i Direcció d'Empreses.

Un cop arrencat el curs, i per iniciativa d'alguns alumnes d'Informàtica involucrats en el moviment de programari lliure, es va celebrar la tercera edició de la *Install Party*. Aquestes jornades, celebrades els dies 29 i 30 de setembre i 3 d'octubre, estan orientades principalment als estudiants de primer curs, i es dediquen a

preparar els ordinadors personals perquè puguin tenir més d'un sistema operatiu, en particular a la instal·lació de GNU/Linux.



El cicle de conferències Diada de Reflexió Matemàtica es va fer ressò del tema de moda dels darrers mesos; el dia 23 de novembre el doctor Joan del Castillo, de la UAB, va impartir la conferència titulada «Anàlisi de la crisi

econòmica des de la reflexió matemàtica, i no matemàtica».

En els darrers anys la Facultat ha posat un interès especial en les activitats de divulgació científica i, en particular, en les activitats adreçades a alumnes i professors de secundària. Les comentem breument tot seguit.

- **Xerrades-taller.** Els dies 9 i 16 de novembre de 2011, coincidint amb la Setmana de la Ciència, es van portar a terme la xerrada titulada «Jocs d'atzar?». La xerrada, a càrrec del doctor David Márquez, va anar seguida d'un taller, dissenyat per la doctora Mireia Besalú, en el qual vam comprovar experimentalment que en els fenòmens en què intervé l'atzar, fins i tot en situacions aparentment molt senzilles, la intuïció tot sovint ens enganya.

Les segona xerrada-taller, a càrrec dels doctors Sergio Escalera i Oriol Pujol, portava per títol «Màquines que analitzen el comportament humà: la interacció entre l'home i la màquina», i es van celebrar els dies 18 i 25 de gener de 2012. En la xerrada es varen analitzar diverses tecnologies actuals que permeten la comunicació home-màquina, se'n va descriure l'evolució i es va posar en relleu el paper de l'anàlisi de dades i la intel·ligència artificial en el progrés d'aquest camp. En el taller, a més de constatar les possibilitats d'aquesta tecnologia, es van programar màquines perquè reconeguessin el comportament dels participants.

- **Sessions preparatòries de l'Olimpíada Matemàtica.** Per tercer any consecutiu la Facultat

ha ofert unes sessions preparatòries als estudiants interessats a participar a la fase catalana de l'Olimpíada Matemàtica. Les sessions han anat a càrrec de sis professors dels diferents departaments de la Facultat, coordinats pel doctor Manuel Tort, i s'han celebrat amb periodicitat setmanal des del 4 d'octubre fins al 13 de desembre.

- **Tallers d'Intel·ligència Artificial.** Són una activitat en equip que té per objectius primordials donar a conèixer els fonaments bàsics de la intel·ligència artificial de manera senzilla i amena. Els equips, formats en general per quatre o cinc alumnes d'un mateix centre de secundària, han d'aplicar aquests conceptes a prototipus reals basats en una plataforma de robots LEGO. L'activitat té dues parts diferenciades: quatre sessions preparatòries de tres hores cadascuna, que enguany se celebren els divendres 14 de gener, 18 de febrer, 18 de març i 8 d'abril, i una competició de robots que es fa coincidir amb la Matefest-Infifest, que aquest any se celebra el dimecres 18 d'abril.

- **Suport a treballs de recerca en matemàtiques.** Aquest programa, iniciat fa nou anys, té l'objectiu d'oferir suport des de la Facultat tant al professorat tutor interessat a dirigir els treballs com a l'alumnat que els realitza.

Trobareu informació sobre què cal fer per participar i els terminis de cadascuna d'aquestes activitats, al web: [http://www.mat.ub.es/futurs\\_ub/activitats](http://www.mat.ub.es/futurs_ub/activitats)

Antoni Benseny i Xavier Massaneda  
Coordinadors d'activitats per a secundària  
Facultat de Matemàtiques, UB

## Activitats de suport i divulgació del Departament de Matemàtiques de la UAB

Un curs més el Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona segueix organitzant diverses activitats amb l'objectiu d'afavorir l'apropament de les matemàtiques a la nostra societat i, molt en especial, al jove que està cursant els estudis de secundària, per això impulsa la col·laboració amb els seus professors.

Des de fa uns anys, el Departament acull estudiants de primer de batxillerat dins del pro-

grama Campus d'Estiu, coordinat dins del programa Argó de la UAB. Les estades ofertades per la UAB, que els estudiants poden escollir de manera optativa dins dels mateixos estudis de batxillerat, tenen el valor afegit de donar l'oportunitat de conèixer de prop el món universitari i l'oferta d'estudis que poden seguir en un futur. A més a més, aquesta proposta els ofereix la possibilitat d'iniciar el treball de recerca de batxillerat com a continuació d'un tema

tractat durant la seva estada i poder comptar  
ahora amb l'assessorament del professorat del  
Departament.

Durant tres setmanes del mes de juliol de  
2011 un grup de dotze estudiants van participar  
en aquestes estades, coordinades pels professors  
Natàlia Castellana i Josep M. Mondelo. En el  
transcurs d'aquestes tres setmanes es van tractar  
temes molt diversos mitjançant activitats  
participatives. Des de la teoria de jocs fins al disseny  
de missions espacials, passant per la teoria de nusos i els  
jocs de màgia, els participants van elaborar una sèrie de  
fitxes didàctiques, amb el material i justificacions matemàtiques  
corresponents. Després de l'experiència, valorada com a molt  
positiva per tots els participants, sis d'ells van decidir  
seguir i centrar el seu treball de recerca de batxillerat en  
alguns dels temes tractats.



Cal destacar també la importància de les sessions per a la preparació de les proves Cangur i de les Olimpíades Matemàtiques, que actualment s'estan organitzant des del Departament de Matemàtiques. Les sessions de preparació de les Olimpíades, que estan coordinades pel professor Joan J. Carmona, no són només d'utilitat per a la preparació d'aquestes proves sinó que també donen l'oportunitat d'introduir els estudiants en l'estudi de tipus de problemes molt rics i que els ajudaran en el bon desenvolupament de la seva activitat matemàtica. Les sessions de preparació de les proves Cangur, coordinades pel professor Josep Gascón, reuneixen un bon

grup d'estudiants d'ESO de diversos instituts. Els professors Joan Bosa i Pere Menal guien aquests nois i noies en l'aprofundiment de la resolució de problemes en general i, en particular, del tipus que apareixen en les proves Cangur. Si esteu interessats a participar en aquestes sessions escriuiu un correu electrònic a l'adreça: [secundaria@mat.uab.cat](mailto:secundaria@mat.uab.cat).

De cara a futures activitats, cal destacar la cita anual amb els Dissabtes de les Matemàtiques, que tindran lloc a la primavera de 2012. Un any més, aquestes jornades organitzades des del Departament de Matemàtiques de la UAB tindran lloc els dissabtes al matí i constaran d'una xerrada divulgativa, un petit esmorzar i un taller-concurs on tots els participants estaran convidats a practicar, experimentar i contrastar allò a què prèviament se'ls hagi introduït tant amb jocs com amb endevinalles i concursos. Aquest any seguirem amb la tradició de fer un Dissabte de les Matemàtiques juntament amb el Departament de Física, amb motiu de la doble titulació de Matemàtiques i Física que s'ofereix a la UAB. Aquesta sessió conjunta tindrà lloc el proper 10 de març i anirà a càrrec del professor Jaume Llibre, que ens oferirà una visió breu de l'univers amb els ulls d'un matemàtic. Les sessions següents tindran lloc els dies 17 de març i, 14, 21 i 28 d'abril a la Facultat de Ciències de la UAB. Els professors Lluís Quer i Frederic Utzet ens parlaran de les matemàtiques de l'atzar, i el professor José Barrera ens explicarà què fa un matemàtic en un centre de recerca en epidemiologia. Els dissabtes següents tindran un caire més lúdic: el professor José Luis Rodríguez, també conegut com Mag Moebius, ens mostrarà tot un seguit de jocs topològics per a passar una molt bona estona aprenent matemàtiques, i el professor Jaume Coll ens donarà lliçons d'oriflèxia i ens farà descobrir el fascinant món dels poliedres.

Per a més informació sobre aquestes i altres activitats podeu consultar la plana web del departament [mat.uab.cat/dissabtes](http://mat.uab.cat/dissabtes).

Natàlia Castellana  
UAB

## Activitats de la FME de la UPC durant el quadrimestre de tardor del curs 2011-2012

Des de l'any 2003, la Facultat de Matemàtiques i Estadística (FME) de la UPC dedica cada curs a alguna personalitat destacada en l'àmbit de les matemàtiques i/o l'estadística. El curs 2011-2012 és el curs Fisher, pel científic anglès Ronald Aylmer Fisher (1890-1962), universalment reconegut com el pare de l'estadística moderna. Si ho desitgeu, podeu consular el web Fisher, <http://bibliotecna.upc.edu/FME/fisher>, que ha preparat la Biblioteca de la FME.

El curs Fisher es va inaugurar el dia 29 de setembre amb un acte presidit pel rector de la UPC, Antoni Giró, i pel degà de la FME, Jordi Quer. La lliçó inaugural, titulada «R. A. Fisher: la estadística en la investigació científica», va ser impartida pel professor Daniel Peña, catedràtic d'Estadística i rector de la Universitat Carlos III de Madrid.

Un altre esdeveniment que va tenir una gran assistència de públic va ser el lliurament de diplomes a tots els estudiants de la FME titulats durant el curs 2010-2011. L'acte es va celebrar a l'Auditori del Vèrtex de la UPC el dia 11 de novembre i hi va assistir la vicerectora de Recerca de la UPC, Ana Isabel Pérez Neira. Els padrins dels recent titulats en estudis d'estadística i matemàtiques van ser els professors Xavier Tort i Marc Noy, respectivament.



Lliçó inaugural del curs 2011-2012.

Com ja és habitual, molts estudiants d'ESO i batxillerat ens han visitat durant aquest quadrimestre de tardor amb motiu de diverses activitats que tenen lloc a la Facultat. Les sessions de preparació per a l'Olimpíada Matemàtica i per a les proves Cangur, per exemple, s'imparteixen setmanalment des de finals de setembre.

D'altra banda, també com en anys anteriors, la FME ha acollit activitats organitzades per altres entitats, com ara algunes sessions del projecte Estalmat-Catalunya de la FEEMCAT i la SCM, o com la XIV Jornada Didàctica Matemàtica de l'ABEAM, celebrada el dissabte 5 de novembre.



Lliurament dels diplomes als titulats el curs 2010-2011.

Donant continuïtat a una iniciativa engegada el curs passat, el mes d'octubre va començar el curs de programació per a professorat de secundària, Lliçons d'Algorísmia i Programació, que impartiren els professors Salvador Roura i Jordi Petit.

Com a novetat en l'oferta de la FME, aquest curs proposem als estudiants de secundària que participin en dues activitats centrades en la història de les matemàtiques, ambdues a càrrec de la professora M. Rosa Massa. Aquestes sessions, pensades per a grups d'uns vint estudiants de nivell de 4rt d'ESO o superior, van començar el dia 22 de novembre i han tingut una molt bona acollida. S'ha seguit el format de xerrada-taller: primer es fa una presentació de quaranta-cinc minuts, aproximadament, i després es demana als estudiants que posin en pràctica allò que se'ls ha explicat. En la primera d'aquestes activitats, titulada «Com mesuraven distàncies astronòmiques abans de Crist?» s'ensenya els alumnes a calcular les distàncies relatives entre la Terra i el Sol, i entre la Terra i la Lluna, amb el mateix procediment geomètric que emprava Aristarc de Samos. En la segona activitat, «Des de quan es resolen equacions de segon grau?», els alumnes aprenen la resolució constructiva de l'equació de segon grau fent servir textos originals de Descartes i Viète.

Una de les moltes activitats que cada any organitzen els estudiants de la FME, i una de les darreres del quadrimestre de tardor, és el concert de Nadal. El d'aquest curs es va cele-

brar el 14 de desembre, com sempre, a la Sala d'Actes.

Trobareu més informació al web <http://www.fme.upc.edu>.

Bernat Plans  
Vicedegà de Relacions, FME

## Activitats de la SCM

### 8a Jornada d'Ensenyament de les Matemàtiques

El 17 de setembre es va celebrar la 8a Jornada d'Ensenyament de les Matemàtiques, convocada, com sempre, per la SCM, la FEEMCAT, la Societat Balear de Matemàtiques (SBM-XEIX) i, aquest cop per primera vegada, per la Societat d'Educació Matemàtica AL-KHWARIZMI, del País Valencià, cosa que fa que hagi estat la Jornada de totes les societats de parla catalana.



Participants a la 8a Jornada.

El tema de la jornada va ser: «L'avaluació a l'aula des d'infantil a la universitat: una eina per a millorar l'aprenentatge de l'alumnat», amb l'objectiu de posar en comú les expectatives i les inquietuds que genera l'avaluació com a eina del professorat per a fer el seguiment de l'aprenentatge del seu alumnat, i compartir algunes experiències.

Al matí, després de l'obertura i presentació de la Jornada a càrrec de la presidenta i dels presidents de les societats convocants, va començar la taula rodona amb el títol «Quin

tipus d'avaluació afavoreix el seguiment de l'aprenentatge de l'alumnat i esdevé una eina per a millorar la gestió de l'aula?». Va actuar de moderador Joan Mateo, del Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, i els ponents van ser Maurici Contreras, de l'IES Benicalap de València, Rafael Rodríguez, de l'IESM Bosc de Montjuïc de Barcelona i Lluís Llovet, del CEIP Sant Martí d'Arenys de Munt. Cadascun dels membres de la taula ens va parlar de la seva visió de l'avaluació.

En finalitzar la taula rodona les societats SBM-XEIX, AL-KHWARIZMI i FEEMCAT van presentar el premi M. Antònia Canals, que a partir d'ara convocaran conjuntament i que va adreçat a treballs pràctics d'innovació educativa de qualsevol nivell educatiu, d'infantil a universitari. I, per acabar la sessió del matí, en Josep Pla va anunciar la sortida de la revista *NouBiaix*, que editen conjuntament la SCM i la FEEMCAT, i en va presentar el disseny així com el contingut del primer número.

La tarda va ser el moment de les ponències. Quatre professores, una de primària, Joana Villalonga, dues de secundària, Pilar Figueras i Maite Gòrriz, i una d'universitat, Mireia Besalú, van explicar com utilitzaven l'avaluació en la pràctica.

Podeu consultar els materials de la taula rodona i de les ponències al web de la FEEMCAT <http://www.feemcat.org>.

La Jornada va ser molt ben valorada pel quasi centenar d'assistents, que van expressar el seu desig de continuar celebrant-la el curs vinent.

Mariona Petit  
IES La Sedeta



## CSASC: trobada conjunta de les societats matemàtiques de Txèquia, Eslovàquia, Àustria, Eslovènia i Catalunya

Krems, del 25 al 28 de setembre de 2011



Universitat del Danubi de Krems.

Del 25 al 28 de setembre es va fer a la Universitat del Danubi de Krems, a Àustria, l'edició de 2011 de la trobada conjunta de les societats matemàtiques de Txèquia, Eslovàquia, Àustria, Eslovènia i Catalunya, l'acrònim de la qual, en anglès, és el palíndrom CSASC. En aquesta ocasió els amfitrions van ser els companys austríacs, que celebraven també la trobada anual de la seva societat, que solen fer coincidir amb trobades conjuntes com aquesta. La CSASC ha evolucionat a partir de les primeres trobades bilaterals entre les societats de Txèquia i Catalunya amb la intenció de promoure el contacte entre societats matemàtiques de dimensions semblants en l'àmbit europeu.

El format d'aquestes trobades s'estructura en una sèrie de xerrades plenàries que donen a conèixer el treball de matemàtics destacats que tenen alguna relació especial amb les societats implicades, i en una sèrie de minisimposis temàtics en els quals s'obre l'oportunitat de discussió més específica sobre temes de recerca. En aquesta ocasió la Societat Matemàtica Austríaca va organitzar també dues sessions especials dedicades a l'ensenyament de matemàtiques a Àustria.

Els conferencians convidats i els títols de les seves xerrades van ser:

- Vicent Caselles (Universitat Pompeu-Fabra, Barcelona), «Exemplar-Based image inpainting and applications».
- Franc Forstneric (Universitat de Ljubljana), «What is an Oka manifold?»

- Christoph Helmberg (Universitat Tècnica de Chemnitz), *A view on graph Laplacians from the perspective of semidefinite optimization*.
- Barbara Kaltenbacher (Universitat de Klagenfurt), «Inverse problems: Some technical applications and some regularization techniques».
- Daniel Král (Universitat Charles de Praga), «Algebraic versions of the graph Removal lemma».
- Pavol Quittner (Universitat de Comenius), «Singularity and decay estimates of solutions of nonlinear partial differential equations via scaling and Liouville-type theorems».

D'altra banda es van fer onze minisimposis, cinc dels quals coorganitzats per matemàtics catalans, amb els títols i responsables següents:

- Algebraic and Topological Graph Theory, Roman Nedela (Banska Bystrica), Tomasz Pi-sanksi (Ljubljana).
- Combinatorics and Graph Theory, Michael Drmota (Viena), Jan Kratochvil (Praga), Marc Noy (Barcelona), Oriol Serra (Barcelona).
- Euro Giga Session, sessió conjunta amb els minisimposis Algebraic and Topological Graph Theory i Combinatorics and Graph Theory.
- Complex Analysis, Bernhard Lamel (Viena), Franc Forstneric (Ljubljana), Martin Kolar (Brno).
- Nonlinear PDEs — Modelling, Computations, Applications, Karol Mikula (Bratislava), Michal Benes (Praga), Vicent Caselles (Barcelona), Otmar Scherzer (Viena).
- Operator Theory, Vladimir Mueller (Praga), Janko Bracic (Ljubljana).
- Oscillation and Spectral Theory of Differential and Difference Equations, Ondrej Dosly (Brno), Roman Simon Hilscher (Brno), Gerald Teschl (Viena).
- Uncertainty Modelling, Josef Arlt (Praga), Magda Komornikova (Bratislava), Radko Mesiar (Bratislava).

- Geometry, Analysis and Mathematical Physics, Xavier Gràcia (Barcelona), Thomas Hoffmann-Ostenhof (Viena), Olga Krupkova (Ostrava & Melbourne).
- Innovative Time Integrators, Bojan Orel (Ljubljana), Alexander Ostermann (Innsbruck).
- Categorical Algebra, Homotopy Theory, and Applications, Carles Casacuberta (Barcelona), Jiri Rosicky (Brno), Jan Trlifaj (Praga).

Altres informacions sobre la trobada es poden trobar al web <http://www.dmg.tuwien.ac.at/OMG/OMG-Tagung/index.html>.

La trobada va reunir prop de cent quaranta participants, i el seu nivell científic, com ja és habitual, va ser excel·lent. L'èxit de la trobada reflecteix el vigor de les relacions entre investigadors de les diferents nacions que s'hi reuneixen i que donen sentit a l'esdeveniment. Cal agrair al comitè científic, format per Michael Drmota (president de la societat austríaca), Jan Kratochvil (Txèquia), Bohdan Maslowski (president de la societat txeca), Karol Mikula (Eslovàquia), Roman Nedela (president de la societat eslovaca), Michael Oberguggenberger (Àustria), Toma Pisanski (president de la societat eslovena), Peter Šemrl (Eslovènia), Oriol Serra (Catalunya) i Joan de Solà-Morales (president de la societat catalana), i als organitzadors dels minisimposis, la seva feina en l'organització científica de l'esdeveniment. També cal agrair el suport financer de totes les societats, de la Niederösterreichische Landesregierung, el Govern de la baixa Àustria, la Universitat del Danubi de Krems, que va acollir la trobada, la Universitat Tècnica de Viena, la xarxa austríaca Analytic

Combinatorics and Probabilistic Number Theory i l'European Science Foundation.

Cal agrair molt especialment al president de la Societat Matemàtica Austríaca, Michael Drmota, la seva intensa dedicació, la seva gentilesa d'ocupar-se dels més mínims detalls i la seva càlida acollida als participants. A banda dels objectius professionals i científics, aquestes trobades fan descobrir al capdavant de les societats matemàtiques persones d'una qualitat humana admirable, que dediquen una quantitat important d'energies a la vessant social de la nostra feina, al sentit que té per a la nostra societat, per a la cultura, i el que suposa com a punt de trobada de tots els que ens hi dediquem. Reconforta recordar que hi ha tanta gent a la societat civil europea treballant de manera silenciosa però efectiva pel projecte genèric d'una societat d'individus més savis, més cultes, més solidaris i lliures.

Una altra mostra de l'èxit de la trobada és la voluntat de reeditar-la. La Societat Matemàtica Eslovena ja va expressar el desig d'organitzar-ne una edició, i està previst que la següent edició se celebri a la capital eslovena, Ljubljana. Segurament s'ampliarà el nombre de societats implicades. Mig en broma es va parlar de la incorporació d'Hongria i Hrvatska (Croàcia), que mantindrien el caràcter palindròmic de l'acrònim i la curiosa coincidència de nacions de l'imperi dels Habsburg (al qual Catalunya podria incloure's per raons històriques evidents). En qualsevol cas està previst convidar a altres societats amb les quals, com actualment, els membres actuals tenen relacions científiques intenses i que tinguin dimensions comparables.

