



# SCM

# Notícies

15

Juliol 2001

- Olimpíada i Cangur 2001
- IV Trobada matemàtica de la SCM a Vilanova
- Tesis

De quantes maneres es poden moure els 12 pentamins perquè recobrexin el rectangle 6X10? (\*)

2001

2001-2002 i

SCM

Bon curs

Us ho de

Dixé per dir tot el que tot el que tot el que és el producte de 3

nombres

anys consecutius

propietat

amb pou i joid

primers: Busqueu 3 amb la mateixa amb la mateixa Que hi arribeu amb

Miquel

Martí i Pol

mencisa...

la pau em manca

Fulg i

desitgem tot cor!

Felicitatció de Nadal de Gomà

(\*) Podeu fer servir translacions, giris i simetries. Trobareu més de 2001 maneres de compondre el rectangle. Però només dues compleixen, com a la figura, que totes les peces toquen algun dels costats. Busqueu l'altra manera i haureu acabat correctament el puzzle!

- Reunió de Degans a Barcelona
- Premis i Concursos



---

SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

---

President: Sebastià Xambó Descamps  
Vicepres.: Anna Pol Masjoan  
Tresorer: Xavier Martínez-Albéniz  
Secretària: Anna Rió Doval  
Vocals: Claudi Aguadé Bruix  
Carles Currs  
Josep Grané Manlleu  
Xavier Massaneda  
Agustí Reventós Tarrida  
Frederic Utzet Civit  
Pelegrí Viader Canals  
Xavier Vilella Miró

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.es

Secretària Núria Fuster  
Horari de 10 a 17 h

---

SCM/Notícies

**Juliol 2008. Número 15**

Edita:

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

Editor en cap:

Agustí Reventós Tarrida  
agusti@mat.uab.es

Comitè de Redacció:

Sebastià Xambó Descamps  
Antoni Gomà Nasarre  
Josep Grané Manlleu  
Carles Casacuberta Vergés

---

Disseny: Teresa Sabater

Compost en  $\LaTeX$ : Maria Julià

---

Foto de portada:

Pentagrama místic de Gomà.  
Reproduït sense permís ni coneixement  
de l'autor.

Dipòsit Legal: B. 34401-2001

---

## Índex

---

<b>Report de la Junta</b>	<b>1</b>
<b>In memoriam</b>	<b>2</b>
<b>Premis i concursos</b>	<b>3</b>
Premi Ferran Sunyer i Balaguer	3
Premi Josep Teixidor	3
Premi Évariste Galois de la SCM	3
Beca Pere Menal de la UAB	3
Cangur-2001	4
XXXVII Olimpíada Matemàtica Espanyola	7
<b>Matemàtiques i ensenyament</b>	<b>8</b>
IES Montserrat	8
La Matefest de 2001	9
<b>Noticiari</b>	<b>11</b>
Reciprocitat amb la RSME	11
Pilar Bayer i Vicenç Navarro, acadèmics	11
Quarta Trobada Matemàtica	12
Acord SCM-FEEMCAT	13
Workshop on Applied Mathematics in Europe	14
ICM2006 a Espanya	15
<b>Reunió de Degans i Directors de Matemàtiques</b>	<b>15</b>
<b>Agenda</b>	<b>24</b>
Cursos i congressos	24
<b>Llibres</b>	<b>25</b>
Ordinary differential equations with applications	25
Geometry: Euclid and beyond	27
Introducció a la criptografia	28
Geometria projectiva	29
<b>Problemes</b>	<b>30</b>
Problemes proposats	30
Solucions	30
<b>Tesis</b>	<b>34</b>

## Report de la Junta

Novament ens trobem al final del curs acadèmic i hem de fer balanç de les activitats que s'han dut a terme. Aquest cop no hi ha dubte que hem de començar destacant l'èxit assolit pels participants catalans en la fase espanyola de la XXXVII Olimpíada Matemàtica, que han aconseguit tres medalles d'or, dues de plata i dues de bronze. Desitgem molta sort als quatre que pendran part a la fase internacional i agraïm els esforços de tots els que han fet possibles aquests bons resultats. Malgrat tot, encara pensem que el nombre de participants a la fase catalana hauria d'augmentar i estem oberts a tots els suggeriments dirigits a encoratjar i preparar els estudiants.

Pel que fa a les proves Cangur, continua incrementant-se la participació, que es situa ja al voltant dels 7.500 estudiants catalans, als quals cal sumar un miler de Mallorca i un centenar de Castelló. Les proves es van celebrar sense incidències el dia 22 de març i per primer cop hi va haver seus universitàries. L'acte de lliurament de premis es va fer el dia 10 de maig al Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, amb la presència del Conseller d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació.

D'altra banda, l'IEC va fer el dia 24 d'abril la sessió de lliurament de premis. El premi Ferran Sunyer i Balaguer va ser atorgat a Ian Stewart i Martin Golubitsky que van presentar la memòria *The symmetry perspective*. El premi Josep Teixidor es va concedir a la tesi doctoral de Montserrat Alsina titulada *Aritmètica d'ordres quaterniònics i uniformització hiperbòlica de corbes de Shimura*. Malhauradament enguany el premi Evariste Galois per a estudiants ha quedat desert per manca de treballs presentats. Des d'aquí volem fer una crida per animar-vos a promoure candidats.

Per acabar aquest repàs de les activitats del semestre esmentarem que Vilanova i la Geltrú va acollir la quarta edició de la Trobada Matemàtica el dia 20 d'abril i que entre el 5 de maig i el 2 de juny s'ha tornat a impartir el Curs d'introducció a la matemàtica dels sistemes criptogràfics.

### Notícies institucionals

En la reunió de la Junta del dia 2 de maig es va aprovar un acord de reciprocitat amb la FEEMCAT segons el qual els socis d'ambdues entitats rebran el mateix tracte quan es tracti d'assistir a les activitats organitzades per una de les dues entitats. Aquest acord ha de servir també per impulsar activitats conjuntes.

D'altra banda, us comuniquem que s'han produït canvis en el Comitè Editorial del Butlletí, del qual s'ha fet càrrec Frederic Utzet. Els actuals editors associats són: Armengol Gasull, Joaquim Ortega Cerdà i Llorenç Valverde.

Finalment, us recordem que la Societat forma part de l'associació que promou la candidatura de Madrid per organitzar el Congrés Internacional de l'any 2006. Està previst que les primeres recomanacions de la IMU sobre la seu a escollir es facin públiques ben aviat, tot i que la decisió definitiva no es prendrà fins a l'agost de 2002.

### Notícies dels socis

Volem expressar aquí la cordial felicitació de la Junta als socis Pilar Bayer i Vicenç Navarro, que han ingressat recentment a la Reial Acadèmia de les Ciències i les Arts de Barcelona.

### Relacions amb l'EMS

El president de la European Mathematical Society, Rolf Jeltsch, ha estat convidat per la Societat a visitar Barcelona la propera tardor. Creiem que és un bon moment per plantejar-se algunes qüestions al voltant de la presència de la comunitat matemàtica catalana en els diferents comitès i projectes impulsats per l'EMS o de com s'han d'articular les relacions. Esperem, doncs, recollir les vostres aportacions per tal de preparar la visita i organitzar els actes pertinents per tal que aquesta resulti com més profitosa millor.

Un dels projectes que impulsa l'EMS tracta d'establir nivells de referència per a l'ensenyament de les matemàtiques a Europa (12-16 anys). L'informe final es va presentar i discutir en una reunió celebrada a Luxemburg el dia

11 de maig. Considerem que la rellevància del tema mereix difondre aquest estudi i promoure el debat a casa nostra, cosa que ens proposem impulsar en el futur més immediat.

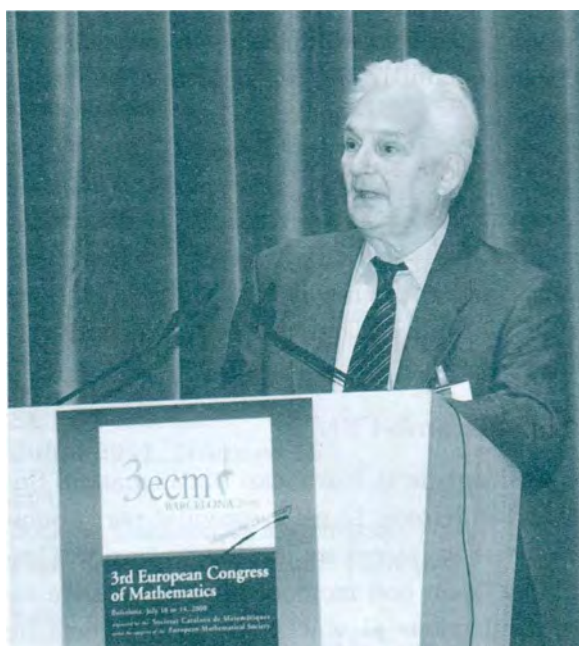
Però això serà ja el curs vinent. Us desitgem un bon estiu i esperem retrobar-vos a la tornada amb moltes ganes de participar en totes les activitats de la Societat.

Anna Ríó  
Secretària de la SCM

## In memoriam

Apreciats amics, amb gran pesar us anunciem el traspàs del professor **Jacques-Louis Lions** el 17 de maig de 2001. Va ser el primer a tenir la idea, el 1992, de l'Any Mundial de les Matemàtiques 2000, quan era president de la IMU. Després d'això la seva contribució al seu èxit va ser considerable.

Per nosaltres té un significat especial, ja que va ser president del Comitè de Premis de 3ecm.



Jacques-Louis Lions, durant el 3ecm

El diari francès *Liberation* va publicar la nota següent (per Sylvestre Huet):

El matemàtic francès Jacques-Louis Lions, de 73 anys, va morir ahir a París després d'una llarga malaltia. «Ha estat una gran figura de la ciència francesa i també un dirigent i un estrateg científic remarcable», va declarar el ministre de Recerca, Roger-Gérard Schwartzberg. Sempre cortès, elegant, té la imatge

oposada d'Epinal dels matemàtics amb jersey i sandàlies; Jacques-Louis Lions, de renom internacional, havia combinat amb rara bona sort la creativitat científica personal i la implicació en la «gran ciència»: coets, satèl·lits i sistemes industrials. Els seus treballs han portat a una branca de les matemàtiques directament relacionada amb l'anàlisi i el control dels sistemes, el càlcul científic. Amb resultats aplicats a nombrosos dominis, principalment l'aerospacial, l'energia, la producció, el medi ambient. A part de la seva producció matemàtica, va ser professor a les universitats de Nancy i París, a l'École Polytechnique i al Collège de França. Una activitat d'ensenyament que li ha permès influenciar tota una generació de matemàtics francesos. Molt implicat a la vida dels organismes, va ser president de l'Académie des Sciences, de l'Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA) i del CNES (l'agència espacial francesa) de 1984 a 1992, període durant el qual va impulsar un gran creixement de les missions científiques. Una de les seves grans alegries fou l'èxit del seu fill, Pierre-Louis, que va obtenir la medalla Fields (el Nobel dels matemàtics).

- En el moment de tancar aquest número del Notícies hem sabut la mala notícia del traspàs de la nostra companya **Griselda Pascual Xufre**. Lamentem tan gran pèrdua i esperem poder-vos-en donar més informació en el proper número.

Núria Vila i Agustí Reventós havien fixat data per fer-li una entrevista amb motiu de la seva jubilació, però els seus problemes de salut van anar posposant la nostra cita, que ja no s'ha pogut realitzar.

## Premis i concursos

### Premi Ferran Sunyer i Balaguer

La Fundació Privada Ferran Sunyer i Balaguer—vinculada a l'Institut d'Estudis Catalans—concedeix per novena vegada el premi internacional Ferran Sunyer i Balaguer.

Els professors MARTIN GOLUBITSKY, de la Universitat de Houston (EUA), i IAN STEWART, de la Universitat de Warwick (Regne Unit), han estat els guanyadors del premi de l'any 2001 per la seva obra *The Symmetry Perspective*.

L'acte de lliurament del premi va tenir lloc el 24 d'abril, a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans.

### Convocatòria

La Fundació Privada Ferran Sunyer i Balaguer convoca per desena vegada el Premi Internacional Ferran Sunyer i Balaguer.

El premi serà atorgat a una monografia matemàtica de caràcter expositiu que presenti els darrers desenvolupaments d'una àrea activa en recerca, en la qual el concursant hagi contribuït de manera important.

La monografia ha d'ésser original, inèdita i no sotmesa prèviament a cap compromís d'edició. Ha d'estar escrita en anglès i ha de tenir com a mínim 150 pàgines. En casos excepcionals podran ésser considerats manuscrits en altres idiomes.

El premi, d'un import de 10.000 euros, és dotat per la Fundació. La monografia guanyadora serà publicada dins la sèrie «Progress in Mathematics» de Birkhäuser Verlag.

El guanyador del premi serà proposat per un Comitè Científic format per H. Bass (Michigan), A. Córdoba (Madrid), W. Dicks (Barcelona), P. Malliavin (Paris) i A. Weinstein (Berkeley).

Termini d'admissió dels originals: 1 de desembre de 2001.

Més informació:

<http://www.crm.es/info/ffsb.htm>

### Premi Josep Teixidor

El premi Josep Teixidor de Matemàtiques ha estat concedit a MONTERRAT ALSINA I AUBACH per la tesi doctoral *Aritmètica d'ordres quaterniònics i uniformització hiperbòlica de corbes de Shimura*.