Oriol Serra  
Membre del Comitè Científic

## 2a Jornada SCM de Joves Investigadors en Matemàtiques

El 14 d'octubre va tenir lloc la 2a Jornada SCM de Joves Investigadors en Matemàtiques a la Casa de Convalescència, seu de l'IEC. Per segona vegada se celebra una jornada que vol recollir i presentar els problemes en els quals estan treballant els joves investigadors a Catalunya o els investigadors catalans arreu del món.

Aquesta vegada la Jornada es va estructurar al voltant de tres línies de recerca que no van poder ser presents en la primera i que tenen una representació d'investigadors a Catalunya. Les línies de recerca van ser: sistemes dinàmics, coordinada per Àngel Jorba i M. Teresa Martínez-Seara, biomatemàtica coordinada per Àngel Cal-

sina i Toni Guillamón i matemàtica discreta coordinada per Marc Noy i Oriol Serra.



Les xerrades van tenir lloc en sessions paral·leles, de les tres línies, al llarg de tot el dia amb un descans per dinar tots plegats. En cadascuna de les sessions hi va haver un o dos conferenciantes senior, i la resta eren joves. En total es van presentar unes trenta xerrades.

Va quedar palès el dinamisme i empena que caracteritza els nostres joves investigadors. L'ambient va ser distès i força estimulant. Vam rebre peticions d'organitzar una nova edició amb alguna àrea que encara no ha estat present en les trobades i alguns suggeriments de cara a les properes edicions per a fer-hi alguna activitat de caràcter més transversal.

Vam gaudir d'un dia de xerrades, sobre matemàtiques molt intens i agradable. Des de la SCM volem agrair a tots els conferenciantes i participants, i molt especialment als coordinadors, la seva col·laboració

Joaquim Ortega  
UB

## Reunió anual de la Comissió Kangourou sans Frontières

Com cada any, l'associació Kangourou sans Frontières (KSF), que agrupa representants dels membres de la Comissió Cangur de quaranta-sis països de tot el món i a la qual Catalunya pertany com a membre de ple dret des de l'any 2000, va organitzar la reunió anual que es va desenvolupar a Bled (Eslovènia) del 19 al 23 d'octubre de 2011.

Atès que hi va haver canvi de president l'any passat, es va fer una reunió prèvia de la Junta Directiva a Sinaia (Rumania) al mes de març per tractar tot un seguit de temes que no s'havien pogut comentar a la reunió de 2010. Abans que comencés la reunió general del KSF a Bled es va fer una altra reunió de la Junta Directiva, a la qual va assistir Marta Berini com a membre elegit des de fa tres anys.

El principal motiu d'aquesta reunió general era consensuar els trenta problemes de cada nivell que han de presentar-se als alumnes el dia de la prova Cangur, que aquest any 2012 serà el dijous 15 de març. Això es va aconseguir després de moltes hores de discussió dels professors, que, reunits per nivells, van anar seleccionant o descartant problemes que prèviament s'havien enviat des dels països participants.

Els representants de Catalunya van ser: Lluís Almor i Carles Romero, professors de l'Institut Manuel Blancafort de La Garriga; Mireia López, professora de l'Institut Milà i Fontanals de Barcelona; Marc Guinjoan, de l'Escola Jardí de Granollers; Miquel Àngel Amengual, de la Societat Balear de Matemàtiques SBM-Xeix i Marta Berini (presidenta de la Comissió Cangur), de l'Institut Joanot Martorell d'Esplugues.



El professorat del 1r nivell (benjamí) un cop acabada la feina.

L'any passat a Tbilisi (Geòrgia) va ser elegit president Gregor Dolinar representant d'Eslovènia, que va proposar com a president honorari

a André Deledicq, que havia estat president del KSF fins aleshores. André Deledicq va assistir a la inauguració d'aquesta reunió i va fer un discurs molt emotiu recordant els inicis i el recorregut de la prova Cangur fins el moment actual. Tota l'assemblea li va agrair l'esforç per la tasca feta.

Aquest any s'havien d'escollir els membres de la Junta Directiva pel nou període de tres anys i els més votats van ser: Marta Berini (Catalunya), Jean-Philippe Deledicq (França), Robert Geretschlager (Àustria), Andrew Jobbings (Gran Bretanya), Monika Noak (Alemanya), que seran membres de la Junta fins l'octubre de 2014.

La Junta va proposar a l'assemblea modificar o completar alguns aspectes dels estatuts actuals:

- Elecció de president. Es va proposar afegir «cap president podrà estar més de tres anys consecutius». Després d'algunes paraules es va votar a favor de la proposició de la Junta.
- Prova Cangur 2012. Serà el 15 de març i es publicaran els resultats el 15 d'abril (no es podran penjar abans d'aquesta data). L'any 2013 la prova serà el dia 21 març, i es publicaran els resultats el 21 d'abril.
- Nou nivell. S'està experimentant un grup de *pre-ecolier* (6-8 anys). S'han seleccionat vint-i-quatre problemes i els països que els vulguin poden demanar-los i usar-los. El 2012 es continuarà com aquest any de forma provisional. Caldrà buscar un nom definitiu per a aquest nou nivell.

#### Qüestions econòmiques

- El tresorer Claude Descamps va presentar l'estat de comptes i el pressupost, que va ser acceptat.
- Quota a pagar per allotjament a partir de 2013: atès que la quota actual no cobreix la totalitat de les despeses, la Junta pensa que una possible solució perquè cada país pugui enviar diverses persones, seria que no totes estiguessin subvencionades. Es va proposar que dues persones paguessin el cost subvencionat i la resta el cost real. Es va acceptar la proposta.
- Quota de subscripció al KSF: serà entre cinquanta i dos-cents euros segons la disponibilitat del país.

#### Seus de les properes trobades

2012: Xipre, del 20 d'octubre al 5 de novembre a Protaras.

2013: Regne Unit del 30 d'octubre al 3 novembre a Edimburg.

2014: Puerto Rico.

2015: Suècia es va proposar com a seu i va ser acceptada.

2016: Durant aquest any es poden enviar propostes: Ucraïna va comentar que es presentaria. Han d'enviar una carta explicant el seu projecte i la junta decidirà un cop estudiada la proposta.

Reunió del KSF el 2011: Gregory Makrides, representant de Xipre, país que serà seu el 2012, va presentar el seu projecte. La reunió és farà a Protaras (Xipre) de l'1 al 5 de novembre. Els membres de la Junta arribaran el 30 d'octubre i la resta de representants, el 31 d'octubre, i tots s'hi estaran fins el 5 de novembre. Va explicar com tenia pensat que es desenvolupés la reunió a Xipre, i tothom va trobar molt adequada la seva proposta.

Nous membres provisionals: Mario Martín Sánchez, representant de Costa Rica, és proposat com a membre provisional per la Junta i l'assemblea va aprovar la proposta.

Sobre la violació de les regles del Cangur: aquest any 2011 els problemes es van publicar a Romania abans del termini establert. Altres membres van veure aquest problema i ens van avisar. Per sort, i que se'n tingui constància, cap país que no hagués fet la prova va consultar la pàgina web romanesa. La Junta considera que la violació de les regles dels estatuts és una falta greu. Tot i així aquesta vegada no es prendran mesures punitives però a partir d'ara es serà més estricte amb l'aplicació de la llei.

Comitè postlaboració de problemes (inclou el *monitoring*). El coordinarà Andrew i demana que si hi ha algú interessat a treballar en aquest comitè es posi en contacte amb ell o entri a la pàgina web que coordina Matias Zeljko.

Un cop acabats els temes de l'ordre del dia es van fer alguns suggeriments:

- Quan es proposin problemes s'hauria de tenir en compte les coses que es diuen durant la selecció, com per exemple:
  - En els problemes de tres punts només hi ha d'haver un raonament.
  - No hi ha d'haver logaritmes en la prova *Student*.
- El primer dia es podrien fer tres grups per cada nivell. Seria més fàcil treballar. Cada nivell ho decidirà.

- Cada país ha d'enviar problemes si més no del nivell en el qual tenen representant.
- No es poden fer servir, per a altres circumstàncies que per a la prova Cangur, els problemes que no s'hagin escollit durant la reunió, fins un més després de la competició.
- Cal enviar els problemes a les comissions de cada país una mica abans i que tots els països enviïn problemes.

I l'assemblea va acabar agraint al president

Gregor Dolinar l'organització de la reunió.

El dissabte 22 d'octubre va ser jornada de lleure i tots els assistents van visitar el castell i les coves de Postojna al llarg del matí, i a la tarda la part antiga de Ljubljana per després retornar a Bled i gaudir d'un sopar i un espectacle que van permetre que els representants de tots els països mantinguessin una relació cordial sense haver de pensar més en els problemes del Cangur.

Marta Berini  
Presidenta de la Comissió Cangur

## XLVIII Olimpíada Catalana de Matemàtiques

Durant els dies 16 i 17 de desembre de 2011 s'ha celebrat simultàniament a Tarragona, Lleida, Girona i Barcelona la XLVIII Olimpíada Catalana de Matemàtiques (OCM) (primera fase de l'Olimpíada Matemàtica Espanyola 2012). L'organització d'aquesta edició de l'OCM ha estat a càrrec de la Comissió d'Olimpiades de la SCM. Trobareu informació detallada al web <http://www.xtec.cat/recursos/mates/aqui/olimp.htm>

El més important, sens dubte, han estat els participants que han competit per a formar part dels equips que representaran Catalunya a l'Olimpíada Matemàtica Espanyola (OME) a Santander el març de 2012. La competició ha consistit en la resolució de sis problemes en dues sessions, una cada dia. Un únic jurat de tres membres constituït pels professors Josep Pla Carrera (UB, president), Agustí Reventós Tarrida (UAB, vocal) i Elisabeth Sagner Canadell (IES Jaume Vicens Vives de Girona, secretària), ha estat l'encarregat de proposar la prova, d'elaborar els criteris de correcció i d'assignar les puntuacions a les solucions presentades pels concursants. La nostra sincera felicitació i agraïment a tots ells pel treball excel·lent que han dut a terme desinteressadament.

Els problemes proposats van ser:

1. Siguin  $a$ ,  $b$  i  $c$  tres nombres reals positius el producte dels quals és 1. Demostra que, si la suma d'aquests nombres és més gran que la suma dels seus recíprocs, aleshores exactament un d'aquests és més gran que 1.
2. En un triangle rectangle d'hipotenusa unitat i angles de  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  i  $90^\circ$ , s'elegeixen 25

punts qualssevol. Demostra que sempre n'hi haurà 9 d'aquests que podran cobrir-se amb un semicercle de radi  $\frac{3}{10}$ .

3. Sigui  $ABC$  un triangle arbitrari.

a) Si  $H$  n'és l'ortocentre, quant val la distància  $AH$ ?

b) Si  $P$  n'és un punt interior i  $H_A$ ,  $H_B$  i  $H_C$  són, respectivament, els ortocentres dels triangles  $PBC$ ,  $PAC$  i  $PAB$ , demostra que els triangles  $H_AH_BH_C$  i  $ABC$  tenen la mateixa àrea.

4. Sigui  $ABCD$  un quadrilàter convex i  $P$  un punt interior. Determineu quines són les condicions que han de complir el quadrilàter i el punt  $P$  perquè els quatre triangles  $PAB$ ,  $PBC$ ,  $PCD$  i  $PDA$  tinguin la mateixa àrea.
5. Tenim una col·lecció d'esferes iguals que apilem formant un tetràedre les arestes del qual tenen totes  $n$  esferes. Calculeu, en funció de  $n$ , el nombre total de punts de tangència (contactes) que hi ha entre les esferes de la pila.
6. Siguin  $a$ ,  $b$  i  $c$  les longituds dels costats d'un triangle  $ABC$ . Si

$$b(a+b)(b+c) = a^3 + b(a^2 + c^2) + c^3,$$

demostra que les mesures (en radians) dels angles  $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$ ,  $\hat{C}$  compleixen la relació

$$\frac{1}{\sqrt{A} + \sqrt{B}} + \frac{1}{\sqrt{B} + \sqrt{C}} = \frac{2}{\sqrt{C} + \sqrt{A}}.$$

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

Primers premis: Eric Milesi Vidal, Col·legi Pare Manyanet (Barcelona), 2n de batxillerat; Júlia Alsina Oriol, IES Jaume Callís (Vic), 2n de batxillerat, i Darío Nieuwenhuis Nivelá, Aula Escola Europea (Barcelona), 2n de batxillerat.

Segons premis: Marc Felip Alsina, IES Jaume Vicens Vives (Girona), 1r de batxillerat; Eudald Romo Grau, IES Jaume Vicens Vives (Girona), 2n de batxillerat, i Eduardo Adamo Atao Salazar, Col·legi Sagrat Cor de Jesús (Terrassa), 2n de batxillerat.

Tercers premis: Jordi Barceló Mercader, Col·legi Jesús i Maria (Barcelona), 2n de batxillerat; Aitor Azemar Carnicero, IES Arnau Cadell (Sant Cugat del Vallés), 2n de batxillerat, i Pau Surrell Rafart, IES Jaume Vicens Vives (Girona), 1r de batxillerat.

Els concursants Eric Milesi Vidal, Júlia Alsina Oriol, Darío Nieuwenhuis Nivelá, Marc Felip Alsina i Jordi Barceló Mercader ja van obtenir premi en l'edició anterior.

Josep Grané, José Luis Díaz-Barrero  
UPC

## Agenda

### Advanced Course on Topics in Harmonic Analysis: Classical and new aspects

Data i lloc: del 13 de febrer al 18 de maig de 2012, al CRM.

Conferenciant: Nir Lev (CRM).

<http://www.crm.cat/HarmonicAnalysis/>

### Intensive Course on Estimates for Dirichlet Polynomials

Data i lloc: del 20 al 23 de febrer de 2012, al CRM.

Conferenciant: K. Seip (EMS Lecturer 2012).

<http://www.crm.cat/DirichletPolynomials>

### Geometry and Quantization of Moduli Spaces

Data i lloc: de març a juny de 2012, al CRM.

Comitè científic: L. Álvarez-Cónsul (ICMAT, CSIC), J. E. Andersen (U. Aarhus), S. Bradlow (U. Illinois), W. Goldman (U. Maryland), P. Gothen (U. Porto), I. Mundet (UB).

<http://www.crm.cat/rpgeometry>

### Exposició «Imaginary/BCN, una mirada matemàtica, les arts i el patrimoni»

Data i lloc: del 15 de març al 6 de maig de 2012 a la Capella de Sta. Àgata del Museu d'Història de Barcelona (MUHBA) (Plaça del Rei, Barcelona).

<http://www.imaginary-exhibition.com/?lang=en>

### International School on Geometry and Physics, Geometry and Quantization of

### Moduli Spaces

Data i lloc: del 26 al 30 de març de 2012, al CRM.

Comitè científic: L. Álvarez-Cónsul (ICMAT, CSIC), P. Gothen (U. Porto), I. Mundet (UB).

<http://www.crm.cat/ISQuanti/>

### Workshop on Proof Theory and Modal Logic

Data i lloc: del 16 al 19 d'abril de 2012, a la UB.

Comitè científic: J. Bagaria (UB), L. D. Beklemishev (Steklov Mathematical Institute), F. Bou (IIIA, CSIC), D. Fernández (U. Sevilla), J. J. Joosten (UB).

<http://www.phil.uu.nl/~jjoosten/WormShop/WormShop/WormShop.html>

### Workshop on Topological Quantum Field Theories

Data i lloc: del 24 al 27 d'abril de 2012, al CRM.

Comitè científic: L. Álvarez-Cónsul (ICMAT, CSIC), J. E. Andersen (U. Aarhus), S. Bradlow (U. Illinois), W. Goldman (U. Maryland), P. Gothen (U. Porto), I. Mundet (UB).

[www.crm.cat/wkfieldtheories](http://www.crm.cat/wkfieldtheories)

### Seventh Barcelona Weekend in Group Theory

Data i lloc: del 4 al 5 de maig de 2012, a la FME (UPC).

Comitè científic: J. Burillo (UPC), E. Ventura (UPC).

<http://www-ma4.upc.edu/~burillo/weekend7.html>

### **Workshop on Geometry of Surface Group Representations**

Data i lloc: del 14 al 17 de maig de 2012, al CRM.

Comitè científic: L. Álvarez-Cónsul (ICMAT, CSIC), J. E. Andersen (U. Aarhus), S. Bradlow (U. Illinois), W. Goldman (U. Maryland), P. Gothen (U. Porto), I. Mundet (UB).

[www.crm.cat/wkgeometrysurface](http://www.crm.cat/wkgeometrysurface)

### **Operator Theory, Analysis and Mathematical Physics**

Data i lloc: de l'11 al 14 de juny de 2012, al CRM.

Comitè científic: B. Pavlov (Auckland), B. Simon (Caltech), G. Stolz (Birmingham).

[www.crm.cat/coptam](http://www.crm.cat/coptam)

### **Conference on Geometry and Quantization of Moduli Spaces**

Data i lloc: del 18 al 22 de juny de 2012, al CRM.

Comitè científic: L. Álvarez-Cónsul (ICMAT, CSIC), S. Bradlow (U. Illinois), P. Gothen (U. Porto), I. Mundet (UB).

<http://www.crm.cat/cmodulispace/>

### **The Mathematics of Biodiversity**

Data i lloc: del 18 de juny al 20 de juliol de 2012, al CRM.

Comitè científic: B. Allen (U. Harvard), S. Cuadrado (UAB), T. Leinster (U. Glasgow), R. Reeve (U. Glasgow), J. Woolliams (U. Edimburgh).

<http://www.crm.cat/RP BIO>

### **ESF-EMS-ERCOM Conference: Perspectives in discrete mathematics**

Data i lloc: del 25 al 29 de juny de 2012, al CRM.

Organitzador: M. Noy (UPC)

<http://www.esf.org/index.php?id=9304>

### **Exploratory Conference on the Mathematics of Biodiversity**

Data i lloc: del 2 al 6 de juliol de 2012, al CRM.

Comitè científic: B. Allen (U. Harvard), S. Cuadrado (UAB), T. Leinster (U. Glasgow), R. Reeve (U. Glasgow), J. Woolliams (U. Edimburgh).

<http://www.crm.cat/cbio/>

### **Dynamics of Memory: What is the evidence?**

Data i lloc: del 12 al 13 de juliol de 2012, al CRM.

Comitè científic: A. Renart (Lisboa), A. Compte (Barcelona).

<http://www.crm.cat/cm memory/>

### **Graph Spectra Applications**

Data i lloc: del 16 al 20 de juliol de 2012, al CRM.

Comitè científic: F. Comellas (UPC), D. Stevanovic (U. Primorska i U. Nis), C. Dalfó (UPC), J. Fàbrega (UPC), A. Miralles (UPC), M. Mitjana (UPC).

<http://www.crm.cat/GraphSpectra/>

### **Summer School: The Derived Category of Cubic Hypersurfaces**

Data i lloc: del 18 al 20 de juliol de 2012, a la UB.

Comitè científic: M. A. Barja (UPC), M. Lahoz (U. Bonn), J. C. Naranjo (UB).

<http://atlas.mat.ub.es/sga/cubics/>

### **Barcelona Summer School on Stochastic Analysis: Malliavin calculus and functional Itô calculus for Lévy processes**

Data i lloc: del 23 al 27 de juliol de 2012, al CRM.

<http://www.crm.cat/acstochasticanalysis>

## Contribucions

### 2012, any Ferran Sunyer i Balaguer

#### El matemàtic

Ferran Sunyer i Balaguer (Figueres 1912 - Barcelona 1967), nat amb una severa atròfia congènita del sistema nerviós, fou un matemàtic autodidacte que treballà a Catalunya des de finals de la dècada dels anys trenta fins a la seva mort. Aquesta severa discapacitat física de naixement el va obligar a anar sempre en cadira de rodes i a no poder ser autònom en coses tan elementals com menjar o escriure. Una vida que transcorregué entre Barcelona i el Mas Batlle de Vilajoan (Garrigàs, Alt Empordà).



Les seves contribucions matemàtiques se situen en la teoria clàssica de les funcions analítiques d'una variable complexa i els seus resultats més significatius tenen a veure amb les funcions enteres, les funcions meromorfees i les funcions analítiques definides per sèries de Dirichlet. També féu una incursió important a la teoria de funcions de variable real amb un treball, conjunt amb Ernest Corominas, en el qual estableixen condicions molt febles perquè una funció sigui un polinomi. Els seus treballs li valgueren el reconeixement de les institucions catalanes i espanyoles, que el guardonaren en

diverses ocasions, i de la comunitat matemàtica internacional.

#### La Fundació

L'any 1991, per iniciativa de Maria i Àngels Carbona, cosines de Ferran Sunyer, es creà en el marc de l'IEC la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer <http://www.ffsb.cat>, una fundació privada sense ànim de lucre, la finalitat de la qual és l'estímul de la recerca matemàtica, concedint premis a treballs de recerca o ajuts per a estudis o recerca en l'àmbit de les matemàtiques.

Des de l'any 1993, la Fundació convoca anualment el Premi Ferran Sunyer i Balaguer, de caràcter internacional, atorgat a una monografia matemàtica escrita en anglès que exposi els resultats més destacats d'una àrea de les matemàtiques en la qual s'hagin produït avenços recentment. Actualment està dotat amb 15.000 euros i l'obra guanyadora és publicada per l'editorial Birkhäuser dins la sèrie «Progress in Mathematics».

L'any 2007 es crearen les Borses Ferran Sunyer i Balaguer, ofertes anualment a estudiants de doctorat avançats de les universitats dels Països Catalans per a fer estades d'un a tres mesos en un centre de recerca fora de l'àmbit geogràfic d'origen. Actualment es poden concedir fins a deu mesos cada any.