### Premi Évariste Galois de la SCM

El premi Evarist Galois per a estudiants ha quedat desert per manca de treballs presentats.

### Convocatòria

Aquest premi va ser instituït l'any 1962. Enguany es convoca per trenta-novena vegada. Ofert a un treball d'investigació, bibliogràfic o d'assaig sobre matemàtiques.

La dotació del premi és de 600 euros. Es poden concedir fins a dos accèssits.

Termini d'admissió de candidatures: 14 de desembre de 2001, a les 13 hores.

### Beca Pere Menal de la UAB

La beca Pere Menal, que atorga la Secció de Matemàtiques de la UAB, ha estat concedida a ALEJANDRO BAYAS FERNÁNDEZ, alumne de primer curs de la llicenciatura de matemàtiques.

Així mateix, s'ha concedit la renovació de la beca a Gloria Viñolas Nicolau, de segon curs Daniel Blasi Babot, de tercer i Gerard Ascensi Sala, de quart.

La beca consisteix en la matrícula gratuïta de totes les assignatures de la Llicenciatura de Matemàtiques a la UAB, a més d'una quantitat anual de 30.000 pessetes en concepte d'adquisició de llibres.

## Cangur-2001

### Presentació i dades generals

El dia 22 de març de 2001 gairebé set mil alumnes van voler sentir el gust de *fer matemàtiques* i es van animar a participar en la prova **Cangur-2001** organitzada per la Societat Catalana de Matemàtiques.

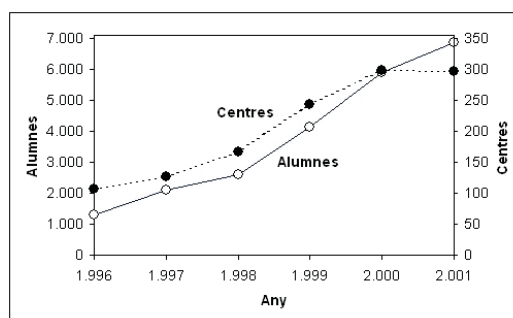
Aquests nois i aquestes nois pertanyen a 33 comarques catalanes i 3 del País Valencià i es van reunir, per a la celebració de la prova, en 98 centres de Catalunya i la província de Castelló.

Per totes les notícies que en tenim i per l'esperit de *fiesta de les matemàtiques* que els membres de la junta de la SCM vam poder viure en directe a Girona, a l'Hospitalet, a Manresa, a Reus, a la UPC, a la UAB i a Santa Eulàlia de Ronçana, creiem que globalment es pot valo-

rar molt favorablement el desenvolupament de la prova. Si algunes anomalies es van produir s'han d'imputar a la SCM i, en canvi, per tot el que va anar bé, la comissió **Cangur-2000** agraeix la col·laboració de totes les persones que han fet possible aquest èxit i han encoratjat i preparat els alumnes perquè hi participessin.

L'any 2000 (Any Mundial de les Matemàtiques) la participació en el **Cangur** va augmentar considerablement; tot i això enguany encara ha tingut un augment substancial pel que fa al nombre total d'alumnes (el 16,5 %), però, en canvi, el nombre de centres i el d'alumnes del darrer curs de la secundària s'han mantingut.

Any	Nivell				Alum.	Centres
	1r	2n	3r	4t		
1996	648	453	212	—	1.313	106
1997	666	696	473	275	2.110	126
1998	833	867	576	329	2.605	167
1999	1.663	1.323	742	414	4.142	244
2000	2.255	2.072	961	619	5.906	299
2001	2.425	2.544	1.311	599	6.879	297



### Les mencions especials del Cangur-2001

Cada any els alumnes i les alumnes que participen en el **Cangur** reben com a record de la seva participació un *pin*. El color d'aquest *pin* indica el nivell: verd, primer nivell; blau, segon nivell; groc, tercer nivell; vermell, quart nivell. Ara bé, la Societat Catalana de Matemàtiques té establerta una distinció especial del **Cangur** que anomena *el pin de plata*. Aquest reconeixement es fa, entre d'altres, a aquells alumnes o aquelles alumnes que han obtingut premi en totes les seves participacions en el **Cangur** i aquest any han rebut el pin de plata: MARTÍ PRATS SOLER, de l'IES Montserrat de Barcelona, i JOSEP PLANELLES BORT, de l'IES Jaume I de Borriana.

D'altra banda, en cada nivell del **Cangur** els classificats en un dels tres primers llocs tenen com a premi un viatge a la Comunitat Valenciana, amb visites a Terra Mítica i el nou

Museu de les Ciències de València (del 22 al 25 de juny) per a l'alumne/a premiat/ada i un acompanyant (amb la possibilitat d'un segon acompanyant a preu reduït). El segon grup de premis («de categoria B», alumnes classificats en els llocs 4t, 5è i 6è) i el tercer grup («de categoria C», 7è, 8è i 9è) reben un val per a material de *Pont Reyes*, empresa col·laboradora en el **Cangur**, 50.000 i 30.000 mil pessetes respectivament. També tenen premi (una calculadora gràfica Hewlett-Packard) els classificats en els llocs del 10è al 14è i, a causa de l'elevada participació d'alumnes de l'ESO, la taula de premis es completa amb unes mencions per a alumnes d'aquests nivells i, en tots els casos, la distinció s'acompanya d'alguns llibres de matemàtiques o de caràcter divulgatiu.

Tot seguit publiquem la relació dels premis més destacats. Si alguna persona vol completar

la informació i conèixer un estudi estadístic, hi pot accedir a través de la web de la Societat, <http://www.iec.es/scm/>

#### Primer nivell

*Primer premi, exaequo, amb encert total:*

CARLES BARNEDA CIURANA,  
IES La Bisbal (Les Gavarres);  
GUILLEM ESCOLÀ VERGÉ,  
La Salle Bonanova (Barcelona);  
ALBA MILLANES ROMERO,  
Escola Solc (Barcelona);  
CARLES VENTURA ROYO,  
Sant Pau Apòstol (Tarragona), 150 punts.

*Premis de categoria B:*

ARNAU SARDÀ FORCADELL,  
IES Francisco de Goya (Barcelona),  
146,25 punts.

#### Segon nivell

*Primer premi, amb encert total:*

DANIEL RODRIGO LÓPEZ,  
La Salle Montcada (Montcada i Reixac),  
150 punts.

*Segon premi:*

ADRIÀ COLOMÉ FIGUERAS,  
IES d'Alella (Alella), 136,25 punts.

*Tercer premi:*

M. DELS ÀNGELS TRAVESA SUCARRATS,  
Escola Pia de Nostra Senyora (Barcelona),  
129,75 punts.

*Premis de categoria B:*

RAÛL VINYES RASO,  
Aula Escuela Europea (Barcelona), 128,75 punts.  
JOEL ESTEVA IGLESIAS,  
IES Montsacopa (Olot), 128,50 punts.  
ROC MOLINÉ VILÁ,  
Escola els Arcs (Barcelona), 127,50 punts.

#### Tercer nivell

*Primer premi:*

SERGIO MILLÁN LÓPEZ,  
IES Santa Eulàlia (L'Hospitalet),  
143,75 punts.

*Segon premi:*

PLAMENA STOYANOVA BOJROVA,  
IES Marti i Franquès (Tarragona),  
116,25 punts

*Tercer premi:*

XAVIER PUJOL ALGUÉ,  
IES Lluís de Peguera (Manresa),  
107,25 punts.

*Premis de categoria B:*

EDUARDO CARO HUERTAS,  
IES Màrius Torres (Lleida), 106,25 punts.  
XAVIER GIL MOLINERO,  
Col·legi Cultural (Badalona), 104,75 punts.  
ARNAU CLOT RAZQUÍN,  
Col·legi Claver (Lleida), 101,75 punts.

#### Quart nivell

*Primer premi:*

MARÇAL GAROLERA HUGUET,  
IES Menéndez y Pelayo (Barcelona),  
127,5 punts.

*Segon premi:*

MARTÍ PRATS SOLER  
(pin de plata),  
IES Montserrat (Barcelona), 126,25 punts

*Tercer premi:*

DAVID IBÁÑEZ ALONSO,  
Aula Escuela Europea (Barcelona),  
120,00 punts.

*Premis de categoria B:*

DANIEL LÁZARO IGLESIAS,  
IES Collserola (Barcelona), 110 punts.  
FRANCESC FITÉ NAYA,  
Escola Joan Pelegrí (Barcelona),  
108,5 punts.  
RAMON FARRENY GAYA,  
IES Alfons Costafreda (Tàrrrega),  
106,25 punts.

Per acabar aquest apartat, deixeu-nos esmentar una dada que creiem que fa que el **Can-gur** es mereixi un premi «a la diversitat geogràfica», i és el fet que van rebre premi o menció alumnes de 59 centres diferents (15 de Barcelona ciutat, 25 de la província de Barcelona, 5 de la província de Girona, 6 de la província de Tarragona, 6 de Lleida i 2 de Castelló).

## Concursos collectius de la SCM

En un altre àmbit de treball, complementari del **Cangur**, és interessant d'explicar que en les reunions del professorat col·laborador va sorgir la idea de fer un concurs de resolució de problemes amb tres fites:

- Que s'hagués de treballar de manera col·lectiva.
- Que s'allargués en el temps, com a tasca complementària a la preparació del **Cangur**.
- Que es fes ús d'eines telemàtiques.

Així va néixer el concurs RELLEUS-2000, que els centres participants van valorar positivament, i per aquesta raó amb el mateix plantejament se n'ha desenvolupat de novembre de 2000 a maig de 2001 la segona edició: RELLEUS-2001.

En cada centre participant s'organitzava un equip «internivells» que intentava resoldre els quatre problemes que es van proposar en cadascuna de les sis jornades. La denominació de l'activitat ve del fet que la solució de cada problema feia falta per al següent.

Els centres que han rebut les millors valoracions han estat:

IES DE LA BISBAL (Les Gavarres),  
722 punts,  
IES BARRÉS I ONES (Badalona) i  
IES CAN MÁ S (Ripollet), 713 punts,

amb el benentès que per cada problema podia rebre una valoració màxima de 30 punts i que s'han puntuat, per cada centre, les cinc millors jornades més 25 punts per jornada presentada.

També l'any 2000 va començar una altra activitat col·lectiva: es va fer el dia anterior al repartiment de premis del **Cangur** una prova en línia de resolució de reptes matemàtics per equips de centre. I com que van ser nombroses les manifestacions del tipus «ens ho hem passat molt bé», doncs enguany, el dia 9 de maig, va tenir lloc la segona edició de la prova *online* de la Societat Catalana de Matemàtiques,

que enguany ha rebut la denominació de Problemes a l'esprint. Podeu trobar-ne informació (i *jugar-hi*, si en teniu ganes) a la web <http://www.xtec.es/~agoma>.

El primer centre que enviava les respostes correctes a 18 qüestions, penjades a Internet a les 14 hores, guanyava la prova. El centre guanyador va ser l'IES ALEXANDRE SATORRAS, de Mataró, que va enviar les 18 respostes correctes a les 15 hores i 1 minut.

## Cloenda

El dia 10 de maig de 2001, al Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, es va fer el repartiment de premis del **Cangur**. La Comissió **Cangur** de la SCM constata les mostres de reconeixement a la tasca d'organització d'aquestes activitats que es desenvolupen amb èxit creixent any rere any. És cert que des de la SCM s'hi esmercen molts i molts esforços però no ho és menys que sense la col·laboració del professorat de tots els centres participants (molt en especial dels que han estat centre-seu) no es podria avançar en el camí de fer que els alumnes i les alumnes participants (ells i elles són l'ànim del **Cangur**) trobessin el gust per les matemàtiques.

A tots ells i totes elles, **moltes gràcies!!!** Us esperem en el **Cangur-2002** perquè heu de saber que, cada vegada que ens dieu que hem ajudat a motivar l'alumnat en el seu treball en el camp de les matemàtiques (i, sortosament, són moltes), això ens anima a continuar.

Acabaré la crònica proposant un problema que el conseller d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació, ens va proposar al final del seu parlament en l'acte d'entrega de premis:

*Es tracta d'obtenir el número 21 com a resultat d'una operació en què intervingui una i una sola vegada cadascun dels números 1, 5, 6 i 7. Es pot sumar, restar, multiplicar i dividir (i si ho heu d'escriure també necessitareu parèntesis).*

Antoni Gomà  
Comissió Cangur/Relleus  
IES Joanot Martorell. Esplugues



## XXXVII Olimpíada Matemàtica Espanyola, Múrcia i Cartagena

Els passats dies 23, 24 i 25 de març, es va celebrar l'edició 37 de l'Olimpíada Matemàtica Espanyola, organitzada per la Real Sociedad Matemática Española i les Universitats de Múrcia i Politècnica de Cartagena. Els participants es van allotjar en una residència a la vora del Mar Menor, a Los Alcázares.

Hi van participar 118 estudiants de totes les comunitats espanyoles, guanyadors de les respectives primeres fases. D'aquests estudiants, 16 eren de 1r de batxillerat, 2 de 4rt d'ESO i la resta de 2n de batxillerat o COU.