A partir de l'any 2009 s'ha concedit anualment el Premi Matemàtiques i Societat, ofert a un reportatge sobre qualsevol aspecte de les matemàtiques produït per un mitjà de comunicació dels Països Catalans. El premi consisteix en una reproducció a escala de l'escultura *Éssers dependents* de John Robinson.

#### El centenari

La Fundació Ferran Sunyer i Balaguer, en ocasió del centenari del naixement de Ferran Sunyer, li ret homenatge amb l'organització d'una sèrie d'activitats, tant per la seva activitat matemàtica com pels valors de superació i lluita enfront les adversitats i d'intel·ligència posada al servei de la ciència i de la comunitat científica internacional. Un homenatge que fa extensiu a les



persones que tingueren cura d'ell: la seva mare, Àngela Balaguer, i les seves cosines, Maria i Àngels Carbona.

Detallem tot seguit el conjunt i l'estructura de les activitats organitzades <http://www.ffsb.cat/centenari>.



Comitè d'honor: Salvador Giner, president de l'Institut d'Estudis Catalans; Andreu Mas-Colell, conseller d'Economia i Coneixement; Irene Rigau, consellera d'Ensenyament; Santi Vila, alcalde de Figueres; María Carmen Mur.

Comissió organitzadora: Manuel Castellet, director de la Fundació, president de la Comissió; Carles Barceló, director de la Càtedra Lluís Santaló de la Universitat de Girona; Joaquim Bruna, director del Centre de Recerca Matemàtica; Helena Cusí, professora de l'IES Ramon Muntaner; Ricard Planas, director de la comissió Figueres, Ciutat Creativa; Joan de Solà-Morales, president de la Societat Catalana de Matemàtiques, i Marta Viñuales, secretària.

El documental. S'ha produït un documental de cinquanta-dos minuts de durada, per l'empresa Benecé Produccions, amb el suport de Televisió de Catalunya i la col·laboració de l'Institut d'Estudis Catalans, la Societat Catalana de Matemàtiques i el Centre de Recerca Matemàtica. Té la possibilitat de projecció tant en format cinema com en DVD.

Les jornades científiques. Els dies 10 i 11 de febrer de 2012 tingueren lloc les jornades Història de les Ciències Exactes. Noves aportacions i Projectes, a Figueres.

El dia 10 s'impartiren tres conferències a càrrec dels professors:

- Eberhard Knobloch (Universitat Tècnica de Berlín), «Leibniz's conception of algebra and his contributions to this discipline».
- Víctor Navarro (Universitat de València), «The practice of mathematics in the renaissance period and the origins of the scientific revolution. Historiographical considerations for the case of Spain».

- Irina Gouzévitch (Escola d'Estudis en Ciències Socials, París), «Gabriel Lamé et la Russie, ou la construction de l'identité d'un savant à l'épreuve de la mobilité».

El dia 11 fou dedicat a quatre matemàtics gironins de la dècada 1911-1920, amb les conferències següents:

- Agustí Reventós (UAB), «Lluís A. Santaló, un geòmetra gironí a l'exili (1911-2001)».
- Antoni Malet (UPF), «L'exili interior de Ferran Sunyer i Balaguer (1912-1967)».
- Manuel García Doncel (CEHIC), «Albert Dou i Mas de Xexàs, matemàtic, enginyer, historiador, humanista i religiós (1915-2009)».
- Montserrat Teixidor (Universitat de Tufts), «Josep Teixidor i Batlle, l'home i el matemàtic (1920-1989)».

Col·laboraren en aquestes jornades la Càtedra Lluís A. Santaló de la Universitat de Girona (que es féu càrrec de la segona jornada i l'edició de les conferències) i l'Ajuntament de Figueres (que facilità tota la infraestructura).

El dissabte de les matemàtiques a l'Alt Empordà. La Fundació Príncep de Girona i la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer organitzen el dia 25 de febrer de 2012, amb la col·laboració del Departament de Matemàtiques de la UAB i el suport de l'Ajuntament de Figueres i de l'IES Ramon Muntaner, l'activitat paral·lela del Fòrum Impulsa Dissabte de les Matemàtiques a l'Alt Empordà.

Aquesta activitat s'ofereix a tots els estudiants de batxillerat del centres de l'Alt Empordà i s'estructura en tres grups d'un màxim de trenta alumnes, als quals se'ls presenten tres temàtiques diferents:

- «L'art de xifrar missatges: criptografia, un duel d'enginy», a càrrec de Rosa Camps.
- «Matemàtiques i astrodinàmica: disseny de missions especials», a càrrec de Josep M. Mondelo.
- «Evolució i matemàtiques: com les matemàtiques ens ajuden a entendre la natura», a càrrec d'Àngel Calsina.

Els alumnes assisteixen a una conferència, treballen en un taller i participen per parelles en un concurs sobre la temàtica escollida, que proclamarà les tres parelles guanyadores.

Coordinen aquesta activitat Natàlia Castellana (UAB) i Helena Cusí (IES Ramon Muntaner).

Homenatge de la ciutat de Figueres. L'Ajuntament de Figueres ha acordat posar el nom de Ferran Sunyer i Balaguer al nou Centre de Formació Integrat, que entre altres estudis acull l'Escola Oficial d'Idiomes, el Centre de Formació d'Adults i els Programes de qualificació professional inicials.

La «Selecta Ferran Sunyer i Balaguer». La Fundació ha encarregat als professors Joaquim Bruna i Julià Cufí la tria de les obres més significatives de Ferran Sunyer i l'estudi documentat d'aquestes.

La *Selecta Ferran Sunyer i Balaguer* inclourà una anàlisi de la seva obra matemàtica, en català i en anglès, i la reproducció en facsímil del treball escollit. Serà editada per l'Institut d'Estudis Catalans dins la sèrie «Arxius de les Seccions de Ciències» i l'obra serà presentada

a la comunitat matemàtica durant la primera quinzena de maig de 2012.

Col·labora en aquesta activitat la Secció de Ciències i Tecnologia de l'IEC, que es fa càrrec de l'edició de l'obra.

Projecte d'exposició. La Fundació està en contacte amb les diputacions de Girona i de Barcelona i amb Acció Cultural Española per poder inaugurar la tardor de 2012 una exposició sobre la figura de Ferran Sunyer, destacant no només el seu treball matemàtic sinó també els valors que representa, d'esforç, de superació de dificultats, d'obertura a l'exterior, de suport de l'entorn familiar i de fidelitat al país.

Aquesta exposició podria itinerar pels centres universitaris i d'ensenyament secundari i per la Xarxa de Biblioteques de Catalunya.

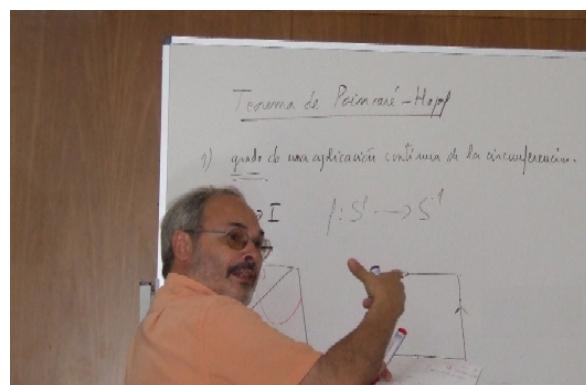
Manuel Castellet  
UAB

## Aniversari i Congrés de Sistemes Dinàmics

El mes de setembre de 2012 en Jaume Llibre i Saló, Catedràtic de Matemàtica Aplicada del Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) fa seixanta anys. Per aquest motiu, el grup de recerca que ell va iniciar i ha liderat durant els darrers trenta anys organitza un congrés. El congrés, *New Trends in Dynamical Systems*, tindrà lloc a Salou (Tarragonès) durant la primera setmana d'octubre de 2012 i vol ser una trobada de matemàtics d'arreu del món que treballen en diferents branques d'una de les línies de recerca més consolidades de la comunitat matemàtica catalana: els sistemes dinàmics. Els convidats confirmats són: A. Albouy (Inst. Méc. Cél. Cal. Éphém., França), C. Christopher (Univ. de Plymouth, Regne Unit), F. Dumortier (Univ. Hasselt, Bèlgica), J. P. Francoise (Univ. París VI, França), J. Franks (Univ. Nord-est, Estats Units), Y. Ilyashenko (Russian Acad. Sci. i Univ. Cornell, Rússia), M. Misiurewicz (Univ. Indiana i Univ. Purdue, Estats Units), D. G. Saari (Univ. de Califòrnia, Estats Units), C. Simó (UB, Catalunya) i S. Yakovenko (Weizmann Institute of Sci., Israel).

En Jaume es va llicenciar en Matemàtiques a la Universitat de Barcelona (UB) l'any 1974 i amb grau l'any 1975, i es va doctorar en ma-

temàtiques a la UAB l'any 1979 (servei militar inclòs durant aquest període... a Canàries!) sota la direcció de Carles Simó. Poc després d'acabar la tesi doctoral, en Jaume va guanyar una plaça de professor adjunt numerari (ara titular d'universitat) a la UAB, i als trenta-tres anys va esdevenir catedràtic, també a la UAB.



Jaume Llibre.

L'activitat matemàtica d'en Jaume ha estat molt intensa des d'un bon començament. Destaquem la direcció, fins a dia d'avui, de vint-i-sis tesis doctorals, més de cinc-centes publicacions, més de dos-cents coautors de vint-i-cinc països, la seva incansable il·lusió per viatjar visitant departaments de matemàtiques i instituts de recerca d'arreu, i la seva capacitat d'organitzar

congressos, workshops i tot tipus de trobades on les matemàtiques han estat sempre el centre. Nogensmenys, en els seus anys de joventut va mostrar les seves habilitats esportives amb un molt bon nivell jugant a tennis taula i, encara ha tingut temps d'escriure un parell de llibres de caràcter general.



El Grup de Sistemes Dinàmics de la UAB (format principalment per investigadors d'uni-

versitats dels Països Catalans) ha treballat i treballa en les tres línies de recerca prioritàries d'en Jaume: la teoria qualitativa d'equacions diferencials (problema 16 de Hilbert, òrbites periòdiques a  $R^n$ , sistemes no diferenciables, teoria d'integrabilitat...), la dinàmica discreta (estudi dels punts periòdics, dinàmica d'aplicacions contínues d'espais topològics, dinàmica holomorfa, les equacions en diferències...), i la mecànica celeste (problema de  $n$  cossos, configuracions centrals...).

Tota aquesta activitat científica es pot consultar al web del grup, <http://www.gsd.uab.cat>, en particular la informació sobre el congrés (comitè organitzador i científic, dates clau, modalitats de participació, activitats, patrocinadors...) la podeu trobar a <http://www.gsd.uab.cat/ntds2012>.

Esperem poder tornar a escriure unes ratlles a la *SCM/Notícies* un cop fet el congrés i explicar com ha anat tot plegat.

Ll. Alsedà, J. M. Cors, A. Gasull, X. Jarque, R. Martínez i J. Torregrosa  
Comitè Organitzador

## Parlem de llibres

### What Catalans want

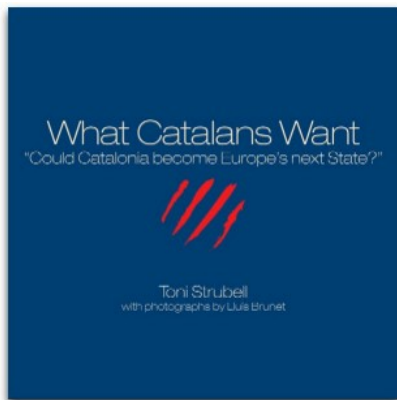
El 21 de juliol de 2011, al pati de l'Institut d'Estudis Catalans, —per cert, la vegada que l'he vist més ple de gent—, vaig assistir a l'acte de presentació del llibre *What Catalans Want. Could Catalonia become Europe's next state?* Es tracta d'un llibre magnífic editat per Liz Castro, de Catalonia Press, amb textos de Toni Strubell i fotografia de Lluís Brunet, que està disponible en tres formats i preus diferents (en color, en blanc i negre, i en versió digital) i que es pot adquirir tant en llibreries com per internet. Tota la informació sobre aquest llibre es pot trobar al web: <http://www.whatcatalanswant.cat/>.

L'acte de presentació, al llarg d'una agradable tarda de juliol al pati de l'IEC, va ser —com ho diria— força intens i sòlid, alhora que emotiu. I és que amb uns bons parlaments de gent de tanta volada —van intervenir-hi el Jordi Pujol, el president de l'IEC, Salvador Giner, els

catedràtics Joan Ramon Resina, de la Universitat de Stanford, i Henry Ettinghausen, de la Universitat de Southampton, i l'autor i l'editora del llibre, Toni Strubell i Liz Castro—, no podia ser d'una altra manera. És un d'aquells actes d'on surts amb energies renovades; i no precisament per haver-me ajudat a aclarir idees (això ja depèn de les de cadascú), sinó per haver-me ajudat a vèncer barreres i prejudicis propis per a defensar-les públicament. Però deixeu-me parlar del llibre que, com ha de ser, és més important que l'acte de presentació.

*What Catalans Want* pretén difondre la realitat catalana actual arreu del món, fent una mirada propera a Catalunya en un moment en el qual el futur polític del nostre país com a regió autònoma espanyola està sent seriosament qüestionat per primera vegada des de la transició democràtica. El llibre explica, en anglès,

com és la nostra nació i què volem els catalans avui, després del vergonyós procés que ha seguit el canvi d'Estatut d'Autonomia, després de l'impressionant procés de les consultes populars per a la independència, i després de la massiva manifestació del 10 de juliol de 2010 pel dret del nostre poble a decidir. Fets, tots ells, que ja van arribar en el seu moment a les primeres planes dels principals diaris de tot el món.



*What Catalans Want* no és un llibre de política (malgrat que hi parlin polítics, fins i tot l'autor és un polític actiu). *What Catalans Want* és un llibre que parla clar sobre la Catalunya d'avui, defugint orientacions polítiques concretes i apel·lant a la nostra consciència col·lectiva com a poble. *What Catalans Want* és un recull de trenta-cinc entrevistes a personalitats, catalanes i no catalanes, tan rellevants com diverses, però totes elles representatives de Catalunya en diferents àrees clau de la vida pública del nostre país. Tots ells, responen les preguntes plantejades per Toni Strubell al llarg del llibre, posen de manifest perquè cada cop més catalans se senten —ens sentim— incòmodes, avui dia, formant part de l'Espanya actual. Parlen de temes com l'espoli fiscal, el crònicament deficient finançament de Catalunya, les amenaces a la llengua i a l'ensenyament en català, les deficiències en la recuperació de la memòria històrica, el foment de l'odi a la catalanitat, el tema dels «toros», etc.

I tots aquests temes són tractats des d'una òptica força interessant per a un lector genèric no català (un anglès, un americà, un alemany, un suec, un australià...), que és a qui realment va dirigit el llibre. L'eslògan publicitari inicial amb el qual es va llençar l'edició deia, encertadament, «No et compris aquest llibre, regala'l...» [... als teus coneguts estrangers que desconeixen o no

entenen prou bé la situació actual de Catalunya i les preocupacions de la seva gent]. El llibre s'ha concebut com un intent de neutralitzar la feina que durant segles ha fet Espanya (i que continua fent actualment) per anorrear la realitat nacional catalana de cara al món. Amb la seva edició es pretén omplir un forat que té la bibliografia catalana en aquest sentit, tot fent una gran tasca de difusió de la causa catalana arreu del món. La resta de la feina, que és molta, només la podem fer la gent del carrer, els catalans de totes mides i edats, parlant clar i sense vergonya de les preocupacions i legítimes reivindicacions del nostre poble. Ara tenim a l'abast una molt bona eina per a fer-ho: *What Catalans Want*, sens dubte, ajudarà a fer que aquest món actual tan gran i global conegui una mica més aquest *meu país tan petit*...

Els trenta-cinc entrevistats són: en l'àmbit de la política i la vida pública, els expresidents de la Generalitat Jordi Pujol i José Montilla, el sociòleg i membre de l'IEC Salvador Cardús, l'expresident del Barça Joan Laporta, els polítics Alfons López Tena i Eliseu Climent, i dos representants insignes del col·lectiu de catalans a l'estranger, els professors Carles Boix i Joan Ramon Resina, destacats acadèmics a Princeton i a Stanford, respectivament; en l'àmbit de l'economia, Germà Bel, Elisenda Paluzie, Xavier Sala, Josep Mateu i Joaquim Boixareu; en el de la memòria històrica, el doctor Moisès Broggi, Josep Cruanyes, Empar Salvador i el monjo de Montserrat Hilari Ragner; en l'àmbit de la cultura, Eugeni Casanova i Jordi Llisterra, Jennifer Berengueras, Bernat Joan, Jordi Portabella, Oleguer Presas, Xavier Vinyals, i el lingüista Joan Solà (vicepresident de l'IEC, mort l'any 2010); en l'àmbit de les ciències socials i els mitjans de comunicació, Montserrat Armengou, Josep Gifreu, Pedro Moron de la Fuente, Vicent Partal i Vicent Sanchís, i, finalment, com a representants dels catalans d'adopció, Helena Butffery, Susan DiGiacomo, Henry Ettinghausen, Alex Rietman i Matthew Tree. Del pròleg del llibre se n'ha encarregat, amb encert, l'escriptor irlandès Colm Tóibín.

Com veieu, la llista d'entrevistats és gran; la grandesa dels personatges, també. Les respostes que donen a les preguntes plantejades són intel·ligents, meditades, fonamentades, i ben diverses i riques en matisos. Però el més interessant, per mi, és el rerefons, el substrat comú a totes les

respostes: aquest nostre país tan petit, si no el defensem nosaltres no ens el defensarà ningú, i necessita ser defensat. Aquest és el màxim comú divisor (permeteu-me aquest paral·lelisme matemàtic) de les trenta-cinc entrevistes, el màxim comú divisor, en clar creixement, dels set mi-

lions i mig de catalans, que només aspirem a ser el que nosaltres vulguem ser, i no el que ens diuen que hem de ser; el màxim comú divisor d'aquests set milions i mig de catalans que només volem gaudir del fruit del nostre treball: no volem ni mereixem més, però tampoc menys.

Enric Ventura  
UPC

## Racó biogràfic

### Karl Weierstrass (1815-1897)



Karl Weierstrass nasqué el 31 d'octubre de 1815 a la petita vila d'Ostenfelde, prop de la ciutat de Münster (centre-oest d'Alemanya). L'any que naixia Weierstrass, Napoleó era derrotat a Waterloo i Cauchy, amb vint-i-sis anys, entra-

va com a professor assistent a l'Escola Politècnica.

Weierstrass fou el primer fill del matrimoni catòlic format per Wilhelm Weierstrass i Theodora Forst, els quals tingueren un altre fill, de nom Peter, i dues filles, Klara i Elisa. Poc després del naixement d'Elisa (1826) la mare va morir i al cap d'un any el pare es va tornar a casar. La família Weierstrass era de classe mitjana, el pare va treballar sempre en càrrecs de gestió que els permetien viure si controlaven les despeses. El seu desig era que els seus fills poguessin assolir una posició superior per via d'un alt càrrec a l'administració pública prussiana, i amb aquest propòsit va encaminar la seva educació. El jove Weierstrass va resultar brillant en els estudis secundaris que va cursar a l'Institut (Gymnasium) Catòlic de Paderborn, on va guanyar molts dels premis que s'oferien per als millors estudiants en les diverses matèries. En aquella època, també va treballar com a comptable en un comerç. El pare, satisfet amb tots els èxits del seu fill, va decidir enviar-lo a la Universitat de Bonn perquè estudiés administració i finances públiques, matèries que no tenien cap interès pel jove Karl, que ja havia començat a tastar les matemàtiques superiors

llegint el *Journal de Crelle*. Però Weierstrass, davant l'autoritat del seu pare, no va ser capaç de manifestar-li els seus veritables interessos i va marxar cap a Bonn. Una vegada establert a Bonn, en lloc d'assistir a les classes que li tocaven es va posar a estudiar matemàtiques pel seu compte. Una de les seves primeres lectures va ser la *Mecànica celeste* de Laplace, que li va despertar un gran interès pels sistemes d'equacions diferencials. Però el que més el va captivar va ser el tema, llavors candent, de les funcions el·líptiques. Va voler llegir la publicació recent de Jacobi *Fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum* (1829), però li va resultar massa difícil ja que el llibre pressuposava el coneixement d'un tractat sobre funcions el·líptiques que havia escrit Legendre. Llavors va decidir llegir unes transcripcions d'unes lliçons de Christoph Gudermann sobre funcions el·líptiques que li van resultar entenedores i, al mateix temps, també va llegir els treballs d'Abel. Abel era per a ell un matemàtic model, sempre va aconsellar als seus estudiants que llegissin Abel. Des de llavors l'estudi de les funcions el·líptiques i de tot allò que s'hi relaciona passaria a ser el *leitmotiv* dels seus treballs i recerques. Tota aquesta dedicació a l'estudi de les matemàtiques no li deixava massa temps lliure, però és sabut que també practicava l'art de l'esgrima i que li agradava molt sortir de gresca amb amics i beure cervesa.

D'aquesta manera van passar quatre anys, al final dels quals va tornar a casa del seu pare sense portar cap títol acadèmic a la butxaca. El drama familiar estava servit: el pare, les germanes i el germà se'n feien creus i van arribar a pensar que ja res es podia fer amb ell, estant

com estava aficionat a una disciplina com les matemàtiques, que de cap manera el portarien a ocupar un alt càrrec dins l'administració de l'Estat prussià. Llavors, seguint el consell d'un amic de la família, van decidir salvar el fracàs de Bonn portant-lo a la veïna ciutat de Münster per tal que seguís els estudis de magisteri a l'Acadèmia Teològica i Filosòfica d'aquesta ciutat. Weierstrass no es va oposar a aquesta decisió familiar perquè sabia que precisament en aquest centre docent és on donava classes Christoph Gudermann, les lectures del qual l'havien ajudat a entendre les funcions el·líptiques quan estava a Bonn.

Una vegada a Münster, tenia llavors vint-i-quatre anys, a part de les assignatures corresponents al magisteri, es va matricular al curs que impartia Gudermann sobre funcions el·líptiques i s'explica que dels tretze alumnes que van assistir a la lliçó introductòria de Gudermann, només Weierstrass va continuar assistint a les classes d'aquell curs.

Gudermann utilitzava molt les sèries de potències i va transmetre aquesta afició a Weierstrass. En efecte, les sèries de potències passarien a ser la seva eina preferida, i anys després Mittag Leffler diria (irònicament?) que semblava que per a Weierstrass tot es resolvia utilitzant sèries de potències. A l'examen final per obtenir el títol de professor, inspirat en Gudermann, va presentar un estudi sobre el desenvolupament en sèrie de potències de les funcions el·líptiques. El treball va ser avaluat molt positivament pel tribunal, que va poder veure la gran capacitat i inventiva matemàtica del jove Weierstrass, però, malauradament, aquell tribunal només estava autoritzat per a donar-li el títol de professor de secundària.

Des del 1841 i durant catorze anys Weierstrass va exercir de professor d'ensenyament secundari, el primer any a Münster, després a Deutsche-Krone (Prússia de l'oest) i finalment a Braunsberg (Prússia de l'est). Durant aquests anys Weierstrass va haver d'ensenyar, a més de matemàtiques i física, botànica, geografia, història, llengua alemanya, calligrafia i gimnàstica! Pel seu compte continuava llegint a Abel i Jacobi. En aquest període, tot i que estava molt allunyat dels centres on hi havia activitat matemàtica, va publicar els seus dos primers articles, el primer sobre factorials analítics i el segon sobre integrals abelianes, però cap d'a-

quests dos treballs va tenir cap ressò entre els matemàtics de primera línia, ja que foren editats en revistes locals de les escoles on treballava.

Cap al 1850 va començar a patir uns vertigens que el van afectar més de dotze anys i que l'impedien de desenvolupar les seves tasques amb normalitat. A partir de llavors la salut de Weierstrass sempre fou delicada. L'estiu de 1853 el va passar amb els seus pares, que vivien a Westernkotten (Westfàlia). Weierstrass va aprofitar aquesta estada per a redactar una memòria sobre funcions abelianes en la qual resolva un problema important, obert des de 1832, sobre la inversió d'integrals hiperel·líptiques. Va decidir enviar un resum d'aquest treball al *Journal de Crelle* i aquesta important revista li va publicar l'article l'any següent en el volum 47. Quan els matemàtics d'elit, desconexors dels seus dos primers articles, van llegir aquell treball es van preguntar qui era aquest Weierstrass que mai havia publicat res i que ara, de sobte, es descobria amb un treball d'excel·lència. Liouville va dir que era un d'aquells treballs que marcaven època. De la nit al dia Weierstrass es va convertir en un matemàtic conegut. La Universitat de Königsberg li va concedir el grau de doctor honorari el 31 de març de 1854 i després li va ser concedit un any sabàtic perquè pogués continuar les seves recerques sense cap obligació docent. Passat aquell any, ja no va tornar més a l'Institut de Braunsberg. Havia demanat ocupar la plaça que deixava vacant Kummer a la Universitat de Breslau (Kummer anava a Berlín per ocupar la que deixava Dirichlet, i aquest últim anava a Göttingen a ocupar la de Gauss que havia mort el febrer de 1855). Però la plaça de Breslau no va ser concedida a Weierstrass, perquè tant Kummer com Dirichlet havien mogut peces per tal que Weierstrass no anés a Breslau sinó a Berlín. I així va ser, el 14 de juny de 1856 li van donar una plaça a l'Institut Industrial de Berlín i mesos després entrava com a professor associat a la Universitat de Berlín, càrrec que va exercir juntament amb l'anterior. El novembre d'aquell mateix any fou elegit membre de l'Acadèmia de Berlín. Weierstrass tenia llavors quaranta-un anys i iniciava una fulgurant carrera universitària. El maig de l'any següent, el 1857, moria Cauchy.

Més endavant va passar a ser professor ordinari de la Universitat de Berlín i finalment, l'any 1864, quan tenia quaranta-nou anys, obtingué

una càtedra a la mateixa Universitat de Berlín, càtedra que ja no va deixar fins que es va jubilar als setanta anys.

La Universitat de Berlín havia obert les portes el 1810, i durant les primeres dues dècades va ser ben poc rellevant pel que fa a les matemàtiques. En aquells moments el país capdavanter en aquesta disciplina era França i més concretament París, només cal recordar noms com el de Lacroix, Monge, Lagrange, Laplace, Legendre, Fourier, Poisson, Cauchy, etc. Però el 1828, quan Dirichlet va entrar a la Universitat de Berlín, aquesta va iniciar un lleuger ascens i fou a la segona meitat del segle, amb Weierstrass, Kronecker i Kummer, que aquesta universitat va passar a ocupar el primer lloc en el rànquing matemàtic europeu. Kummer s'hi havia incorporat el 1855 i Kronecker i Weierstrass ho feien l'any següent, el 1856.

Weierstrass va organitzar els seus cursos regulars d'anàlisi en quatre semestres. El primer donava la teoria de les funcions analítiques, el segon, la teoria de les funcions el·líptiques, el tercer, l'aplicació de les funcions el·líptiques a la geometria i a la mecànica i, el quart, la teoria de funcions abelianes. Aquest cicle el va anar repetint fins a la seva jubilació. També va impartir lliçons sobre càlcul de variacions.

En aquests cursos va donar a conèixer la seva manera de presentar l'anàlisi de variable complexa a partir de les sèries de potències i la seva prolongació analítica. I va ser aleshores que Weierstrass s'adonà que mancava precisió en les definicions bàsiques de l'anàlisi matemàtica que l'havia precedit. Segons ell calia alliberar-la de qualsevol préstec de la geometria, sobretot si es tenia en compte que servir-se d'intuïcions geomètriques podia portar a engany, com ell sabia molt bé després d'haver trobat una funció contínua que no era derivable en cap punt, en contra d'una creença força comuna que tota funció contínua era derivable en tots els punts, llevat, potser, d'alguns punts aïllats. Es va encetar llavors el que s'ha convingut a anomenar «el període d'arismetització de l'anàlisi», procés en el qual van intervenir matemàtics com Heine, Cantor, Dedekind i Meray, però que, de fet, ja havia tingut predecessors com Martin Ohm, i, sobretot, Bolzano, matemàtic que en aquells moments era ignorat pels cercles d'elit. Weierstrass va admetre com a donats els nombres naturals, però afirmava que la resta s'havien de definir

sense cap ambigüitat —Kronecker deia que els naturals eren obra de Déu i tota la resta era obra de l'home. Weierstrass va crear una fonamentació aritmètica dels nombres irracionals que va començar a explicar el curs 1863-1864, però mai la va publicar; també va demostrar que els nombres complexos eren l'única extensió algebraica commutativa dels nombres reals i, en general, va revisar totes les definicions i conceptes relatius a funcions, successions, sèries, continuïtat, derivabilitat, etc., que s'havien fet servir fins llavors. Dins aquest procés de revisió i fonamentació de l'anàlisi hi ha la definició del concepte de límit, introduint el joc d'èpsilons i deltes, ben conegut per tots nosaltres.

El 1864 Weierstrass i Kummer van fundar el Seminari de Matemàtica Pura, inicialment dirigit als estudiants avantatjats a còpia de presentar problemes de difícil resolució i discutir sobre ells, però, amb el temps, es va convertir en lloc de trobada dels matemàtics d'arreu d'Europa. Weierstrass no publicava els resultats de les seves recerques, però en canvi ho explicava tot en els seminaris i les classes, cosa que va fer que el nombre d'estudiants i matemàtics que anaven a Berlín per escoltar-lo s'incrementés notablement. Fins llavors mai una universitat havia reunit tants estudiosos de la matemàtica, la llista és llarga: H. Burkhardt, L. Boltzmann, G. Cantor, G. Frobenius, L. Fuchs, O. Hölder, A. Hurwitz, E. Husserl, W. Killing, F. Klein, L. Königsberger, S. Kovalévskaja, S. Lie, H. Mellin, H. Minkowski, G. Mittag-Leffler, M. Planck, A. Pringsheim, C. Runge, A. Schönflies, F. Shur, H. Schwarz, O. Stolz etc., però cal dir que no tots els qui anaven a Berlín estaven plenament d'acord amb els mètodes de Weierstrass. Alguns eren crítics amb el seu allunyament radical de la geometria. Aquest era el cas de S. Lie i F. Klein, els quals se sentien molt més propers als mètodes de Riemann, mètodes que havien estat precisament criticats per Weierstrass.

La manera exclusivament oral en què Weierstrass comunicava les matemàtiques va fer que molts dels seus conceptes, mètodes i resultats fossin coneguts abans pels seus oients que no pas pel públic matemàtic en general. Un exemple el trobem en la concepció i ús de la convergència uniforme que ell ja havia fet servir el 1841 per tractar la derivabilitat d'una sèrie de potències. Ho havia escrit en un paper, però aquest paper no es va poder llegir fins que es va començar

a publicar la seva obra el 1894; en canvi, els seus alumnes coneixien prou bé la continuïtat uniforme, ja que ell la utilitzava a les classes des de 1856.

Weierstrass solia escriure tot allò que trobava en les seves recerques en papers esparsos, i molts d'aquests papers anaven amunt i avall en una maleta blanca que solia portar quan anava de viatge. Malauradament, el 1880, aquesta maleta es va perdre mentre feia un viatge de vacances i ja no s'ha recuperat mai més, no sabem doncs les idees i projectes que contenia. Gran part de l'obra de Weierstrass s'ha recuperat gràcies als apunts, lliçons i notes dels seus alumnes brillants i dels seus seguidors en general, que s'han encarregat de donar a conèixer el llegat del seu mestre a tot el món.

És interessant observar que, a causa del seu delicat estat de salut, molt sovint es veia obligat a donar les classes assegut en una butaca; feia sortir un alumne a la pissarra, i mitjançant la interrogació socràtica, desenvolupava la lliçó d'aquell dia. Weierstrass, des dels anys de professor de secundària estava entusiasmat amb el mètode socràtic. Segons ell aquest era el mètode adequat per a l'ensenyament universitari.

La primera part de la dècada dels anys setanta va ser una de les millors per a Weierstrass, sobretot per la seva trobada amb Sofia Kovalèvskaia, de qui va dir que, a més de ser una gran amiga, havia estat la millor de tots els seus alumnes. Sofia Kovalèvskaia (1850-1891) era filla d'una família que formava part de l'aristocràcia russa, des de molt jove s'havia interessat per les matemàtiques, i, en complir divuit anys, va demanar als seus pares anar a estudiar matemàtiques a Heidelberg. Aconseguir-ho no li va ser gens fàcil, ja que en aquella societat tradicionalista russa en què vivia no era ben vist que una dona cursés estudis superiors, es considerava totalment reprobable que visqués sola i a l'estranger. Això va fer que Sofia decidís muntar un casament de conveniència amb Vladimir Kovalevski, un estudiant de geologia que tenia un any més que ella. A Heidelberg va estudiar funcions el·líptiques amb Leo Königsberger, que havia estat un dels primers deixebles de Weierstrass i aquest li va aconsellar que anés a Berlín a escoltar directament el mestre. El problema era que les dones no eren admeses de manera oficial a la Universitat de Berlín, en general a Prússia no ho serien fins al 1908. Sofia va concertar

una entrevista amb Weierstrass per demanar-li que l'acceptés a les seves classes; en aquesta entrevista, Weierstrass va quedar molt gratament sorprès del saber i actitud d'aquella noia i va lluitar per tal que fos acceptada a la Universitat, cosa que no va aconseguir. Llavors va decidir fer-li classes particulars, i així va ser. Sofia va residir a Berlín fins a l'estiu de 1874, any en què tornà a Rússia, però en aquells quatre anys s'havia iniciat una profunda amistat entre ells dos que només interrompia la sobtada mort de Sofia l'any 1891, quan només tenia quaranta-un anys.

Aconsellada per Weierstrass, va preparar tres treballs per poder optar al grau de doctor. El primer era sobre l'existència de solucions analítiques per a un cert tipus d'equacions en derivades parcials (avui es coneix com el teorema de Cauchy-Kovalèvskaia), el segon era un estudi sobre els anells de Saturn i el tercer tractava sobre una reducció d'integrals abelianes a el·líptiques. Aquests treballs van ser presentats a la Universitat de Göttingen l'agost de 1874 pel propi Weierstrass en absència de Sofia Kovalèvskaia. El tribunal va valorar molt positivament els tres treballs i va decidir concedir-li el grau de doctor pel primer treball. Després d'aquests quatre anys, Sofia va tornar poques vegades a Berlín però al llarg de la seva curta vida va mantenir una viva correspondència amb el seu estimat mestre. Es van intercanviar més de cent-seixanta cartes, de les quals només es conserven les que va rebre Sofia, ja que Weierstrass, en saber la seva mort, profundament dolgut, va cremar les que Sofia li havia enviat. La vida de Sofia Kovalèvskaia és molt interessant per molts altres aspectes més enllà de les matemàtiques, aquí, però, ens hem ajustat a la seva relació amb Weierstrass.

Pel que fa a les relacions de Weierstrass amb els seus col·legues de la Universitat van ser sempre cordials, però cap a final de la dècada dels setanta Kronecker va començar a adoptar una actitud crítica envers els mètodes infinitistes de Weierstrass. Kronecker no acceptava l'existència de l'infinit actual, i, per tant, no acceptava la teoria de conjunts de Cantor, a qui, per cert, va fer la vida impossible amb les seves dures crítiques cap a tota la seva obra. D'altra banda, Cantor era un dels deixebles predilectes de Weierstrass. Kronecker tampoc creia en l'existència d'un element matemàtic si aquest no es podia



trobar amb un nombre finit de passos. Amb els anys, les crítiques de Kronecker cap a Weierstrass van augmentar de to i estaven farcides de mordaç ironia, cosa que va doldre profundament Weierstrass i va fer que s'acabés la bona relació que hi havia hagut entre ells.

Quan Weierstrass va complir setanta anys es van reunir a Berlín alumnes i seguidors d'arreu per retre-li un homenatge amb motiu de la seva jubilació. Quan en va complir vuitanta, se li va fer un altre homenatge. Weierstrass es mantingué solter tota la vida i a Berlín vivia amb les seves dues germanes. La vida de Weierstrass van ser les matemàtiques. No es va implicar en política i solia evitar la vida pública social però, quan per algun motiu havia de manifestar les seves idees, sempre mostrava un esperit liberal i demòcrata. Li agradava el pensament Kantià i era contrari al de Fichte i Schelling. El molestaven els fanatismes polítics i religiosos, ell era catòlic però sempre va ser molt respectuós amb les altres formes de culte, fins i tot en un discurs que va fer quan va ser anomenat rector de la Universitat de Berlín, va valorar positivament la significació cultural que havia tingut la Reforma en el seu temps. No se sentia motivat per la música i, llevat de la poesia, no se li coneixien altres aficions culturals. Els tres últims anys de

la seva vida van ser particularment dolorosos, ja no es podia moure i estava sempre assegut en una butaca. El 1891 havia mort L. Kronecker i el 1893 E. Kummer. Weierstrass va morir d'una pneumònia el 19 de febrer de 1897, a l'edat de vuitanta-dos anys.

La publicació de l'obra de Weierstrass es va iniciar els tres últims anys de la seva vida. Els dos primers volums van aparèixer el 1894 i 1895, i l'últim volum publicat, el setè, l'any 1927. Avui dia encara hi ha part de l'obra matemàtica de Weierstrass sense publicar.

Relació dels llibres consultats per la redacció d'aquest racó biogràfic sobre Karl Weierstrass.

1. WUSSING, H.; ARNOLD, W. *Biografías de grandes matemáticos*. Universitat de Saragossa, 1989.
2. BIERMANN, KURT-R. *Weierstrass, Karl Theodor Wilhelm*. Complete Dictionary of Scientific Biography, <http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2830904588.html>.
3. BEGEHR, H. G. W. *et al.* (ed.) *Mathematics in Berlin*. Birkhäuser Verlag, 1998.
4. JAMES, I. *Remarkable Mathematicians*. Cambridge University Press, 2002.
5. BOTTAZZINI, U. *The Higher Calculus: A History of Real and Complex Analysis from Euler to Weierstrass*. Springer Verlag, 1986.

Eduard Recasens Gallart  
UPC

## Webs de matemàtiques

### Guerra de gràfiques

Us convido a una partida de guerra de gràfiques. És un joc tremendament addictiu i força adequat per a matemàtics, que us farà passar estones divertides amb les funcions i les seves gràfiques. El joc s'anomena Graphwar i el podeu trobar a [graphwar.com](http://graphwar.com).

El camp de batalla és el rectangle  $[-25, 25] \times [-15, 15]$  dins  $\mathbb{R}^2$ . El teu exèrcit són quatre boles, cercles de diàmetre 1, col·locades a l'esquerra del rectangle ( $x < 0$ ), i l'enemic són quatre boles similars a la banda positiva oposada. Les teves armes són les funcions reals. Distribuïts pel rectangle hi ha uns obstacles en forma de boles negres aleatòries que bloquegen els trets.

Per torn, dispares des d'un dels teus soldats-bola. I dispares segons la trajectòria d'una funció real  $y = f(x)$ . El programa dibuixa la funció, afegint-li una constant per tal que passi pel soldat-bola actiu, i aleshores el tret segueix la gràfica de la funció. Si el tret entra en contacte amb un soldat (aliè o propi, compte!), el fulmina. A figura 1 podeu veure un camp de batalla senzillet, amb pocs obstacles, i un tret fet amb la funció  $y = x/3$ , que malauradament passa entremig de dos soldats enemics.

A partir d'aquí, l'única limitació és la vostra imaginació i l'habilitat que tingueu a triar funcions que obtinguin la gràfica desitjada. Sembla

que a la figura 1 l'únic necessari per a carregar-se els enemics és ajustar el pendent de la recta-tret, però ja veureu que si els obstacles són complicats necessitareu funcions més hàbils i que tinguin recorreguts en corba o angle. I la fita més gran que podreu aconseguir, de la qual us podreu sentir ben orgullosos, és que una gràfica mati dos o més soldats enemics. Per exemple, algunes eines que us poden ser útils al vostre arsenal són:

- Paràboles. Necessàries moltes vegades per a disparar al voltant d'un obstacle.
- Sinus i cosinus. La seva utilitat és màxima i rau en la seva amplitud, de manera que no cal ajustar tant el pendent com si dispareu una recta. Si a la figura 1, en lloc d'aquesta simple recta hagués disparat la funció

$$y = \frac{x}{3} + \sin 10x,$$

l'amplitud del sinus m'hagués permès matar els dos soldats amb un sol tret.

- Valor absolut. Molt útil per a fer canviar el tret de direcció abruptament. Les seves variants són extremadament útils, com ara per exemple la funció salt

$$y = 1 + \frac{|x|}{x}$$

que és zero pels negatius i dos pels positius, i serveix per a incloure alguna cosa (com per exemple un sinus) només a la part positiva de la gràfica.

- La funció  $1/x$ . La faig servir perquè és útil per a arribar a racons difícils, atès que és pràcticament horitzontal i de sobte esdevé quasi vertical.

A la figura 2 podeu veure un tret construït combinant una paràbola, un sinus i la funció salt; com veieu, va ser útil per a carregar-se els soldats de l'Agent Smith. Aquí podeu veure la utilitat de la funció salt: si a la paràbola li sumes el sinus directament, sense el salt, aleshores xocarà amb els obstacles inicials.

Només us puc dir que proveu el joc vosaltres mateixos, i veureu com passeu una bona estona. El joc funciona en Java (cal tenir instal·lat el Java Runtime Environment al navegador) i és

altament configurable. Podeu triar el nombre de soldats, podeu jugar contra la màquina o en línia uns contra els altres cadascú des de casa seva. Fins i tot podeu triar la variant extrema per a matemàtics: el joc et dona l'opció de jugar no amb la funció, sinó amb la seva derivada primera o segona. És a dir, tu entres la funció  $y'$ , i el programa la integra i dispara la funció  $y$ . I igualment amb la derivada segona, donant-li la condició inicial adient. Això, de totes maneres, és el *nivell expert*, només recomanable quan el nivell normal amb  $y$  ja el tens prou dominat.

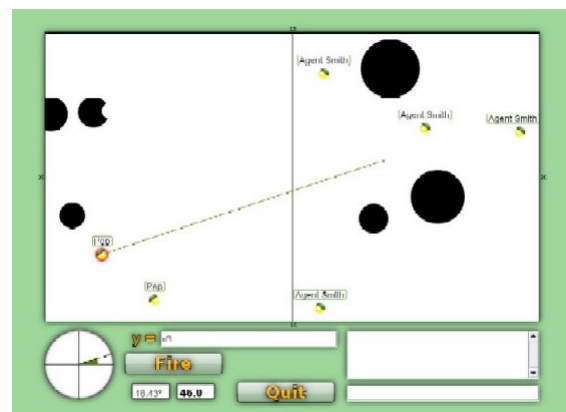


Figura 1: Un tret senzill.