Els participants totals a les proves de la primera fase van ser 2.420 a tot Espanya, repartits així per comunitats autònomes en ordre decreixent de participació: Andalusia 527, Castella i Lleó 339, Aragó 247, Comunitat Valenciana 221, Astúries 133, País Basc 112, la Rioja 109, Canàries 104, Extremadura 95, Galícia 91, Madrid 90, Navarra 77, Catalunya 70, Cantàbria 62, Castella-la Mancha 62, Múrcia 60, Balears 19, Melilla 2.

Els participants catalans van ser els guanyadors de la fase catalana de l'Olimpíada: Maria Saumell Mendiola (IES Lluís de Requesens, Molins de Rei); Francesc Fitè Naya (Col·legi Joan Pelegrí, Barcelona); Miquel Oliu Barton (Aula Escola Europea, Barcelona); Martí Prats Soler (IES Montserrat, Barcelona); Roc Maymó Camps (Institució Cultural del CIC, Barcelona); Artur Latorre Musoll (IES Guillem de Berguedà, Berga); Sergio Millán López (1r de batxillerat a l'IES Santa Eulàlia, l'Hospitalet de Llobregat); Joaquim Cevallos Morales (Aula Escola Europea, Barcelona); Pedro Valero Lanau (Lycèe Français, Barcelona). Els va acompanyar Carles Romero Chesa, que també va participar a comissions tècniques a Múrcia.

L'equip català va assolir un èxit sense precedents: es van obtenir vuit medalles en total, de les quals tres van ser d'or, dues de plata i dues de bronze. Els guanyadors de medalles d'or van ser Martí Prats Soler (segon lloc), Sergio Millán López (quart lloc) i Miquel Oliu Barton (sisè lloc); els de medalles de plata: Joaquim Cevallos Morales i Francesc Fitè Naya; i els de medalles de bronze: Roc Maymó Camps i Maria Saumell Mendiola. A més, com que el primer classificat, Javier Cóppola Rodríguez, de Madrid, no té nacionalitat espanyola, el setè classificat i primera medalla de plata, Joaquim Cevallos, formarà part de l'equip espanyol que participarà a la 42nd International Mathematical Olympiad, que tindrà lloc a Washington, DC (EUA), el propers dies 2 al 13 de juliol. Aquest equip estarà format, doncs, pels quatre concursants catalans Martí Prats, Sergio Millán, Miquel Oliu i Joaquim Cevallos, juntament amb Luis Hernández Corbato, de 4rt d'ESO (Madrid), i Ignacio Cascudo Pueyo (Oviedo).

La propera edició de l'Olimpíada tindrà lloc a Logroño i l'organitzarà la Universitat de La Rioja. Des d'aquí encoratgem tots els estudiants de 2n i 1r de batxillerat a participar-hi; també els d'ESO que s'hi vegin en cor, com Luis Hernández Corbato, de Madrid, que ha pogut obtenir un tercer lloc!

La Societat Catalana de Matemàtiques continua i continuarà fent sessions de preparació obertes a tots els nois i noies que vulguin concursar, o simplement que els agradin les matemàtiques. Només cal que ho diguin, i estarem a la seva disposició.

Enhorabona als guanyadors, gràcies a tots els que han col·laborat i ajudat en les tasques de preparació i organització, i ànim als que encara tenen l'oportunitat de participar-hi.

Josep Grané  
UPC

## IES Montserrat

L'IES Montserrat va voler contribuir a la celebració de l'**Any Mundial de les Matemàtiques** amb alguna activitat que descobrís la presència de les matemàtiques en tots els àmbits del coneixement. Ho vàrem proposar als companys dels diferents departaments i la idea els va entusiasmar.

El projecte es va convertir en una exposició titulada «La matemàtica, un llenguatge universal». Cada departament va elaborar, amb la col·laboració dels professors i dels alumnes, unes cartolines on s'exposava un aspecte rellevant de les matemàtiques, i que estigués relacionat amb la matèria del departament, amb un títol, textos i imatges relacionades.

Tot el conjunt va tenir una unitat estètica que va dirigir el seminari de dibuix. El contingut va ser el següent:

- Seminari de Filosofia: història de la lògica.
- Seminari de Matemàtiques: Fermat, Gauss i Galois, història de la numeració, els orígens de la geometria, els grans matemàtics grecs: Euclides, Arquimedes i Apol·loni, la demos-

tració del teorema de Pitàgores.

- Seminari d'Història: la matemàtica àrab, l'escola de traductors de Toledo.
- Seminari de Francès: Descartes.
- Seminari de Religió: Gerbert d'Orlac.
- Seminari d'Italià: les matemàtiques a la Divina Comèdia.
- Seminari de Llengua i Literatura Catalanes: caligrames, art lul·liana.
- Seminari de Llengua i Literatura Castellanes: matemàtiques i textos literaris.
- Seminari de Dibuix: mosaics matemàtics.
- Seminari de Física i Química: història de l'univers.
- Seminari de Tecnologia: història de les màquines de calcular.
- Seminari de Ciències Naturals: les formes geomètriques de la natura.

Aquesta exposició es pot fer servir en un futur com a material d'aula i pot ser model per realitzar altres treballs amb l'alumnat.

Pilar Alcón  
IES Montserrat



## La Matefest de 2001

El dimecres 4 d'abril de 2001 va tenir lloc la segona edició de la Matefest, la festa de les matemàtiques, al claustre de la Facultat de Matemàtiques de la UB.

Es tracta d'una fira de caràcter lúdic i experimental que pretén fer confluïr, durant una jornada i en un context matemàtic, aspectes tan diferents com el pedagògic, l'acadèmic, el recreatiu, el festiu, etc. a partir de la participació interactiva d'alumnes, professors i públic assistent.



La Matefest fou ideada i engegada l'any passat per en Pep Puigvert, un estudiant de la nostra Facultat i del qual, aquest any, vam prendre el relleu en l'organització cinc alumnes: Daniel Cuadras, Jordi Da Palma, Laura Sastre, Susana Velasco i Daniel Wuhl, i un recent llicenciat, Sergio Patón. Des de principis de març, vam dedicar el nostre temps i esforç per arribar a mobilitzar el capital humà i material necessari perquè aquesta edició fos tan reeixida com la passada. I en aquesta tasca no vam estar sols, ja que vam rebre en tot moment el suport de la Facultat a través del degà, Joan Elias, i el vice-degà, José Manuel Corcuera, a més de la feina de suport del personal d'administració i serveis. També cal destacar la contínua motivació i l'assessorament del professor de Didàctica de les Matemàtiques, Anton Aubanell, per tal de renovar alguns dels continguts respecte a l'edició anterior. Des d'aquestes pàgines volem

agrair molt sincerament la col·laboració i dedicació absolutament desinteressades dels nostres companys de la Facultat, veritables protagonistes de la Matefest, els quals, amb els diferents i variats estands elaborats a partir de les seves aficions i inquietuds envers les matemàtiques, donaven el veritable ambient festiu, i que amb les explicacions i atencions a tots els assistents que, curiosos, voltaven pel pati de ciències, creaven l'atmosfera de complicitat i participació imprescindibles perquè la Matefest fos un èxit.