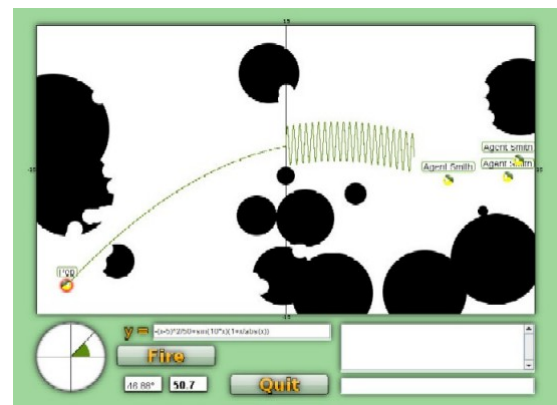


Figura 2: La funció  $y = -\frac{(x-5)^2}{50} + \left(1 + \frac{|x|}{x}\right) \sin 10x$ .

Jo no vaig resistir la temptació de recomanar el joc a classe, i al cap d'uns dies em vaig trobar un parell d'alumnes discutint: «Però si l'has matat amb una exponencial!». Graphwar és un joc magníficament pensat i implementat, i si a més fa que algun alumne aprengui més càlcul, doncs encara millor. I diu que hi ha facultats que organitzen campionats i tot!

Josep Burillo  
UPC

## Problemes

En el número anterior de la *SCM/Notícies* us fèiem saber que, just en el punt de tancar la secció de problemes, havíem rebut una solució del problema **B47**, proposat a la *SCM/Notícies* 14, i reptàvem els nostres lectors amb l'**A64**, proposat a la *SCM/Notícies* 20, encara no resolt fins al moment. Doncs bé, no només tenim la satisfacció de publicar la solució del problema **B47**, de Ramon González Calvet, de l'Institut Pere Calders de Cerdanyola del Vallès, sinó que en Juan Luis Monterde, de la Universitat de València, va recollir el repte de l'**A64** i ens n'ha enviat la solució, que podreu llegir més avall d'aquestes línies. A tots dos, el nostre agraïment!

Dels quatre problemes proposats al número anterior només hem rebut solucions de l'**A106** i de l'**A108**. De l'**A106** en publiquem la solució, aportada per Joan Josep Carmona (UAB), complementada amb una nota bibliogràfica. D'aquest mateix problema també tenim la solució de Bruno Salgueiro Fanego (Viveiro, Lugo), també amb notes bibliogràfiques. La solució que publiquem del problema **A108** és de Joaquim Nadal i Vidal, de l'IES de Cassà de la Selva, i també n'hem rebut dues més de Bruno Salgueiro i Juan Luis Monterde.

Quant als quatre problemes que proposem a continuació, de l'**A109** a l'**A112**, en fem constar l'autoria, que correspon a José Luis Díaz-Barrero, Xavi Ros Otón, Joaquim Nadal i Vidal i la redacció, respectivament.

Aquesta secció, com és ben manifest, es fonamenta en la col·laboració dels nostres lectors i, per tant, els agraïments són recíprocs entre tots plegats. Recordeu que si ens trameteu el vostre treball en format  $\text{\TeX}$  o  $\text{\LaTeX}$ ens féu la feina molt més fàcil, tot i que les aportacions en qualsevol altre format, també manuscrits, són igualment ben rebudes. L'adreça de correu per a enviar-nos-les és [carles.romero.c@gmail.com](mailto:carles.romero.c@gmail.com). Fins a la propera!

### Problemes proposats

**A109.** (Proposat per José Luis Díaz-Barrero, UPC, Barcelona.) Trobeu totes les solucions reals del sistema

$$\begin{cases} 2x_1^2 = x_2(x_1^2 + 1) \\ 3x_2^3 = x_3(x_2^4 + x_2^2 + 1) \\ \dots\dots\dots \\ nx_{n-1}^n = x_n(x_{n-1}^{2n-2} + \dots + x_{n-1}^2 + 1) \\ (n+1)x_n^{n+1} = x_1(x_n^{2n} + x_n^{2n-2} + \dots + x_n^2 + 1) \end{cases}$$

**A110.** (Proposat per Xavi Ros Otón, UPC, Barcelona.) Tenim una formiga situada en el punt  $x = 0$  de la recta real. Aquesta formiga es mou amb passets de tamany  $1/n$  i, abans de fer cada pas, decideix aleatòriament si el fa cap la dreta o bé cap a l'esquerra. Quin és el nombre

esperat de passets que haurà de fer la formiga per arribar a un dels dos extrems de l'interval  $[-1, 1]$ ?

**A111.** (Proposat per Joaquim Nadal i Vidal, de l'IES de Cassà de la Selva.) Sigui  $ABC$  un triangle i sigui  $B'C'$  una recta variable paral·lela al costat  $BC$ , amb  $B'$  sobre el costat  $AC$  i  $C'$  sobre el costat  $AB$ . Trobeu el lloc geomètric del punt  $I$  d'intersecció dels segments  $BB'$  i  $CC'$ .

**A112.** (Proposat per la redacció.) Trobeu les solucions reals de l'equació

$$x^2 + 2ax + a + \frac{1}{16} = \sqrt{a^2 + x - \frac{1}{16}}$$

per a  $0 < a < 1/4$ .

### Solucions

**B47.** (Proposat per Alfredo Cal Díaz (†1956).) Anomenem *rosari* d'un triangle esfèric relativament a un dels seus costats al cercle màxim perpendicular al costat en qüestió i que forma angles iguals amb els altres dos costats. Demostreu les següents propietats del rosari:

- El rosari d'un triangle relativament a un costat coincideix amb la mediana corresponent del triangle polar.
- Els tres rosaris d'un triangle es tallen en un punt.

- c) La mediana d'un triangle i el rosari del polar són suplementaris.
- d) Si es perllonguen  $90^\circ$  els rosaris d'un triangle a partir dels costats, s'obté el polar.

**Solució:** (Solució de Ramon Gonzàlez Calvet, IES Pere Calders, Cerdanyola del Vallès.) Per resoldre aquest problema, són suficients les eines de l'anàlisi vectorial. Si  $A$ ,  $B$ , i  $C$  són els vèrtexs d'un triangle esfèric sobre una esfera de radi unitat, alhora també representen els vectors unitaris des del centre de l'esfera fins cada vèrtex. Així, doncs, el vector normal del pla central que conté el costat  $AB$  ve donat pel producte vectorial dels dos punts  $A \times B$ , que alhora té la direcció del pol  $C'$  de  $AB$ , un dels vèrtexs del triangle polar  $A'B'C'$ . Així, doncs:

$$A' = \frac{B \times C}{|B \times C|}, \quad B' = \frac{C \times A}{|C \times A|}, \quad C' = \frac{A \times B}{|A \times B|}$$

Considerem el rosari  $r_C$ , que és perpendicular al costat  $AB$ . Com que forma angles iguals amb els costats  $CA$  i  $CB$ , tenim

$$\alpha = \widehat{CA, r_C} = \widehat{r_C, CB}$$

i, aleshores, el vector normal  $\vec{r}_C$  del pla que conté aquest rosari compleix que:

$$\vec{r}_C \cdot \frac{C \times A}{|C \times A|} = \vec{r}_C \cdot \frac{C \times B}{|C \times B|}$$

que implica

$$\vec{r}_C \cdot (A' + B')$$

D'altra banda, el rosari es perpendicular a  $AB$ :

$$\vec{r}_C \cdot \frac{A \times B}{|A \times B|} = 0$$

que queda:

$$\vec{r}_C \cdot C' = 0$$

i, per tant, el rosari  $r_C$  és perpendicular simultàniament a  $A' + B'$  i a  $C'$ . Podem obtenir el vector normal del seu pla a partir del producte vectorial:

$$\vec{r}_C = (A' + B') \times C'$$

De la mateixa manera, obtenim els vectors normals dels plans que contenen els altres dos rosaris del triangle  $ABC$ :

$$\vec{r}_A = (B' + C') \times A', \quad \vec{r}_B = (C' + A') \times B'$$

Comprovem que els tres rosaris es tallen en un punt. Això passarà si els tres plans que els contenen pertanyen al mateix feix de plans, cosa que s'esdevindrà si, i només si, hi ha una combinació lineal no trivial dels tres vectors normals idènticament nul·la, atès que tots els plans que considerem passen pel centre de l'esfera. I, efectivament,

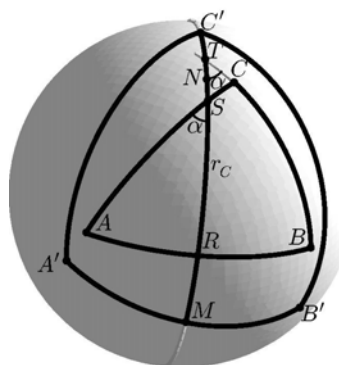
$$\begin{aligned} \vec{r}_A + \vec{r}_B + \vec{r}_C &= (B' + C') \times A' + \\ &+ (C' + A') \times B' + (A' + B') \times C' = \\ &= B' \times A' + C' \times A' + C' \times B' + \\ &+ A' \times B' + A' \times C' + B' \times C' = 0 \end{aligned}$$

perquè el producte vectorial és antisimètric. Queda demostrat, doncs, l'apartat b).

Si perllonguem  $90^\circ$  el rosari  $r_C$  del costat  $AB$ , obtenim el vèrtex  $C'$  del triangle polar (apartat d)). Això és trivial pel fet que tots els cercles màxims perpendiculars a  $AB$  es tallen en el pol  $C'$ , que està a  $90^\circ$  de  $AB$ . Una analogia geogràfica és que tots els meridians, que són perpendiculars a l'equador, es creuen en els pols. Ara cal demostrar que, de tots els cercles màxims que passen per  $C'$ , el rosari coincideix amb la mediana del triangle polar. La mediana del triangle polar està continguda en el pla que passa per  $C'$  i per  $(A' + B')/2$ , el punt mitjà de la corda  $A'B'$ . El vector normal del pla que conté la mediana és, doncs,

$$\vec{m}_C = (A' + B') \times C' = \vec{r}_C$$

és a dir la mediana i el rosari estan sobre el mateix pla i, per tant, sobre el mateix cercle màxim. Queda demostrat, doncs, l'apartat a).



Considerem ara el cercle màxim que conté la mediana del triangle polar i el rosari. Un arc d'aquest cercle màxim és la mediana, des de  $C'$  fins al costat  $A'B'$ , és a dir, fins al punt  $M$ . Un altre arc és el rosari, però a l'enunciat del problema no queda clar quin arc és, perquè cal tenir en compte que el rosari del costat  $AB$  no

passa pas pel vèrtex  $C$ . Si definim el rosari com l'arc d'aquest cercle màxim que va des del costat  $AB$  fins al punt  $N$ , punt mitjà, sobre l'esfera, de les interseccions amb els costats  $BC$  i  $CA$  (punts  $T$  i  $S$  respectivament), aleshores podrem demostrar la propietat que la mediana i el rosari són suplementaris.

El punt  $S$  d'intersecció del rosari  $r_C$  amb el costat  $AC$  ve donat per:

$$S = \frac{\vec{r}_C \times (C \times A)}{|\vec{r}_C \times (C \times A)|} = \frac{\vec{r}_C \times B'}{|\vec{r}_C \times B'|} = \frac{\vec{r}_C \times B'}{|\vec{r}_C| \left| \sin(\widehat{r_C, CA}) \right|}$$

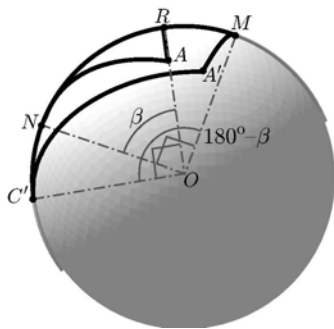
i el punt  $T$  d'intersecció del rosari  $r_C$  amb el costat  $BC$  és:

$$T = \frac{\vec{r}_C \times (B \times C)}{|\vec{r}_C \times (B \times C)|} = \frac{\vec{r}_C \times A'}{|\vec{r}_C \times A'|} = \frac{\vec{r}_C \times A'}{|\vec{r}_C| \left| \sin(\widehat{r_C, BC}) \right|}$$

Ara, atès que els dos angles són iguals en valor absolut, el valor absolut dels seus sinus també ho és i el punt mitjà  $N$  de l'arc que va de  $S$  a  $T$  té la direcció de  $(S + T)/2$  i ve donat per:

$$N = \frac{\vec{r}_C \times (A' + B')}{|\vec{r}_C \times (A' + B')|}$$

Observem ara que  $N$  resulta ser perpendicular al vector  $(A' + B')/2$  segons resulta de l'obtenció per producte vectorial i, per tant,  $N$  és perpendicular al punt mitjà  $M$  del costat  $A'B'$  del triangle polar. D'altra banda, com ja s'ha vist abans,  $R$  és perpendicular a  $C'$ . La conseqüència immediata és que la mediana  $C'M$  i el rosari  $NR$  són arcs suplementaris, com es veu en el dibuix.



Òbviament, això també val pel triangle polar: el rosari del polar és suplementari de la mediana

corresponent del triangle  $ABC$ , perquè aquest darrer és el polar del triangle  $A'B'C'$  (apartat c) de l'enunciat).

Finalment, vull destacar que els punts d'intersecció de les tres medians del triangle polar i el d'intersecció dels tres rosaris són coincidents.

**A64.** (Proposat per Miquel Amengual Covas, Cala Figuera, Mallorca, a partir d'un enunciat del doctor Josep Teixidor de 1969.) A  $\mathbb{R}^3$  hi considerem un paraboloid el·líptic. Trobeu el lloc geomètric dels centres de les esferes que tallen el paraboloid segons parelles de circumferències.

**Solució:** (Solució de Juan Luis Monterde Garcia-Pozuelo, Universitat de València.) Donats un angle  $\alpha \in [0, \pi/2]$  i un nombre real positiu  $a$ , considerem les transformacions de  $\mathbb{R}^3$  definides per

$$F_{a,\alpha}(x, y, z) = \left( T_{\left(0, \frac{a^2}{4} \sin 2\alpha, \frac{a^2}{4} \sin^2 \alpha\right)} \circ R_{(0,0,z), \pm \alpha}^x \right) (x, y, z)$$

on  $T_{\vec{v}}$  denota la translació de vector  $\vec{v}$  i  $R_{C,\alpha}^x$  denota la rotació d'eix  $x$ , centre  $C$  i angle  $\alpha$ . Explícitament:

$$F_{a,\alpha}(x, y, z) = \left( x, y \cos \alpha + \frac{a^2}{4} \sin 2\alpha, z + y \sin \alpha + \frac{a^2}{4} \sin^2 \alpha \right)$$

Tant  $F_{a,\alpha}$  com  $F_{a,-\alpha}$  transformen el paraboloid circular d'equació  $\frac{x^2 + y^2}{a^2} = z$  en el paraboloid el·líptic d'equació

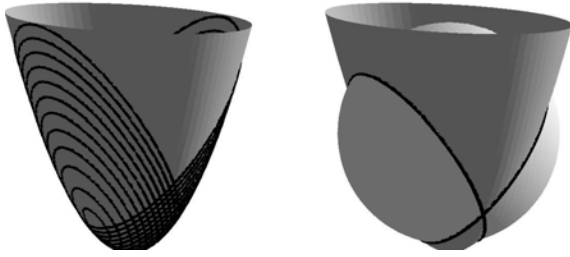
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2 \cos^2 \alpha} = z$$

A més a més, transformen les circumferències del paraboloid circular definides per seccions amb plans horitzontals, en circumferències contingudes en el paraboloid el·líptic. Concretament, la circumferència del paraboloid circular d'altura  $h \geq 0$ , que podem parametritzar per

$$\left( a\sqrt{h} \cos t, a\sqrt{h} \sin t, h \right), \quad t \in [0, 2\pi]$$

es transforma en les circumferències incloses en el paraboloid el·líptic parametritzades per

$$\left( a\sqrt{h} \cos t, \pm \frac{a^2}{4} \sin 2\alpha + a\sqrt{h} \cos \alpha \sin t, h + \frac{a^2}{4} \sin^2 \alpha \pm a\sqrt{h} \sin \alpha \sin t \right) \quad (*)$$



Esquerra: el paraboloid el·líptic construït amb circumferències. Dreta: una de les esferes i les dues circumferències intersecció.

Ara ja és fàcil comprovar que el centre de l'esfera que inclou les dues circumferències (\*) és

$$\left(0, 0, h + \frac{a^2}{4}(1 + \cos^2 \alpha)\right)$$

i que el seu radi fa  $\frac{a}{2}\sqrt{4h + a^2 \cos^2 \alpha}$ .

Per tant, el lloc geomètric dels centres de les esferes que tallen el paraboloid el·líptic segons parelles de circumferències és una semirecta vertical superior que comença en el punt  $\left(0, 0, \frac{a^2}{4}(1 + \cos^2 \alpha)\right)$ , o en el punt  $\left(0, 0, \frac{a^2+b^2}{4}\right)$  si el paraboloid el·líptic té per equació

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = z$$

Notes: (Juan Luis Monterde.)

La idea de fer servir les seccions horitzontals d'un paraboloid circular i, mitjançant una rotació i una translació, generar les seccions circulars del paraboloid el·líptic l'he trobada en l'article de Pedro Pablo Company Calleja i José María Gomis Martí, de la Universitat Politècnica de València, «Secciones cíclicas en el paraboloid elíptico» (*Actas del XI Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica*, vol. 1, 401–414, Pamplona–Logroño, 1999).

Maria Garcia Monera (Universitat Politècnica de València) m'ha assenyalat que a la pàgina web del Museu de la Ciència de Londres <http://www.sciencemuseum.org.uk/images/I046/10314734.aspx> es poden contemplar construccions reals datades l'any 1901 de diverses superfícies quàdriques fent servir secciones circulars.

**A106.** (Proposat per Xavi Ros Otón, UPC, Barcelona.) Sigui  $\{a_n\}$  una successió de nombres reals i positius. Proveu que si la sèrie  $\sum a_n$  és

convergent, aleshores també ho és la sèrie  $\sum b_n$ , en la qual

$$b_n = \frac{a_n}{\sqrt{\sum_{k \geq n} a_k}}$$

**Solució:** (Solució de Joan Josep Carmona Domènech, UAB.) Escrivim  $R_n = \sum_{k=n}^{\infty} a_k$  i de la desigualtat  $\sqrt{R_{n+1}} < \sqrt{R_n}$  s'obté

$$\begin{aligned} \frac{a_n}{\sqrt{R_n}} &= \frac{2a_n}{\sqrt{R_n} + \sqrt{R_n}} < \frac{2a_n}{\sqrt{R_n} + \sqrt{R_{n+1}}} = \\ &= \frac{2a_n(\sqrt{R_n} - \sqrt{R_{n+1}})}{R_n - R_{n+1}} = \\ &= \frac{2a_n(\sqrt{R_n} - \sqrt{R_{n+1}})}{a_n} = \\ &= 2(\sqrt{R_n} - \sqrt{R_{n+1}}) \end{aligned} \quad (*)$$

Ara, com que la sèrie  $\sum a_n$  és convergent,  $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n = 0$ , cosa que ens diu que la sèrie telescòpica  $\sum (\sqrt{R_n} - \sqrt{R_{n+1}})$  és convergent i, fent servir (\*), es conclou la convergència de la sèrie demanada. A més a més s'ha demostrat que

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{\sqrt{R_n}} \leq 2 \left( \sum_{n=1}^{\infty} a_n \right)^{\frac{1}{2}}$$

Notes: (Joan Josep Carmona)

L'enunciat proposat és un cas particular d'un teorema de Dini que diu:

Sigui  $\sum a_n$  una sèrie convergent de termes positius. i posem  $R_n = \sum_{k=n}^{\infty} a_k$ . Aleshores la sèrie

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{\sqrt{R_n^\alpha}}$$

és convergent si  $\alpha < 1$  i divergent en cas contrari.

La demostració es pot trobar a diversos llocs, com, per exemple, al llibre de Konrad Knopp, *Theory and Application of Infinite Series*, Dover Publications, 1990, pàg. 293.

**Addendum:** (Redacció). Una edició de 1954, amb la mateixa paginació, és accessible en els formats PDF o DjVu a <http://www.archive.org/details/theoryandapplica031692mbp>

**A108.** (Proposat per Miquel Amengual Covas, Cala Figuera, Mallorca.)  $ABCD$  és un quadrilàter convex en el qual  $\widehat{ABC} = 90^\circ$  i, a més,

$$\frac{AD}{BC} = \frac{CD}{AB} = \frac{BD}{AC}$$

Provau que aquest quadrilàter és un rectangle.

**Solució:** (Solució de Joaquim Nadal i Vidal, de l'INS de Cassà de la Selva.) Com que l'angle  $\widehat{ABC}$  és recte, podem col·locar els vèrtexs  $A$ ,  $B$  i  $C$  sobre un sistema d'eixos. Siguin

$$A = (0, a), B = (0, 0), C = (c, 0) \text{ i } D = (d_x, d_y)$$

i, per provar que el quadrilàter convex  $ABCD$  és un rectangle, n'hi haurà prou a veure que  $d_x = x$  i que  $d_y = a$ .

A partir de la igualtat del quadrat de les fraccions de l'enunciat, tenim:

$$\frac{d_x^2 + (d_y - a)^2}{c^2} = \frac{(d_x - c)^2 + d_y^2}{a^2} = \frac{d_x^2 + d_y^2}{c^2 + a^2} \quad (*)$$

i, com que de les igualtats

$$\frac{p}{u} = \frac{q}{v} = \frac{r}{u+v}$$

es desprèn de manera òbvia que  $r = p + q$ , en aplicar això a les igualtats (\*) obtenim:

$$d_x^2 + d_y^2 = d_x^2 + (d_y - a)^2 + (d_x - c)^2 + d_y^2$$

és a dir

$$(d_y - a)^2 + (d_x - c)^2 = 0$$

que implica  $d_x = x$  i  $d_y = a$ , tal com volíem veure.

Carles Romero  
IES Manuel Blancafort, la Garriga

## Tesis i treballs de fi de màster

### Ajuts per a tesis doctorals en català

La Generalitat de Catalunya (a través de l'AGAUR) dona ajuts especials per a escriure les tesis en català.

Els poden sol·licitar tots aquells a qui els falti poc per escriure i defensar la tesi doctoral.

L'última convocatòria es va tancar el 15 de juliol passat, però es preveu que es tornarà a obrir aquest curs.

L'objectiu dels ajuts era atorgar ajuts per a tesis doctorals escrites en català que s'haguessin defensat durant l'any 2010, per tal de contribuir a les despeses i taxes administratives associades amb la finalització de la tesi doctoral i amb el tràmit d'obtenció del títol de doctor o doctora.

Podien sol·licitar l'ajut totes les persones que haguessin defensat la tesi durant l'any 2010, que haguessin obtingut el títol de doctor en una universitat del sistema universitari de Catalunya o de fora de l'Estat espanyol, i que haguessin escrit la tesi en català, d'acord amb la base 1 de la convocatòria.

Més informació:

[http://www10.gencat.cat/agaur\\_web/AppJava/catala/a\\_beca.jsp?categoria=altres&id\\_beca=17741](http://www10.gencat.cat/agaur_web/AppJava/catala/a_beca.jsp?categoria=altres&id_beca=17741)

## Tesis

- ÀNGEL GARCIA-CERDAÑA va llegir la seva tesi, dirigida per Francesc Esteva Massaguer i Ventura Verdú Solans, titulada *Lògiques basades en normes triangulars: una contribució a l'estudi dels seus aspectes subestructurals*, el dia 20 de novembre de 2007. La tesi correspon al Departament de Probabilitat, Lògica i Estadística de la Universitat de Barcelona.



La semàntica multivalorada associada a la lògica borrosa comprèn certes operacions definides a l'interval real  $[0, 1]$  que generalitzen les funcions de veritat booleanes clàssiques definides al conjunt  $\{0, 1\}$ . Una *norma triangular* (abreujadament, *t-norma*) és una operació binària definida a l'interval real  $[0, 1]$  que és monòtona en els dos arguments, associativa, commutativa i que té l'1 com a element unitat. Els sistemes de lògica borrosa prenen les *t-normes contínues* per l'esquerra i el seus residus com a funcions de veritat per a la *conjunció multiplicativa* o *fusió* i la *implicació*, respectivament. Una lògica és *borrosa* i *basada en t-normes* si és correcta i completa respecte de les estructures definides a  $[0, 1]$  per a un cert conjunt de *t-normes contínues* per l'esquerra i els seus residus.

Per la seva banda, una lògica és *subestructural* si admet una presentació en termes de seqüents, que s'obté suprimint o restringint algunes de les anomenades regles estructurals (intercanvi, debilitament i contracció) d'una presentació en termes de seqüents de la lògica intuicionista o de la lògica clàssica.

El desenvolupament d'aquests dos camps de recerca està lligat íntimament a dos llibres: *Substructural logics*, de K. Došen i P. Schroeder-Heister, de l'any 1993, que és la primera monografia sobre aquesta família de lògiques, i, pel que fa a les lògiques borroses, *Metamathematics of fuzzy logic*, de Petr Hájek, publicat l'any 1998, que és la primera obra dedicada al tractament sistemàtic dels sistemes formals associats a la lògica borrosa.

Aquesta tesi és una contribució a l'estudi de les connexions entre les lògiques borroses basades en *t-normes* i les lògiques subestructurals. Les connexions entre ambdós camps d'investigació es basen en el fet que la lògica més general de la família de lògiques borroses basades en *t-normes*, la lògica MTL d'Esteva i Godo, és una extensió axiomàtica de la lògica subestructural intuicionista bàsica sense contracció (però amb *exchange* (intercanvi) i *weakening* (debili-

tament) estudiada pel lògic japonès Hiroakira Ono i que denotem  $\mathbf{eFL}_{ew}$  (tènicament, és el sistema deductiu extern associat al càlcul de seqüents  $\mathbf{FL}_{ew}$ ). Les eines utilitzades en el nostre estudi són la lògica algebraica abstracta i la teoria dels sistemes de Gentzen.

La tesi, escrita en català, conté les nocions preliminars necessàries per a la seva lectura, la còpia íntegra (en anglès) de cinc articles d'investigació publicats i una part dedicada a la generalització d'alguns dels resultats obtinguts en els articles a un marc subestructural més general. Les principals contribucions de la tesi són les següents:

1. Es complementa la jerarquia de lògiques sobre  $\mathbf{eFL}_{ew}$  estudiades per Ono, combinant aquesta jerarquia amb axiomes característics de certes lògiques borroses basades en *t-normes*.
2. S'estudien certes condicions de definibilitat de les connectives de conjunció i disjunció en extensions de  $\mathbf{eFL}_{ew}$  i de MTL.
3. S'estudien certs fragments sense la connectiva d'implicació del sistema de Gentzen  $\mathbf{FL}_{ew}$  i del seu sistema extern associat  $\mathbf{eFL}_{ew}$ .
4. Es generalitzen part dels resultats relatius a fragments sense implicació a contextos subestructurals més amplis (sense contracció però també sense *weakening* o sense *exchange*). Aquests resultats de generalització han estat publicats en anglès dins la col·lecció de monografies de l'Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial del CSIC.

Entenem per *fragment* d'una lògica expressada en un llenguatge  $\mathcal{L}$  la restricció de la relació de conseqüència d'aquesta lògica a un subllenguatge de  $\mathcal{L}$ . L'estudi dels fragments és important per tal de caracteritzar l'aportació de cada connectiva a les propietats generals de la lògica considerada. A part del seu interès en si mateix, l'estudi dels fragments sense implicació de  $\mathbf{eFL}_{ew}$  es proposa com a estratègia dirigida a obtenir caracteritzacions de tots els fragments



sense implicació de les lògiques borroses basades en t-normes. En aquesta línia, un dels nostres resultats més rellevants el constitueix la demostració del fet que les connectives de conjunció additiva i multiplicativa (i. e., la conjunció reti-

cular i la fusió) són indistingibles en els corresponents fragments sense implicació ni negació de  $\mathbf{eFL}_{ew}$ . Això té com a corollari que les dues connectives esmentades també són indistingibles en totes les lògiques borroses basades en t-normes.

- SANTIAGO MOLINA BLANCO va llegir el treball de fi de màster, dirigida per Josep González Rovira i Victor Rotger Cerdà, titulada *Ribet bimodules, the specialization of Heegner points and applications*, el dia 7 de juliol de 2010. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada 4 de la Universitat Politècnica de Catalunya.



Un dels objectes centrals de la geometria aritmètica actual és l'estudi de les anomenades *corbes modulars i de Shimura*. Aquestes corbes estan associades a un cert tipus d'àlgebres de quaternions. En el cas especial de les corbes modulars, la corresponent àlgebra de quaternions és l'àlgebra de matrius, i això dona lloc al fet que la seva anàlisi sigui molt més tractable. Molts dels mètodes emprats en l'anàlisi de les corbes modulars no són generalitzables al cas de les corbes de Shimura. En aquesta tesi explorem certes propietats aritmètiques d'aquestes corbes i les utilitzem per al càlcul d'equacions explícites.

Les corbes de Shimura tenen la peculiaritat d'estar dotades d'un cert tipus de punts, associats a cossos quadràtics imaginaris. Aquests punts, anomenats punts de Heegner, tenen una descripció purament algebraica. Donat un cos quadràtic imaginari, el conjunt de punts de Heegner associats a aquest cos està en correspondència amb un cert tipus de conjunts d'immersions en l'àlgebra de quaternions corresponent a la corba de Shimura. El propòsit d'aquesta tesi és l'estudi de l'especialització d'aquest conjunt de punts de Heegner en les diverses fibres especials de la corba de Shimura, i hem centrat el nostre esforç en el cas de reducció singular.

Donat un primer  $p$ , sabem que els conjunts de punts singulars i components irreductibles, si  $p$  és un primer de reducció singular, o de punts supersingulars, si  $p$  és un primer de bona reducció, també tenen una caracterització purament algebraica. Aquesta descripció algebraica dels objectes on els punts redueixen junt amb la interpretació del mateix conjunt de punts de Heegner com a conjunt d'immersions en l'àlgebra de quaternions, fa que l'especialització d'aquests punts

doni lloc a una aplicació purament geomètrica entre objectes algebraics. Al llarg d'aquest treball demostrarem que la condició necessària i suficient per a determinar quan un punt de Heegner s'especialitza a un punt singular és també purament algebraica i correspon a veure si  $p$  ramifica en el cos. A més a més, donem una interpretació algebraica de l'aplicació geomètrica esmentada anteriorment.

La construcció d'aquestes aplicacions algebraiques permet el càlcul explícit de les especialitzacions d'aquests punts de Heegner mitjançant, per exemple, el programari MAGMA. En el cas que la corba de Shimura sigui hiperel·líptica, per tant definida per una equació de la forma  $y^2 = P(x)$ , el control de la reducció de certs punts de Heegner dona informació sobre els discriminants i les resultants del polinomis que intervenen en la factorització de  $P(x)$  sobre els racionals. Combinant aquest fet amb l'obtenció dels cossos de definició dels polinomis mitjançant la teoria de multiplicació complexa i la determinació dels coeficients dominants mitjançant la interpretació de la corba com a espai de moduli que parametriza certes superfícies abelianes, podem obtenir el polinomi  $P(x)$  i, per tant, podem calcular explícitament equacions per a aquestes corbes. Notem que aquest càlcul d'equacions de corbes de Shimura utilitza propietats aritmètiques de la corba i, per tant, es diferencia totalment del càlcul explícit d'equacions de corbes modulars clàssiques, on les eines emprades són les sèries de Fourier associades a formes modulars al voltant de les cúspides.

Finalment, a més del càlcul d'equacions explícites, els nostres resultats teòrics sobre la reducció dels punts de Heegner tenen altres aplicacions en diversos àmbits. En la part final

de la tesi intentem explorar tres d'aquestes aplicacions, que són:

- L'estudi de la distribució de les especialitzacions dels punts de Heegner entre el conjunt de punts singulars o components irreductibles d'una fibra especial singular.

- El càlcul del grup d'automorfismes d'una corba de Shimura.
- La imatge dels divisors de grau zero amb suport a punts de Heegner en el grup de components connexos de la reducció de la jacobiana de la corba de Shimura i la seua relació amb la conjectura de Birch i Swinnerton-Dyer.

- YAGO ANTOLÍN PICHEL va llegir la seva tesi, dirigida per Warren Dicks McLay, titulada *On a class of two-relator groups*, el dia 14 de juliol de 2010. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.



La meua tesi doctoral està gairebé tota dedicada a estudiar una família de grups que generalitzen els anomenats grups d'una relació. A més d'aquesta família, la tesi també fa una contribució a la teoria dels grups virtualment lliures.

L'any 1990, John Hempel va fer un treball sobre grups fonamentals de superfícies compactes i orientables en les quals s'havia col·lapsat prèviament una corba tancada. Suposem que  $S$  és el grup fonamental de la superfície i  $\alpha$  és l'element de  $S$  que representa la classe d'homotopia de la corba col·lapsada; llavors els grups que Hempel va estudiar són de la forma  $S/\langle\langle\alpha\rangle\rangle$  (on  $\langle\langle\alpha\rangle\rangle$  denota la clausura normal de  $\alpha$  en  $S$ ); tots aquests admeten una presentació del tipus

$$\langle x_1, y_1, \dots, x_n, y_n \mid [x_1, y_1] \cdot [x_2, y_2] \cdots [x_n, y_n] = 1, r = 1 \rangle \quad (1)$$

on  $[x, y] = x^{-1}y^{-1}xy$  (i. e. el commutador de  $x$  i  $y$ ) i  $r$  és una paraula qualsevol en  $\{x_1, y_1, \dots, x_n, y_n\}^{\pm 1}$ . Aquests grups es diuen *grups de superfície (orientable) amb una relació*.

Poc abans de començar la tesi, el tutor, Warren Dicks, amb Peter Linnell, havien acabat un article on calculaven els números  $L^2$  de Betti per a aquests grups, fent ús de resultats previs de Hempel i Howie. Els mètodes que varen fer servir Hempel i Howie eren de tipus topologicogeomètric. El meu primer objectiu va ser desenvolupar una versió algebraica de la teoria de grups de superfície amb una relació. Una pregunta natural dins d'aquest context és la següent: quina és la diferència entre considerar superfícies orientables i no orientables? La res-

posta és que, quan la característica d'Euler és prou gran, no hi ha cap diferència.

Un resultat clàssic de teoria de superfícies diu que la suma connexa d'un tor i  $n$  plans projectius és homeomorfa a la suma connexa de  $n + 2$  plans projectius. Al nivell de grups, això es tradueix en l'isomorfisme següent:

$$\langle x, y, z_1, \dots, z_n \mid [x, y]z_1^2, \dots, z_n^2 = 1 \rangle \cong \langle z_1, \dots, z_{n+2} \mid z_1^2 \cdots z_{n+2}^2 = 1 \rangle.$$

Inspirats per aquest isomorfisme, a la tesi vaig introduir i estudiar una família de grups amb dues relacions que conté els grups de superfície amb una relació, tant els orientables com els no orientables. Concretament, els grups són de la forma:

$$\langle x, y, z_1, \dots, z_n \mid [x, y] = w(z_1, \dots, z_n), r(x, y, z_1, \dots, z_n) = 1 \rangle \quad (2)$$

on  $w(z_1, \dots, z_n)$  és una paraula qualsevol en  $\{z_1, \dots, z_n\}^{\pm 1}$ , i  $r(x, y, z_1, \dots, z_n)$  és una paraula qualsevol en  $\{x, y, z_1, \dots, z_n\}^{\pm 1}$ . Hi ha unes condicions tècniques que ha de complir  $r$  (que sempre es compleixen en el cas de superfícies) i que ignorarem per simplificar aquest text.

Amb idees semblants a les de Hempel un dels resultats de la tesi demostra que, com en el cas de grups de superfície amb una relació, els grups com (2) són extensions HNN de grups d'una relació, on els subgrups associats són subgrups de Magnus. És per això que als grups com (2) els anomenem *grups de Hempel*.

Els grups de Hempel tenen una presentació *Cohen-Lyndon aspherical*. El capítol tercer de la

tesi està dedicat a aquests tipus de presentacions. Aquesta propietat algebraica implica que el grup admet un model per a l'espai classificador d'accions pròpies de dimensió 2 que permet descriure l'estructura dels subgrups finits. Si  $G$  és un grup de Hempel, com a conseqüència del fet que té una presentació *Cohen-Lyndon aspherical*, obtenim una successió exacta de  $\mathbb{Z}G$ -mòduls, i els grups d'homologia de Bredon amb coeficients a l'anell de representacions complexes.

Els grups de Hempel són gairebé *locally indicable*, és a dir, tot subgrup finitament generat i no trivial té un quocient isomorf a  $\mathbb{Z}$ . Aquest resultat es fa servir en un dels resultats principals de la tesi, que consisteix a generalitzar el còmput dels números  $L^2$  de Betti per a grups de superfície (no orientable) amb una relació. Tot el capítol cinquè està dedicat als grups *locally indicable* i a desenvolupar una versió tipus Bass-Serre de la *tower technique* de Howie. Aquesta tècnica inductiva permet estudiar generalitzacions de grups amb una relació i es fa servir

intensament per provar moltes de les propietats del grup de Hempel.

Els altres grups estudiats a la meua tesi són els grups virtualment lliures. Un grup es diu virtualment lliure si té un subgrup lliure d'índex finit. Al capítol tercer es prova l'equivalència de diferents condicions sobre un graf localment finit. Totes aquestes condicions, si el graf és un graf de Cayley d'un grup  $G$  respecte d'algun sistema de generadors  $X$ , impliquen que  $G$  és virtualment lliure. Recordem que el graf de Cayley de  $G$  respecte d'un sistema de generadors  $X$  té per conjunt de vèrtexs al mateix grup  $G$ , i dos vèrtexs  $g, h \in G$  estan connectats per una aresta si  $g = hx$  per algun  $x \in X$ . Moltes d'aquestes equivalències eren ben conegudes, però feien ús d'un teorema molt profund d'accessibilitat de Dunwoody. En la tesi, s'obtenen les mateixes equivalències usant només un teorema anterior de Dunwoody més senzill. Aquest resultat apareixerà publicat properament.

- NOEMÍ RUIZ MUNÓN va llegir la seva tesi, dirigida per Josep Gascon Pérez i Marianna Bosch i Casabò, titulada *La introducció de l'àlgebra elemental i el seu desenvolupament cap a la modelització funcional*, el dia 17 de desembre de 2010. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.



La nostra investigació parteix dels treballs entorn al problema didàctic de l'àlgebra elemental realitzats per l'investigador francès Yves Chevallard. Aquests treballs posen de manifest que la funció principal de l'àlgebra no és la de generalitzar l'aritmètica sinó la de modelitzar sistemes intramatemàtics o extramatemàtics. Seguint aquesta línia d'investigació, diversos treballs en el marc teòric de la teoria antropològica del didàctic (TAD) han qüestionat el model epistemològic didàctic de l'àlgebra elemental que domina a les institucions escolars, el qual ha estat caracteritzat com a *aritmètica generalitzada* (tesi de Pilar Bolea).

El nostre treball pren com a objecte d'estudi el problema didàctic del pas de l'aritmètica a l'àlgebra i el pas de la modelització algebraica al càlcul diferencial. D'acord amb el que s'entén a la TAD per *ensenyar* i *aprendre* matemàtiques, s'ha construït un model epistemològic de referència de l'àlgebra elemental articulat en tres etapes i un model pel seu posterior desenvolupa-

ment cap a la modelització funcional estructurat en tres nivells. La idea principal és que inicialment l'àlgebra s'identifica amb un instrument de modelització de tot tipus de coneixement matemàtic, que posteriorment es convertirà en un objecte d'estudi en si mateixa.

A partir d'aquest model s'han experimentat quatre activitats d'estudi i investigació (AEI) que emfasitzen alguna de les etapes o nivells del procés de modelització algebraico-funcional. La primera AEI, orientada als primers cursos de l'ensenyament secundari obligatori, se centra en la introducció de l'àlgebra com una eina que permet explicar certs fenòmens numèrics (per exemple, la justificació de jocs de matemàgia). La segona i tercera AEI se centren en algunes de les vies de desenvolupament de l'instrument algebraic ja introduït. Una de les possibles evolucions és cap al llenguatge funcional i l'altra cap a la creació, manipulació i interpretació de models o fórmules en un context econòmic. Finalment, la quarta AEI es va desenvolupar en

l'ensenyament secundari postobligatori entorn a una activitat de modelització que involucrava funcions elementals. Aquestes experimentacions es van dur a terme a diversos instituts de l'àrea metropolitana de Barcelona (IES Costa i Llobera, IES Vall d'Hebrón, IES Sant Andreu, IES Príncep de Girona) i dels voltants (IES Serra de Marina de Premià de Mar, IES Federica Montseny de Badia del Vallès) al llarg de diferents cursos acadèmics.

L'anàlisi clínica de les diferents propostes

- MIREIA BESALÚ I MAYOL va llegir la seva tesi, dirigida per Carles Rovira Escofet, titulada *Equacions diferencials estocàstiques dirigides per un moviment brownià fraccionari*, el dia 2 de març de 2011. La tesi correspon al Departament de Probabilitat, Lògica i Estadística de la Universitat de Barcelona.



Un dels processos estocàstics més utilitzats i amb més aplicacions és el moviment brownià estàndard, un procés gaussià de mitjana 0 i amb funció de covariància  $\min(s, t)$ . Ara bé, durant l'última dècada s'han publicat una quantitat notable de treballs relacionats amb el moviment brownià fraccionari (fBm).

El moviment brownià fraccionari,  $W^H$ , és un procés gaussià que generalitza el moviment brownià estàndard i que va ser estudiat per primera vegada per Mandelbrot i Van Ness. Aquest procés depèn d'un paràmetre  $H$  que s'anomena paràmetre de Hurst. Aquest paràmetre pren valors entre  $(0, 1)$ , essent el cas particular  $H = \frac{1}{2}$ , el moviment brownià estàndard. Per a la resta de valors, hem de diferenciar si  $H > \frac{1}{2}$  o si  $H < \frac{1}{2}$ , ja que les propietats que obtenim són diferents. Per exemple, si  $H > \frac{1}{2}$  les trajectòries del moviment brownià fraccionari són més regulars que les del moviment brownià estàndard, i una altra propietat en aquest mateix cas és que podem utilitzar-lo com a model en situacions de dependència a llarg termini. En el cas contrari, per a  $H < \frac{1}{2}$ , les trajectòries són més irregulars que les del moviment brownià estàndard.