Com a esdeveniment que sorgeix dels alumnes de la Facultat, les propostes d'entreteniment i d'interès vers les matemàtiques canvien i es renoven amb el temps d'aquesta manera els nous estands que es van poder veure, i que s'afegien a alguns de l'edició anterior, serviren per constatar, per una banda, la vitalitat i originalitat de les idees dels nostres col·laboradors i, per l'altra, la gran quantitat de continguts matemàtics que estan esperant per poder ser desenvolupats en un context com el de la Matefest.

- **Grafs:** d'una forma divertida i sorprenent ens demostraven com alguns problemes que sorgeixen de forma popular, com el dels ponts de Königsberg o el problema dels grangers, tenen una resolució del tot descontextualitzada i abstracta gràcies a la teoria de grafs.
- **Jocs lògics:** poques vegades paradoxes famoses com la d'Aquiles i la tortuga havien estat explicades amb tant d'entusiasme. Però la lògica és encara més extensa! Com molt bé van explicar-nos els nostres companys.
- **Criptografia:** els estudiants encarregats d'aquest estand van treballar de valent per presentar-nos un magnífic joc d'espies. Els visitants podien enviar i rebre missatges encriptats, però el que no sospitaven és que es podien interceptar i també llegir, sense conèixer-ne la clau!
- **Geometria projectiva:** els alumnes de l'assignatura optativa de Complementos de geometria projectiva ens mostraren la bellesa de les envoltants de les còniques del pla, on el visitant aprenia a construir-les manualment sobre uns grans taulells de fusta amb fils i claus.
- **Figures tridimensionals:** a partir d'un fenomen òptic curiós que permet tenir la sen-

sació d'estar veient figures en tres dimensions, els nostres companys amb l'ajuda de l'ordinador ens deixaren embadalits amb les magnífiques representacions que aconseguien traspasar, aparentment, el seu univers pla.

- **Varietats:** són o no són divertides les matemàtiques? Són o no són divertits els matemàtics? Els estudiants d'aquest estand no només ens van fer riure, sinó que també ens van deixar intrigats amb tot un seguit de jocs per pensar.
- **Eines de càlcul:** no sempre hem tingut la sort de tenir ordinadors! Les eines de càlcul que els van precedir, com ara l'àbac, el compostil o les regles de Nepper, són del tot curioses i enginyoses, i a pesar de la seva aparent senzillesa permeten realitzar les operacions més complexes.
- **Serveixen o no serveixen les matemàtiques?** La resposta no la donaven a conèixer, però sí que hi donaven molts arguments en contra i a favor. Les noies d'aquest estand proposaven alguns jocs que podien arribar a ser un vertader mal de cap i altres que podien salvar-nos la vida!

En aquest punt cal fer una especial menció a l'extraordinària col·lecció de políedres que el professor Josep Rey i Nadal va mostrar en un dels estands habilitats a la tarda, i la nova participació dels estudiants de la Facultat de Física de la UB amb el professor Josep Manel Parra al capdavant en el dedicat als cubs de Rubik.

Si voleu més informació podeu trobar-la a la renovada i extensa pàgina web de la Matefest: <http://www.mat.ub.es/matefest2001>.

Aquest any la Matefest va comptar amb un nou element, l'escenari del pati, el qual va possibilitar la realització d'activitats globals dins d'un context divulgatiu i d'entreteniment, que es succeïren al llarg de les cinc hores de la festa, que començava amb l'acte d'inaguració, als voltants de les 12.30, a càrrec del degà de la Facultat de Matemàtiques, i la presència del rector de la UB, amb el preceptiu tall d'una senyera que adoptava, no cal dir-ho, la forma d'una banda de Möbius. Des de l'escenari, quatre professors de la Facultat, un per cada departament: Josep Pla, Joaquim Ortega Cerdà, Carles Cuadras i Artur Travesa, realitzaren quatre petites xerrades titulades, respectivament, «Què té a veure...?», «Anàlisi i arqueologia musical», «Les dades estadístiques del Titanic» i

«Per què cau la poma? Un model per l'emmagatzemament d'informació», amb un to desimbolt i distès que va captar ràpidament l'atenció de tots els assistents en un pati convertit en una magnífica aula a l'aire lliure amb les seves cadires i la seva pissarra. Cap a les 13.15 la Coral de Matemàtiques va oferir-nos un breu però magnífic concert que fou la perfecta cortina musical per refrescar el claustre quan el sol escalfava més.



A més a més vam comptar amb la inestimable presència de dues persones convidades: en primer lloc, el professor de la UAB i antic alumne de la Facultat Jordi Deulofeu, que va pronunciar una entretinguda exposició vers la matemàtica recreativa i els problemes d'enginy, que tantes bones estones han fet passar a molta gent i que sovint han esdevingut la guspira per a la investigació i l'aprofundiment de moltes branques de les matemàtiques, i, en segon lloc el professor de l'IES i mag professional Josep Miquel Ortega, Màgic Kel, que amb la seva formidable actuació «Matemàtiques», combinant matemàtiques i màgia amb grans dosis de sentit de l'humor, va encisar tots els presents fins a transportar-nos al tancament de la Matefest 2001 al voltant de les 18.00.

No podem oblidar-nos del Ferran Carrasco, el qual durant les cinc hores s'encarregà de l'ambientació musical amb una excel·lent selecció de temes i del control del so de les intervencions des de l'escenari; ni de l'Astrid Hübner,

que va immortalitzar amb les seves fotografies els millors moments de la Matefest, ni tampoc de la Mari Carmen Vicens i la Begoña Azcárate, que van passejar-se amb la càmera de vídeo, aconseguida en l'últim sospir, recollint en imatge i so l'essència que desprenia la Matefest de 2001.

La Matefest, com a esdeveniment obert a tothom, té com objectiu que la gent vingui a la Facultat per gaudir i participar activament amb nosaltres de les matemàtiques; per això volem donar les gràcies a totes les persones que

van visitar-nos, des d'alumnes de secundària a professors, públic en general i mitjans de comunicació, que amb la seva assistència van col·laborar, d'una manera o altra, a fer que el dia 4 d'abril de 2001 fos veritablement la festa de les matemàtiques, i perquè la il·lusió i motivació facin que aquesta celebració esdevingui una de les cites anuals on la societat s'apropa a la universitat i a les matemàtiques i així arrelhi d'una manera definitiva entre tots.

PER MOLTS ANYS MATEFEST!!!

La Comissió de  
la Matefest 2001

## Noticiari

### Reciprocitat amb la RSME

Benvolguts socis, us comuniquem que la quota de reciprocitat de la Real Sociedad Matemática Española per l'any 2001 és de 20 euros.

### Pilar Bayer i Vicenç Navarro, acadèmics

Volem felicitar des d'aquí la professora PILAR BAYER I ISANT i el professor VICENÇ NAVARRO I AZNAR, de la Universitat de Barcelona, per haver estat elegits acadèmics per la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, el dia 8 de març de 2001.

La professora Pilar Bayer va llegir la memòria titulada «Poincaré i les funcions Fuchsianes» que va ser contestada per l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Martí Vergés i Trias.

Resum presentat per **Pilar Bayer**:

A principis de segle, l'il·lustre matemàtic Henri Poincaré fou convidat a donar una conferència a l'Institut Général Psychologique, de París. Poincaré centrà el seu discurs en les circumstàncies que envoltaren algunes de les seves descobertes, per exemple, de les funcions fuchsianes, però hi defugí tota explicació tècnica, atès que, segons ens diu, el que és d'interès per als psicòlegs no són els teoremes, sinó les circumstàncies. La conferència de Poincaré, recollida en l'opuscle *Science et Méthode*,

exercí una gran influència en estudis posteriors sobre la psicologia dels processos creatius en matemàtiques. El nostre propòsit és presentar una apreciació actualitzada del text de Poincaré des d'un punt de vista científic, és a dir, amb més èmfasi en els teoremes que en les circumstàncies. Com veurem, la matemàtica implícita en el discurs de Poincaré mereix encara ser considerada.

El professor Vicenç Navarro va llegir la memòria titulada «Sobre el concepto de simetría en geometría» que va ser contestada per l'acadèmic numerari Excm. Sr. Dr. Martí Vergés i Trias.

Resum presentat per **Vicenç Navarro**:

El propòsit d'aquest discurs és donar una breu exposició d'un punt de vista dins de les matemàtiques que, exemplificat en el *Programa d'Erlangen*, es pot considerar que domina l'organització de la geometria, així com les seves més modernes aplicacions a la física, i que con-

sisteix en la utilització de principis de simetria com a eina fonamental per a la comprensió d'aquestes teories en els nivells més bàsics.

La simetria s'ha pres com a principi lògic i científic i successius models de la física, des d'Arquímedes fins al model estàndard de la teoria de partícules elementals, passant naturalment per la teoria de la relativitat, estan dominats per principis de simetria. La simetria s'ha associat amb la regularitat, l'ordre, l'harmonia, la bellesa, l'equilibri. . . , però què és la simetria com a concepte geomètric?

La formalització matemàtica del concepte de simetria ha anat evolucionant amb el temps quasi de la mateixa manera que evolucionaven les matemàtiques i m'atreveria a dir que la forma concreta d'expressar la simetria reflecteix molt clarament les idees generals que predominen en les matemàtiques, i en part també en la física, de cada període.

L'aplicació dels principis de simetria a la mateixa geometria era essencialment el contingut del programa d'Erlangen de Klein. En aquest programa es proposava la unificació de les diverses geometries que es coneixien aquella època en termes de *grups*, considerant com a senyal característic de cada geometria el grup d'automorfismes.

Des d'aquest punt de vista, que podríem classificar de clàssic, s'ha identificat la simetria amb el concepte de grup i en aquest context la consideració de simetries cada vegada més subtils té la seva traducció en la consideració de grups cada vegada més complexos: grups finits no abelians, grups infinits discrets, grups

de Lie. . . . En la segona secció del discurs fem un ràpid repàs d'alguns exemples notables d'aquestes simetries: sòlids platònics, sanefes, mosaics, cristalls. . .

A les seccions següents s'introdueixen les simetries internes i les simetries quàntiques, que sorgeixen de l'estudi de fibrats principals i la mecànica quàntica, i fan aparèixer els  $H$ -grups i els *grups quàntics*. Aquests objectes, malgrat el seu nom, no són grups en el sentit usual del terme, i proven la insuficiència del concepte clàssic de grup per expressar la idea de simetria en general.

A la secció cinquena es presenta la *teoria de categories* com el marc adequat, actualment, per formular i entendre el concepte de simetria. En particular, s'introdueixen les *categories monoidals* i els *objectes grup* en una tal categoria, que tenen com a exemples els  $H$ -grups i els grups quàntics anteriors, i així es pot replantejar el programa d'Erlangen en aquests contextos *a priori* allunyats del que s'entenia clàssicament com a geometria.

A la secció sisena introduïm les *categories tannakianes* com a expressió de la simetria a través de les seves representacions, i s'exposa breument la conjectura que completaria la *teoria de motius* de Grothendieck i permetria obtenir el grup de simetries de les varietats algebriques sobre un cos. Finalment es comenten els resultats recentment obtinguts sobre les característiques d'Euler motíviqües, en relació amb l'anterior conjectura.

A tots dos la nostra més sincera ENHORABONA!!

## Quarta Trobada Matemàtica

El divendres 20 d'abril es va celebrar la quarta edició de la **Trobada Matemàtica de la SCM**. La Trobada, iniciada l'any 1998, conviuda, un cop a l'any i en nom de la SCM, els investigadors en matemàtiques dels Països Catalans a l'intercanvi d'idees i inquietuds.

La Trobada d'enguany va tenir lloc a l'Escola Universitària Politècnica de Vilanova i la Geltrú, tot coincidint amb la celebració del primer centenari de l'Escola Politècnica. Cal agrair a l'Escola, i en particular als membres del De-

partament de Matemàtica Aplicada IV, l'excel·lent acollida que van proporcionar als participants. El nombre d'inscrits va arribar fins a cinquanta-cinc, tot i que la presència de representants de les Illes i el País Valencià es va veure reduïda respecte a anys anteriors, probablement a causa que aquella setmana no era lectiva en aquestes contrades.

Les conferències es van desenvolupar a l'esplèndida Aula Magna de l'Escola Politècnica. Als parlaments d'obertura van pren-

dre la paraula Sebastià Xambó, president de la SCM, Andreu Català, director de l'Escola Politècnica de Vilanova i la Geltrú, i Carles Currás, en nom dels organitzadors. Tot seguit van intervenir els conferencians. Com en les edicions anteriors de la Trobada, hi va haver un programa interessant i variat, format per les cinc conferències següents:

Joan Cerdà (UB). *Commutadors de l'anàlisi i interpolació.*

Ignasi Mundet (UAM). *Com comptar esferes mirant un mirall.*

Àngel Calsina (UAB i UdG). *Sobre alguns models matemàtics d'evolució biològica.*

Enric Fossas (UPC). *Control no lineal: sistemes plans i sistemes d'estructura variable.*

José Miguel Bernardo (UV). *Teoría de la decisión, inferencia estadística y teoría de la información: una visión integrada.*

Les conferències van anar acompanyades d'animades discussions i de la presentació de diversos pòsters i *preprints*.