A la tesi presentem tres treballs dedicats a l'estudi d'equacions diferencials estocàstiques dirigides per un moviment brownià fraccionari amb diferents valors del paràmetre de Hurst. Treballem tres equacions diferents, totes dirigides per un moviment brownià fraccionari. Per a aquestes equacions demostrem resultats d'e-

didàctiques posa de manifest les possibilitats de canvi de l'ensenyament de l'àlgebra, tot i que també mostra algunes de les carències matemàticodidàctiques, és a dir, el tipus de restriccions que limiten, o dificulten, la vida de la modelització algebraicofuncional en els actuals sistemes d'ensenyament catalans. En alguns casos ja hem apuntat gestos didàctics que contribueixen a la superació d'aquestes restriccions com l'ús, amb certes directrius, de programes informàtics (per exemple, la calculadora WIRIS).

xistència i unicitat de solució i també provem que les respectives solucions tenen moments finits.

Quan estudiem equacions diferencials estocàstiques, una de les primeres qüestions que ens hem de plantejar és com entenem la integral estocàstica. En particular, en el cas d'equacions dirigides pel moviment brownià fraccionari, com que les propietats d'aquest procés varien depenent del valor del paràmetre de Hurst  $H$ , la manera com treballarem amb les equacions dirigides per un moviment brownià fraccionari amb  $H > \frac{1}{2}$  serà diferent del cas on  $H \in (\frac{1}{3}, \frac{1}{2})$ .

En el cas on  $H > \frac{1}{2}$ , la integral estocàstica  $\int_0^T u_s dW_s^H$  que apareix en els dos primers treballs es pot definir trajectòrialment com una integral de Riemann-Stieltjes utilitzant els resultats d'existència obtinguts per Young i el treball de Zähle que ens permet expressar les nostres integrals en termes d'operadors de derivades fraccionàries.

Pel que fa a la integral estocàstica  $\int_0^T u_s dW_s^H$  de l'equació dirigida per un moviment brownià fraccionari amb  $H \in (\frac{1}{3}, \frac{1}{2})$ , utilitzarem la definició donada recentment per Hu i Nualart. De fet, Hu i Nualart donen una expressió explícita per a una integral de tipus  $\int_0^t f(x_s) dy_s$ , on  $y$  és una funció  $\beta$ -Hölder contínua per a  $\beta \in (\frac{1}{3}, \frac{1}{2})$ . Aquesta expressió depèn de les funcions  $x, y$  i del funcional multiplicatiu quadràtic  $x \otimes y$ .

Ara que ja hem explicat com definim les

integrals estocàstiques que apareixen a la tesi, anem a presentar les tres equacions diferencials estocàstiques que estudiem.

La primera equació diferencial estocàstica és una equació amb retard i amb restriccions de positivitat, o sigui, considerarem una equació tal que la seva solució serà sempre zero o positiva. Les equacions diferencials estocàstiques amb retard han estat àmpliament estudiades a causa de les seves múltiples aplicacions relacionades amb models poblacionals, reaccions bioquímiques, repressió genètica, models climàtics... D'altra banda, observem que alguns d'aquests models que acabem d'anomenar tracten amb quantitats que no poden ser negatives, per exemple concentracions d'ions o proporcions de poblacions infectades. Per tant, en aquests casos sembla natu-

ral utilitzar equacions diferencials estocàstiques amb retard i restriccions de positivitat.

La segona és una equació de Volterra amb  $H > \frac{1}{2}$ . Les equacions diferencials estocàstiques de Volterra han estat utilitzades per les seves aplicacions en el camp de la biologia i la física. En particular, els casos més estudiats són les equacions de Volterra estocàstiques dirigides per un moviment brownià estàndard o més en general el cas d'equacions dirigides per una semimartingala.

I finalment l'última és una equació  $d$ -dimensional amb  $H \in (\frac{1}{3}, \frac{1}{2})$ . El pròpòsit del nostre treball és obtenir estimacions precises per a la norma del suprem de la solució de la nostra equació.

- ALBERT FERREIRO CASTILLA va llegir la seva tesi, dirigida per Frederic Utzet Civit, titulada *Stochastic calculus and analytic characteristic functions: applications to finance*, el dia 31 de maig de 2011. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.



L'idea principal de la tesi és estudiar els processos estocàstics a través de la seva funció característica. L'avantatge d'aquest punt de vista és la possibilitat d'aplicar les eines de l'anàlisi complexa per obtenir resultats sobre la funció característica que posteriorment són traduïts a propietats probabilístiques del procés. La tesi és construïda com a compendi de publicacions amb quatre resultats principals.

En el primer treball vàrem aplicar el teorema de factorització de Hadamard i el teorema de descomposició de Mittag-Leffler, dos resultats clàssics d'anàlisi complexa, a la funció característica del model de Heston. Aquest model representa un dels exemples més importants de models de volatilitat estocàstica i és àmpliament usat a la indústria financera. Tot i que hi ha molta literatura sobre el model de Heston, molt poc se sabia sobre la seva funció de densitat. La tesi dona una expressió de la densitat en forma de convolució infinita de variables aleatòries de Bessel, proporcionant una expressió tancada que caracteritza les seves propietats fonamentals. Provem que la densitat és  $C^\infty$  i obtenim un nou algoritme per a simular el procés així com un mètode per a calcular els moments del

procés per un temps donat.

En el segon treball hem estès les tècniques emprades en l'estudi del model de Heston per a construir una família de distribucions que tenen com a funció característica un quocient de dos funcions enteres. En particular donem condicions suficients perquè el quocient de dues funcions enteres sigui una funció característica i aquesta es pugui invertir obtenint una expressió de la densitat. Mostrem com molts exemples coneguts i recurrents en la literatura pertanyen a aquesta família, és rellevant mencionar l'exemple de l'àrea de Lévy per a dos brownians.

L'estudi següent és una generalització de l'àrea de Lévy per a processos Gaussians generals. Aquests objectes tenen un paper fonamental en la teoria del *rough path*. El punt de partida és la identificació de l'àrea de Lévy clàssica —amb dos brownians— com un objecte del segon caos de Wiener de la descomposició de l'espai de distribucions de quadrat integrable. Posteriorment donem condicions suficients perquè dos processos gaussians generals tinguin un objecte equivalent en la descomposició en caos dels espais de variables associats. A aquest nou objecte l'anomenem *àrea de Lévy generalitzada*. En

particular, donem una descripció de la funció característica de l'àrea de Lévy generalitzada com a determinant de Carleman-Fredholm.

L'últim resultat de la tesi és l'estudi de processos de Lévy que tenen un exponent del tipus quocient de dues funcions enteres, anomenats *processos de Lévy meromòrfics*. Això permet obtenir expressions explícites dels factors de

Wiener-Hopf que caracteritzen el comportament dels extrems del procés. En particular ens centrem en l'aproximació del procés de Meixner mitjançant processos de Lévy meromòrfics, obtenint un mètode per a aproximar el comportament del mínim d'un procés de Meixner. Emprem el resultat per a valorar opcions digitals i *credit default swaps*.

- ALBERT MAS BLESA va llegir la seva tesi, dirigida per Mark Melnikov i Xavier Tolsa Domènech, titulada *Variation for Riesz transforms and analytic and Lipschitz harmonic capacities*, el dia 22 de juny de 2011. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.



Les qüestions abordades en aquesta tesi doctoral pertanyen a l'anàlisi geomètrica que, entre altres coses, relaciona l'anàlisi harmònica amb la teoria geomètrica de la mesura. En particular, estan vinculades a les transformades de Cauchy i de Riesz, dos operadors fonamentals en l'anàlisi harmònica (i més concretament en la teoria de Calderón-Zygmund), les EDP, i la teoria geomètrica de la mesura.

El primer problema tractat a la tesi és d'aproximació racional. Considerem un compacte  $K$  del pla complex. Sigui  $A(K)$  l'àlgebra de funcions contínues en  $K$  que són analítiques a l'interior de  $K$ , i sigui  $R(K)$  la clausura (amb convergència uniforme) de les funcions que són analítiques en un entorn de  $K$ . En els anys seixanta, Vitushkin va donar una descripció dels compactes  $K$  per als quals  $R(K) = A(K)$  en termes de la capacitat analítica, però encara no hi ha una caracterització d'aquests compactes en termes mètrics (la capacitat analítica pot definir-se mitjançant la transformada de Cauchy). En aquesta direcció, O'Farrell va plantejar la pregunta següent: *Siguin  $K_1$  i  $K_2$  dos compactes de  $[0, 1]$  i sigui  $K = (K_1 \times [0, 1]) \cup ([0, 1] \times K_2)$ . És cert que  $R(K) = A(K)$ ?* He demostrat que la resposta a la pregunta és *no*, construint un compacte  $K = (K_1 \times [0, 1]) \cup ([0, 1] \times K_2)$  per al qual  $R(K) \neq A(K)$ .

Amb la intenció d'abordar problemes d'aproximació harmònica, en els anys noranta Paramonov va definir les capacitats Lipschitz i  $\mathbb{C}^1$  harmòniques  $\kappa$  i  $\kappa_c$ , respectivament. Aquestes capacitats es poden entendre com versions en dimensions superiors de les capacitats analítica i analítica contínua  $\gamma$  i  $\gamma_c$ , respectivament, de-

finides sobre el pla complex. Hi ha molts problemes oberts en aquesta àrea, i diversos d'aquests neixen de resultats ja coneguts per  $\gamma$  i  $\gamma_c$  que es pretén estendre a dimensions superiors mitjançant  $\kappa$  i  $\kappa_c$ . En particular, hi ha una caracterització per dualitat de  $\gamma_c$  a partir de la coneguda funció de Garabedian. En la tesi he establert una caracterització per dualitat de  $\kappa_c$  amb el mateix esperit que la de  $\gamma_c$ .

L'últim problema tractat fa referència als conceptes de variació i oscil·lació que, aplicats a martingales i a algunes famílies d'operadors, han estat estudiats en molts articles de probabilitat, teoria ergòdica i anàlisi harmònica. En aquesta direcció, he estudiat els operadors de variació i oscil·lació per a integrals singulars de Calderón-Zygmund amb nucli senar (com són les transformades de Cauchy i de Riesz) sobre gràfiques Lipschitz. En particular, he demostrat que aquests operadors són afitats en tot  $L^p$ , per  $1 < p < \infty$ . Aquest resultat té aplicacions interessants. La més directa és una millora del celebrat resultat de Coifman, McIntosh i Meyer, sobre l'estimació en  $L^2$  de la transformada de Cauchy en gràfiques Lipschitz. A més, està molt relacionat amb la pregunta, plantejada per David i Semmes fa més de vint anys, que connecta l'anàlisi harmònica amb la teoria geomètrica de la mesura, i que ha atret l'atenció de nombrosos matemàtics: *Sigui  $\mu$  una mesura AD regular. És cert que  $\mu$  és uniformement rectificable si i només si la transformada de Riesz respecte a  $\mu$  és un operador afitat en  $L^2(\mu)$ ?* Es diu que una mesura  $n$ -dimensional  $\mu$  és AD regular si la massa d'una bola de radi  $r$  centrada en el suport de  $\mu$  és comparable a  $r^n$ , que un conjunt és rectifica-

ble (en dimensió 1) si es pot cobrir per una unió numerable de corbes de longitud finita, i la rectificabilitat uniforme és un concepte quantitatiu més restrictiu que la rectificabilitat. La pregunta de David i Semmes ha estat contestada (afirmativament) només per al cas 1-dimensional, però encara continua oberta per a dimensions superiors. En la tesi he demostrat el resultat següent, que es pot considerar com una resposta parcial

a la pregunta esmentada anteriorment: *Sigui  $\mu$  una mesura AD regular. Llavors,  $\mu$  és uniformement rectificable si i només si la variació per a la transformada de Riesz respecte a  $\mu$  és un operador afitat en  $L^2(\mu)$ .* Mitjançant aquest resultat, podem afirmar que la variació per a la transformada de Riesz caracteritza completament les mesures AD regulars uniformement rectificables.

## Treballs de fi de màster

- BERNAT JOSEPH I DURAN va llegir el treball de fi de màster, dirigit per Xavier Gràcia Sabaté, titulat *Sistemes de Lie i l'equació de Riccati matricial*, el dia 3 de març del 2009. El treball correspon al Departament de Matemàtica Aplicada 4, de la Universitat Politècnica de Catalunya.



La impossibilitat de resoldre explícitament sistemes d'equacions diferencials ha empès els matemàtics, des de fa ben bé tres segles, a buscar noves estratègies per a obtenir informació sobre les solucions d'aquests sistemes i calcular-ne, si és possible, algunes. Aquestes estratègies s'han desenvolupat en noves branques de les matemàtiques, sobretot al segle XX. Una d'aquestes estratègies ha estat la teoria de Sophus Lie (1842-1899) de grups continus actuant sobre les varietats en les quals estan definides les equacions.

Aquest és el cas dels sistemes que es tracten en aquest treball: sistemes que admeten un principi de superposició. El problema, plantejat per dos contemporanis de Lie, Ernest Vessiot i Alf Guldberg, alumnes de Lie, és el següent: es tracta de determinar quins sistemes d'equacions diferencials tenen la propietat de poder expressar la seva solució general en funció d'unes quantes solucions particulars (prèviament conegudes) i d'unes quantes constants (relacionades amb les condicions inicials).

Aquesta propietat era coneguda en el cas dels sistemes lineals, per als quals una combinació lineal de solucions esdevé una nova solució; i també per a l'anomenada equació de Riccati:

$$\dot{x} = a_0(t) + a_1(t)x + a_2(t)x^2,$$

per a la qual, donades solucions  $x_1(t)$ ,  $x_2(t)$ ,

$x_3(t)$ ,

$$\begin{aligned} x(t) &= \Phi(x_1(t), x_2(t), x_3(t); k) = \\ &= \frac{(x_2(t) - x_1(t))x_3(t)k + (x_1(t) - x_3(t))x_2(t)}{(x_2(t) - x_1(t))k + (x_1(t) - x_3(t))} \end{aligned}$$

és una nova solució.

La caracterització dels sistemes que admeten un principi de superposició va ser donada per Lie, i ve a dir que un sistema d'equacions diferencials  $\dot{x} = X(t, x)$  admet un principi de superposició si i només si es pot escriure de la forma

$$X(t, x) = \sum_{\alpha=1}^r b_{\alpha}(t)Y_{\alpha}(x),$$

on els  $Y_{\alpha}$  són camps vectorials linealment independents que tanquen una  $\mathbf{R}$ -àlgebra de Lie de dimensió  $r$ :  $[Y_{\alpha}, Y_{\beta}] = \sum c_{\alpha\beta}^{\gamma} Y_{\gamma}$ . Aquesta caracterització apareix per primera vegada en el llibre de Georg Scheffers *Vorlesungen über Continuirliche Gruppen*, on l'autor recull bona part de l'obra de Lie. És per això que aquest resultat es coneix amb el nom de *teorema de Lie* o, en algunes referències, *teorema de Lie-Scheffers*, la qual cosa també permet distingir-lo d'altres resultats de Lie. El teorema es troba emmarcat en la teoria dels grups i les àlgebres de Lie, que actualment és un dels pilars de la geometria diferencial.

Els principals objectius d'aquest treball són, en primer lloc, revisar el teorema de Lie, donant una versió més detallada de les seves hipòtesis i

la seva demostració per al cas més general, omplint així alguns buits presents en la literatura existent sobre el tema; i, en segon lloc, revisar alguns mètodes pràctics, desenvolupats durant la segona meitat del segle XX, per al càlcul de principis de superposició, i aplicar-los a l'equació

de Riccati matricial:

$$\dot{X} = A + BX + XC + XDX,$$

on  $X$  és una matriu  $n \times m$  i  $A$ ,  $B$ ,  $C$  i  $D$  són matrius d'ordres adequats.

- ELISA LORENZO GARCÍA va llegir el treball de fi de màster, dirigit per Joan-Carles Lario Loyo, titulat *Torcimiento de cuárticas planas lisas*, el dia 25 d'octubre de 2010. El treball correspon al Departament de Matemàtica Aplicada 2 de la Universitat Politècnica de Catalunya.



L'espai de mòduli de corbes algebraiques llises de gènere  $g$  sobre  $\mathbb{C}$  classifica aquestes corbes llevat d'isomorfisme. Així, un punt d'aquest espai de mòduli representa una classe de corbes respecte a la relació de ser  $\mathbb{C}$ -isomorfes. Donada una corba algebraica sobre  $\mathbb{Q}$ , el punt que li correspon en l'espai de mòduli conté totes les corbes isomorfes a aquesta, però no totes elles estaran definides sobre  $\mathbb{Q}$ .

Un *twist* d'una corba llisa definida sobre  $\mathbb{Q}$  és una altra corba definida també sobre  $\mathbb{Q}$  representant el mateix punt en l'espai de mòduli, on s'acostuma a considerar la relació d'equivalència de ser  $\mathbb{Q}$ -isomorfes. En aquest cas, les corbes tenen el mateix nombre de punts racionals sobre  $\mathbb{Q}$ , i també sobre cossos finits de característica un primer de bona reducció d'ambdues corbes. Per tant, determinar els *twists* d'una corba definida sobre  $\mathbb{Q}$  és obtenir la informació aritmètica que es troba codificada pel punt corresponent en l'espai de mòduli.

Quan el gènere és 1, les corbes són corbes el·líptiques, els seus *twists* són ben coneguts i se'n té una classificació completa. Per a gènere

2, dos treballs de Gabriel Cardona determinen i classifiquen els *twists* d'aquestes corbes.

Aquest treball se centra en el cas de gènere 3 no hiperel·líptic. Les corbes de gènere 3 no hiperel·líptiques estan en correspondència biunívoca amb les quàrtiques planes llises. Així, determinar-ne els *twists* és determinar els *twists* de les quàrtiques planes llises. A la literatura sobre el tema es pot trobar una classificació de les quàrtiques planes llises en funció del seu grup d'automorfismes. Aquesta classificació s'utilitza per a calcular els *twists* d'aquestes corbes.

En aquesta memòria es determinen, per a totes les quàrtiques planes llises que admeten un model de Henn definit sobre  $\mathbb{Q}$ , tots els seus *twists* que provenen dels anomenats cocicles complets. La primera condició no és massa restrictiva, i la segona és una restricció tècnica fàcil d'eliminar.

Tanmateix, el mètode que es proporciona per a calcular *twists* es pot aplicar, sense restriccions, per a calcular tots els *twists* de qualsevol corba de gènere 3 no hiperel·líptica definida sobre qualsevol cos de nombres.

- ERIC LÓPEZ PLATÓN va llegir el treball de fi de màster, dirigit per Josep Burillo Puig i Oriol Serra Albó, titulat *Relació entre el grup de Thompson i el teorema dels quatre colors*, el dia 9 de març de 2011. El treball correspon al Departament de Matemàtica Aplicada 4 de la Universitat Politècnica de Catalunya.





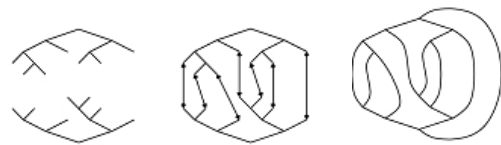
L'objectiu d'aquesta tesi de màster era trobar una relació entre el teorema dels quatre colors i la teoria de grups. D'una banda, el teorema dels quatre colors és un resultat conegut de teoria de grafs, que afirma que tot mapa pla es pot acolorir usant només quatre colors, de manera que dues regions adjacents no tinguin el mateix color. Aquest resultat va ser demostrat l'any 1976 per Appel i Haken, però la seva prova utilitzava eines informàtiques i, tot i que malgrat això es considera demostrat, encara ara es busca una demostració d'aquest resultat que no requereixi l'ajut d'ordinadors.

D'altra banda, el grup de Thompson,  $F$ , és un grup d'homeomorfismes de l'interval  $[0, 1]$ , lineals a trossos, amb un seguit de propietats. El fet que permet trobar una relació entre aquest grup i el teorema dels quatre colors és que tot element del grup  $F$  es pot representar per una parella d'arbres binaris, amb el mateix nombre de fulles.

Un teorema de Tait prova que el teorema dels quatre colors és equivalent a demostrar que per a tot graf cúbic (és a dir, on tots els vèrtexs tenen tres arestes) es pot trobar una coloració de les arestes amb tres colors de manera que dues arestes que coincideixin en un vèrtex tinguin colors diferents.

A més, és clar que donat un parell d'arbres

binaris, unint les fulles (i les arrels), es pot obtenir un mapa cúbic (vegeu la figura). L'objectiu, per tant, era veure l'altra direcció: que d'un mapa cúbic (és a dir, que el graf format per les fronteres és cúbic), se'n poden obtenir dos arbres binaris amb el mateix nombre de fulles. Per tant, buscàvem un cicle hamiltonià sobre les regions del mapa, de manera que tota regió quedés tallada només un cop. Un tal cicle no sempre existeix per a un mapa qualsevol, però un teorema de Whitney de 1931 assegura que sí que n'hi ha, si el mapa no té triangles de tall. En cas que hi hagi triangles de tall, separem el mapa en dos mapes diferents (l'interior i l'exterior) i els acolorim per separat. D'aquesta manera, donat un mapa, podem arribar a un (o diversos) elements del grup  $F$ , i les coloracions seran equivalents. Així, obtenim que és equivalent el teorema dels quatre colors a acolorir les arestes dels parells d'arbres binaris corresponents a elements del grup de Thompson.



Finalment, amb aquesta equivalència, es van estudiar els efectes que les propietats algebraïques del grup tenien sobre les coloracions.

- CARLOS DE VERA PIQUERO va llegir el treball de fi de màster, dirigit per Víctor Rotger Cerdà, titulat *Rational points on Atkin-Lehner quotients of Shimura curves (Punts racionals en quocients d'Atkin-Lehner de corbes de Shimura)*, el dia 23 de juny de 2011. El treball correspon al Departament de Matemàtica Aplicada 2 de la Universitat Politècnica de Catalunya.



El problema de l'existència de solucions enteres (o racionals) d'una equació diofantina es remunta en la història fins a l'antiga Grècia. Tanmateix, continua proporcionant qüestions obertes que desperten l'interès d'especialistes en teoria de nombres i geometria algebraica.

Sovint aquest problema es tradueix en estudiar el conjunt  $X(\mathbb{Q})$  de punts racionals d'una corba algebraica llisa  $X$  definida sobre  $\mathbb{Q}$ . En particular, ens podem preguntar si aquest conjunt és buit. És clar que si  $X(\mathbb{Q})$  és no buit, aleshores  $X(\mathbb{Q}_p)$  ha de ser no buit per a tot

primer  $p \leq \infty$ , on  $\mathbb{Q}_p$  és el cos dels nombres  $p$ -àdics (i posem  $\mathbb{Q}_\infty = \mathbb{R}$ ). Quan el recíproc d'aquesta afirmació és cert, es diu que  $X$  satisfà el principi de Hasse. Les corbes de gènere 0, per exemple, satisfan aquest principi *local-global*, i hom pot decidir si  $X(\mathbb{Q})$  és buit o no en un nombre finit de passos. Tanmateix, per a gènere superior existeixen contraexemples al principi de Hasse, com ara la coneguda cúbica de Selmer  $3x^3 + 4x^3 + 5z^3 = 0$ . Per a gènere 1, es coneix que si el grup de Tate-Shafarevich de la jacobiana de  $X$  és finit (fet que es conjectura

cert) llavors es pot decidir l'existència de punts racionals en  $X$  mitjançant un algorisme finit. Quan  $X(\mathbb{Q})$  és no buit,  $X$  és una corba el·líptica i el problema de descriure completament  $X(\mathbb{Q})$  està estretament relacionat amb la conjectura de Birch i Swinnerton-Dyer.

L'objectiu d'aquest treball ha estat investigar condicions suficients per a la no existència de punts racionals en certs quocients de corbes de Shimura. Si  $X$  és la corba de Shimura associada a una àlgebra de quaternions racional i indefinida  $B_D$  de discriminant  $D > 1$ , aleshores  $X$  és solució (grollera) al problema de mòduli de classificar superfícies abelianes amb multiplicació quaterniònica per  $B_D$ . Cal notar que una superfície abeliana representant un punt  $P \in X(\bar{\mathbb{Q}})$  no necessàriament admet un model racional sobre  $\mathbb{Q}(P)$ . Per un treball de Shimura del 1975,  $X$  no té punts reals; en particular,  $X(\mathbb{Q})$  és buit. Per a un cos quadràtic imaginari

$K$ , Jordan, el 1986, estudià condicions suficients perquè el conjunt  $X(K)$  sigui buit, i del seu treball sorgeixen nous contraexemples al principi de Hasse. Més recentment, el 2005, Skorobogatov interpretà aquests resultats en termes de descens, provant que aquests contraexemples estan explicats per l'obstrucció de Brauer-Manin.

D'altra banda, la corba  $X$  admet de manera natural un grup d'involucions racionals  $\omega_m$  introduïdes clàssicament per Atkin i Lehner, indexades pels divisors positius  $m$  de  $D$ . Malgrat que  $X(\mathbb{Q})$  és buit, els quocients  $X^{(m)}$  de  $X$  per les involucions  $\omega_m$  poden perfectament tenir punts racionals. Inspirats en les idees de Jordan i Skorobogatov, en aquest treball trobem condicions suficients perquè  $X^{(m)}(\mathbb{Q})$  sigui buit, fent ús de la interpretació modular de  $X^{(m)}$  en termes de superfícies abelianes amb multiplicació real per  $\mathbb{Q}(\sqrt{m})$ , i obtenint també contraexemples al principi de Hasse desconeguts fins ara.

- JORDI DELGADO RODRÍGUEZ va llegir el treball de fi de màster, dirigit per Enric Ventura Capell, titulat *Problemes algorísmics en grups lliures per lliure-abelians*, el dia 4 de juliol de 2011. El treball correspon al Departament de Matemàtica Aplicada 3 de la Universitat Politècnica de Catalunya.



Aquest treball, que té com a objecte l'estudi dels grups lliures per lliure-abelians  $(F_n \times \mathbb{Z}^m)$ , consta de dues parts ben diferenciades.

A la primera s'analitza la seva estructura i els seus paral·lelismes i diferències amb la dels seus factors constituents:  $F_n$  i  $\mathbb{Z}^m$ . Es mostra, per exemple, que els seus subgrups són també lliures per lliure-abelians i que es poden definir de manera natural sobre si mateixos nocions que estenen els estàndards de rang i base.

A continuació analitzem els endomorfismes de  $F_n \times \mathbb{Z}^m$  i els caracteritzem en dues classes disjunctes, donant expressions explícites tant per a ells com per a les seves composicions. Veiem que el segon d'aquests tipus és un cas degenerat; mentre que el primer, descrit només en termes de dos endomorfismes dels factors i un terme creuat que controla com s'entrellacen les parts lliure i lliure-abeliana, inclou tots els monomorfismes i epimorfismes de  $F_n \times \mathbb{Z}^m$ , per als quals obtenim també caracteritzacions explícites. D'aquestes caracteritzacions se'n dedueix immediatament la hopfianitat de  $F_n \times \mathbb{Z}^m$  i, per tant, la caracte-

rització dels grups  $\text{Aut}(F_n \times \mathbb{Z}^m)$ , per als quals es demostra el seu caràcter finitament generat.

A la segona part, un cop establerta la connexió entre l'univers lliure per lliure-abelià i els seus factors, es fa palès que certs problemes de decisió algorísmica a  $F_n \times \mathbb{Z}^m$  es traduiran en les versions respectives del problema sobre la part lliure (on ja es disposa de molts resultats) i la part lliure-abeliana (sobre la qual alguns dels problemes de decisió prenen una forma trivial o fàcilment resoluble amb àlgebra lineal), juntament amb una certa complicació derivada de com estan entrellaçades les parts lliures i lliure-abelianes del problema. Succeeix que aquest entrellaçament és, en molt casos, de tipus lineal i per tant atacable amb eines clàssiques. Així, tractem de reduir certs problemes de decisió sobre  $F_n \times \mathbb{Z}^m$ , als problemes homònims sobre el grup lliure, juntament amb un problema abelià més o menys sofisticat.

La dificultat d'aquest darrer varia sensiblement amb cada problema atacat. Des de casos trivials (com ara el *word problem* i el *conju-*

gacy problem) o quasi (*isomorphism problem* i *membership problem*), fins a casos (com ara el *twisted conjugacy problem*, el *primer problema de Whitehead*, i especialment els problemes de decisió sobre l'*índex finit d'un subgrup*, el *caràcter finitament generat del subgrup de punts fixos per un automorfisme*, la *intersecció de subgrups finitament generats* o el *coset intersection problem*) que necessiten un desenvolupament més elaborat.

A l'extrem final d'aquest espectre, apareixen problemes de decisió que, tot i haver aconseguit reduir-los a problemes abelians raonables, encara no hem pogut resoldre. En particular, per al *segon problema de Whitehead* obtenim un problema matricial d'aspecte assequible que esperem poder resoldre properament. Per al darrer cas (el *problema de Brinkmann*), d'aparença més seriosa, proposem alguna idea que esperem pugui contribuir a la seva resolució en el futur.

- ALBERT DALMAU RAGOLTA va llegir el treball de fi de màster, dirigit per Jaume Agudé Bover, titulat *Witten i la recerca de la veritat supersimètrica*, el dia 11 de juliol de 2011. El treball correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.



Quan l'experiment no corrobora les prediccions d'una teoria, tenim un dilema: o bé la teoria falla estrepitosament, o bé les eines que tenim són insuficients. La *supersimetria* és una teoria que, bàsicament, transforma bosons en fermions i viceversa. Així, estats bosònics i fermiònics estan aparellats, formant part d'un mateix supermultiplet. Ara bé, cap de les noves partícules que prediu ha estat observada... Així, si considerem que la supersimetria realment existeix, està amagada i diem que està trencada espontàniament. Una simetria està trencada espontàniament quan tenim una col·lecció simètrica d'estats fonamentals i n'elegim un en particular. Per tant, la supersimetria no estarà trencada espontàniament si i només si l'energia del buit és exactament zero; és a dir, que per decidir si hi ha trencament o no, cal buscar estats d'energia zero.

L'objectiu de Witten és introduir alguna quantitat invariant que permeti determinar quan el trencament és possible, i aquesta quantitat resulta que és  $n(b) - n(f)$ ; és a dir, la diferència entre el número d'estats fonamentals bosònics i fermiònics.

Com que hi ha un número arbitrari d'estats fonamentals bosònics i fermiònics, tenim

1. Pot ser, que una parella bosó-fermió amb

$E > 0$  decaigui a l'estat fonamental.

2. No pot ser que un bosó o un fermió amb  $E > 0$  adquireixi energia individualment, ja que, en el moment que tingui certa energia ha d'aparellar-se.
3. Sí que pot ser, que dos estats fonamentals (un bosònic i un fermiònic) adquireixin energia conjuntament.

Així,

- a) Si  $n(b) - n(f)$  és diferent de zero,  $n(b)$ ,  $n(f)$  o ambdós són diferents de zero. Per tant, hi ha algun estat amb energia zero i, per tant, la supersimetria no està trencada.
- b) Si  $n(b) - n(f)$  és zero tenim dues possibilitats:
  - b.1)  $n(b) = n(f) = 0$ : la supersimetria està trencada.
  - b.2)  $n(b) = n(f) <> 0$ : la supersimetria no està trencada.

Witten fa els seus raonaments per  $SU(n)$  i fa extensives les seves conclusions a qualsevol tipus de grup. I aquí és on comet un greu error, perquè, no tots els grups són topològicament equivalents a  $SU(n)$ . En un treball posterior, reflecteix aquest error i proposa alguna solució.

- FATIMA EZZAHRA LEMBARKI va llegir el treball de fi de màster, dirigit per Jaume Llibre Saló, titulat *Les òrbites periòdiques i la no integrabilitat dels sistemes hamiltonians de Hénon-Heiles*, el dia 15 de juliol de 2011. El treball correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.



Aquest treball està basat en l'estudi dels articles:

1. LLIBRE, J.; JIMÉNEZ-LARA, L. «Periodic orbits and non-integrability of Hénon-Heiles systems». *J. Phys. A: Math. Theor.*, 44, doi: 10.1088/1751-8113/44/20/205103
2. BUICA, A.; LLIBRE J. «Averaging methods for finding periodic orbits via brower degree». *Bull. Sci. Math.*, 128 (2004), 7–22.

Estudia bàsicament condicions suficients per a l'existència d'òrbites periòdiques del sistema hamiltonià de Hénon-Heiles: el model de la mecànica hamiltoniana que estudia el moviment d'una galàxia. El hamiltonià clàssic d'aquesta galàxia està donat per:

$$H = \frac{1}{2}(p_x^2 + p_y^2 + x^2 + y^2) + xy^2 - \frac{1}{3}x^3.$$

Aquest hamiltonià s'ha generalitzat, després, amb la introducció de dos paràmetres  $A$  i  $B$ :

$$H = \frac{1}{2}(p_x^2 + p_y^2 + x^2 + y^2) + Bxy^2 + \frac{1}{3}Ax^3. \quad (1)$$

El sistema de les equacions de Hamilton associat a (1) és:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= p_x \\ \dot{p}_x &= -x - (Ax^2 + By^2) \\ \dot{y} &= p_y \\ \dot{p}_y &= -y - 2Bxy. \end{aligned} \quad (2)$$

Per a trobar les condicions suficients sobre els paràmetres  $A$  i  $B$  perquè existeixin òrbites periòdiques per al sistema diferencial (2) s'aplica la teoria del promig, un mètode senzill, si el comparem amb altres teories anteriors, que va ser la clau de la memòria. Aquest mètode consisteix a reduir el problema de trobar solucions periòdiques d'alguns sistemes diferencials a trobar zeros d'algunes funcions adequades de dimensió finita. Un cop calculades numèricament algunes de les òrbites periòdiques del sistema

(2) i amb un dels resultats de Poincaré, que fa servir els multiplicadors de la matriu de monodromia obtinguda de l'equació variacional de les solucions periòdiques del sistema (2), s'estudia la seva integrabilitat Liouville-Arnold: donat  $H$ , un hamiltonià amb dos graus de llibertat,  $H$  és integrable en el sentit de Liouville-Arnold si té una integral primera  $C$  tal que:

- a)  $H$  i  $C$  són independents en tots els punts de l'espai menys potser en un conjunt de mesura de Lebesgue zero.
- b)  $H$  i  $C$  estan en involució, és a dir que el parèntesi de Poisson val zero.

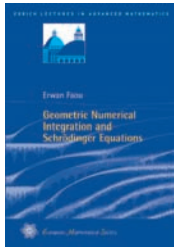
Els resultats obtinguts són els dos teoremes següents:

**Teorema 1** *El sistema de Hénon-Heiles generalitzat admet, per a cada nivell d'energia positiva, almenys:*

- a) Una òrbita periòdica si  $(2B - 5A)(2B - A) < 0$ .
- b) Dues òrbites periòdiques si  $A + B = 0$  i  $A \neq 0$  (aquest cas conté el sistema clàssic de Hénon-Heiles).
- c) Tres òrbites periòdiques si  $B(2B - 5A) > 0$  i  $A + B \neq 0$ .

**Teorema 2** *El sistema de Hénon-Heiles no és integrable en el sentit de Liouville-Arnold perquè si suposem que verifica les condicions d'una de les afirmacions citades en el teorema 1 llavors si apliquem el teorema de Poincaré trobem que:*

- a) O bé el sistema de Hénon-Heiles és integrable en el sentit de Liouville-Arnold i els gradients de les dues integrals primeres  $H$  i  $C$  són linealment dependents en alguns punts de totes les òrbites periòdiques trobades en el teorema 1.
- b) O bé el sistema de Hénon-Heiles no és integrable en el sentit de Liouville-Arnold per a qualsevol segona integral primera de classe  $C^1$ .

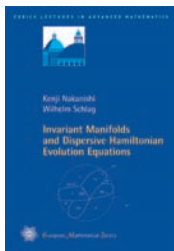


Erwan Faou (INRIA & ENS Cachan Bretagne, Bruz, France)

**Geometric Numerical Integration and Schrödinger equations** (Zürich Lectures in Advanced Mathematics)

ISBN 978-3-03719-100-2. 2012. 148 pages. Softcover. 17 x 24 cm. 32.00 Euro

The goal of geometric numerical integration is the simulation of evolution equations possessing geometric properties over long times. Of particular importance are Hamiltonian partial differential equations typically arising in application fields such as quantum mechanics or wave propagation phenomena. They exhibit many important dynamical features such as energy preservation and conservation of adiabatic invariants over long time. Starting from numerical examples, these notes provide a detailed analysis of the Schrödinger equation in a simple setting (periodic boundary conditions, polynomial nonlinearities) approximated by symplectic splitting methods. Analysis of stability and instability phenomena induced by space and time discretization are given, and rigorous mathematical explanations for them. The book grew out of a graduate level course and is of interest to researchers and students seeking an introduction to the subject matter.



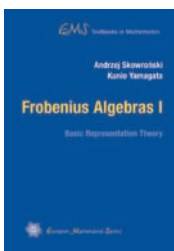
Kenji Nakanishi (Kyoto University, Japan) and Wilhelm Schlag (University of Chicago, USA)

**Invariant Manifolds and Dispersive Hamiltonian Evolution Equations** (Zürich Lectures in Advanced Mathematics)

ISBN 978-3-03719-095-1. 2011. 258 pages. Softcover. 17 x 24 cm. 38.00 Euro

The notion of an invariant manifold arises naturally in the asymptotic stability analysis of stationary or standing wave solutions of unstable dispersive Hamiltonian evolution equations such as the focusing semilinear Klein–Gordon and Schrödinger equations. This monograph is based on recent research by the authors and the proofs rely on an interplay between the variational structure of the ground states on the one hand, and the nonlinear hyperbolic dynamics near these states on the other hand. A key element in the proof is a virial-type argument excluding almost homoclinic orbits originating near the ground states, and returning to them, possibly after a long excursion.

These lectures are suitable for graduate students and researchers in partial differential equations and mathematical physics. For the cubic Klein–Gordon equation in three dimensions all details are provided, including the derivation of Strichartz estimates for the free equation and the concentration-compactness argument leading to scattering due to Kenig and Merle.



Andrzej Skowroński (Nicolaus Copernicus University, Toruń, Poland) and Kunio Yamagata (Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan)

**Frobenius Algebras I. Basic Representation Theory** (EMS Textbooks in Mathematics)

ISBN 978-3-03719-102-6. 2011. 661 pages. Hardcover. 16.5 x 23.5 cm. 58.00 Euro

This is the first of two volumes which will provide a comprehensive introduction to the modern representation theory of Frobenius algebras. The first part of the book serves as a general introduction to basic results and techniques of the modern representation theory of finite dimensional associative algebras over fields, including the Morita theory of equivalences and dualities and the Auslander–Reiten theory of irreducible morphisms and almost split sequences. The second part is devoted to fundamental classical and recent results concerning the Frobenius algebras and their module categories. Moreover, the prominent classes of Frobenius algebras, the Hecke algebras of Coxeter groups and the finite dimensional Hopf algebras over fields are exhibited.

This volume is self-contained and the only prerequisite is a basic knowledge of linear algebra. It includes complete proofs of all results presented and provides a rich supply of examples and exercises. The text is primarily addressed to graduate students starting research in the representation theory of algebras as well mathematicians working in other fields.

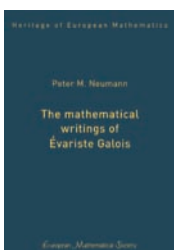


Robert C. Penner (Aarhus University, Denmark)

**Decorated Teichmüller Theory** (The QGM Master Class Series)

ISBN 978-3-03719-075-3. 2012. Approx. 380 pages. Hardcover. 17 x 24 cm. 58.00 Euro

There is an essentially “tinker-toy” model of a trivial bundle over the classical Teichmüller space of a punctured surface, called the decorated Teichmüller space, where the fiber over a point is the space of all tuples of horocycles, one about each puncture. This model leads to an extension of the classical mapping class groups called the Ptolemy groupoids and to certain matrix models solving related enumerative problems, each of which has proved useful both in math and in theoretical physics. This volume gives the story and wider context of these decorated Teichmüller spaces as developed by the author over the last two decades in a series of papers, some of them in collaboration. Sometimes correcting errors or typos, sometimes simplifying proofs and sometimes articulating more general formulations than the original research papers, this volume is self-contained and requires little formal background. Based on a master’s course at Aarhus University, it gives the first treatment of these works in monographic form.



Peter M. Neumann (University of Oxford, UK)

**The mathematical writings of Évariste Galois** (Heritage of European Mathematics)

ISBN 978-3-03719-104-0. 2011. 421 pages. Hardcover. 17 x 24 cm. 78.00 Euro

Although Évariste Galois was only 20 years old when he died, his ideas, when they were published 14 years later, changed the course of algebra. He invented what is now called Galois Theory, the modern form of what was classically the Theory of Equations. For that purpose, and in particular to formulate a precise condition for solubility of equations by radicals, he also invented groups and began investigating their theory. His main writings were published in French in 1846. Very few items have been available in English up to now.

The present work contains English translations of almost all the Galois material. They are presented alongside a new transcription of the original French, and are enhanced by three levels of commentary. This work will be a resource for research in the history of mathematics, especially algebra, as well as a sourcebook for those many mathematicians who enliven their student lectures with reliable historical background.



Jacqueline Stedall (University of Oxford, UK)

**From Cardano’s great art to Lagrange’s reflections: filling a gap in the history of algebra** (Heritage of European Mathematics)

ISBN 978-3-03719-092-0. 2011. 236 pages. Hardcover. 17 x 24 cm. 68.00 Euro

This book is an exploration of a claim made by Lagrange in the autumn of 1771 as he embarked upon his lengthy *Réflexions sur la résolution algébrique des équations*: that there had been few advances in the algebraic solution of equations since the time of Cardano in the mid sixteenth century. That opinion has been shared by many later historians. The present study attempts to redress that view and to examine the intertwined developments in the theory of equations from Cardano to Lagrange. A similar historical exploration led Lagrange himself to insights that were to transform the entire nature and scope of algebra.

The book is written in three parts. Part I offers an overview of the period from Cardano to Newton (1545–1707) and is arranged chronologically. Part II covers the period from Newton to Lagrange (1707–1770) and treats the material according to key themes. Part III is a brief account of the aftermath of the discoveries made in the 1770s. The book attempts throughout to capture the reality of mathematical discovery by inviting the reader to follow in the footsteps of the authors themselves.