L'activitat científica de la jornada es va complementar amb un dinar al restaurant Can Gatell, en el qual, en un ambient cordial i distès, va quedar palesa la inequívoca vessant social de la Trobada.

Seguint els costums iniciats l'any 1998, les conferències de la Trobada apareixeran publicades al Butlletí de la SCM, de manera que els qui no van poder assistir-hi personalment podran, tanmateix, tenir-hi accés.

Xavier Massaneda  
UB

## Acord de reciprocitat entre la SCM i la FEEMCAT

1. Segons els acords de la SCM en la seva junta de 2 de maig de 2001 i els acords de la FEEMCAT en la seva junta del 25 d'abril de 2001, el president de la SCM i la presidenta de la FEEMCAT firmen el present acord de reciprocitat.
2. Els associats i les associades de cadascuna de les associacions gaudiran dels drets i avantatges que es detallen seguidament:
  - 2.1 Activitats organitzades per una de les associacions: podran assistir-hi en les mateixes condicions que els associats de les entitats organitzadores.
  - 2.2 Publicacions: les persones interessades podran rebre les corresponents a l'altra associació mitjançant el pagament de 1.500 pessetes anuals.
3. Ambdues associacions es comprometen a impulsar activitats conjuntes que responguin a les finalitats que hi ha als seus estatuts.
4. El present acord perdrà la seva validesa si alguna de les dues societats així ho desitja.

Firmat a Barcelona el 2 de maig de 2001

Sebastià Xambó Descamps  
President de la SCM

Marta Berini López-Lara  
Presidenta de la FEEMCAT

## Workshop on Applied Mathematics in Europe, Berlingen, Suïssa, 4-6 maig, 2001.

*Resum del report presentat per Sebastià Xambó a la Newsletter de l'EMS.*

Aquest *workshop* es pot considerar com la primera gran iniciativa presa per la European Mathematical Society (EMS) per tal de garantir que «els matemàtics aplicats sentin que la Societat també és la seva casa». El resultat principal del *workshop* és la declaració de Berlingen, que van aprovar i signar tots els participants. Consta dels nou punts següents:

1. La presència de la matemàtica aplicada en els òrgans de l'EMS amb capacitat de prendre decisions hauria d'incrementar-se significativament.
2. El comitè de matemàtica aplicada ha de ser, en l'actualitat, un òrgan actiu. Els seus objectius haurien d'adaptar-se al nou paper del comitè. El president hauria d'ésser invitat a les reunions del Comitè Executiu.
3. Les matemàtiques pures i aplicades haurien d'estar equitativament representades en les publicacions de la EMS.
4. S'haurien de crear gradualment grups amb interessos especials.
5. L'EMS hauria d'incrementar les seves activitats col·laborant amb societats internacionals, nacionals i regionals en l'organització de reunions.
6. L'EMS també hauria de desenvolupar el seu programa de *Summer Schools*. Es constata amb satisfacció que l'actual programa inclou temes tant de matemàtica pura com d'aplicada.
7. L'EMS hauria de caminar cap als objectius següents: (a) els estudiants de matemàtiques haurien de conèixer aplicacions de les matemàtiques a les ciències o a altres àrees; (b) els professors d'institut haurien de tenir una formació adequada en matemàtica aplicada i modelització matemàtica.
8. L'EMS hauria de pronunciar-se respecte a la declaració de Bolònia de 1999.
9. Es constata amb satisfacció que l'EMS ha establert un comitè per incrementar el reconeixement públic de les matemàtiques. L'EMS hauria de promoure iniciatives locals, encoratjar col·laboracions amb diverses organitzacions i recollir i disseminar informació sobre

iniciatives de les societats membres en aquesta àrea.

Firmat per Abarbanel Saul, Alefeld Goetz, Bonilla Luis, Branner Bodil, Brezzi Franco, Capasso Vincenzo, Cioranescu Doina, Cojocarú Svetlana, Dassios Georgios, Di Lorenzo Emilia, Engl Heinz, Engquist Bjorn, Frank Andras, Gajdric Constantín, Gyllenberg Mats, Jeltsch Rolf, Larsen Allan, Markovic Zoran, Martin-Deschamps Mireille, Nevanlinna Olavi, Norton Julia, Perman Mihael, Picard Colette, Piccinini Renzo, Pironneau Olivier, Rendl Franz, Sibillo Marilena, Simar Léopold, Somersalo Erkki, Stefani Silvana, Stuart Trevor, Teicher Mina, Teugels Jef, Vial Jean-Philippe, Xambo-Descamps Sebastià i Yagola Anatoly, a Berlingen, diumenge 6 de maig, 2001.

Segons l'opinió del reporter, la reunió es va desenvolupar de manera positiva i constructiva per part de tots els participants i va ser globalment un èxit. Creu també que la declaració de Berlingen serà un pas important en la història de l'EMS. Com que és un document sintètic, elaborat sobre la base del consens, no pot reflectir les vives i intel·ligents discussions que l'han precedida.

N'està prevista una continuació durant el congrés EMS-SIAM a Berlín del 2 al 6 de setembre de 2001.

### **Llista de societats presents en el míting.**

Cinc societats internacionals de matemàtica aplicada: Bernoulli Society, European Community on Computational Methods in Applied Sciences (ECCOMAS), International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM), Institute of Mathematical Statistics, Mathematical Programming Society. Cinc societats nacionals: Belgian Statistical Society, Danish Operations Research, Finnish Inverse Problems Society, Italian Association of Mathematics Applied to Economic and Social Sciences, Society of Industrial and Applied Mathematics in Italy (SIMAI). Quatre societats de matemàtica aplicada membres de l'EMS: European Consortium on Mathematics in Industry (ECMI), European Society on Mathematics and Theoretical



Biology (ESMTB), Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM), Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles (SMAI). I altres societats membres Catalan Mathematical Society, Hellenic Mathematical Society, Institute of Mathematics and Com-

puter Science of Moldavia, Janos Bolyai Mathematical Society, London Mathematical Society, Mathematical Institute SANU-Yugoslavia, Slovenian Mathematical, Physical and Astronomical Society, Société Mathématique de France, Society of Romanian Mathematicians.

Sebastià Xambó  
President de la SCM

## ICM2006 a Espanya

El comitè executiu de la Unió Matemàtica Internacional (IMU) en la seva reunió anual celebrada a Princeton el passat mes de maig de 2001 ha acordat seleccionar la candidatura d'Espanya per a la organització del Congrés Mundial de Matemàtics de l'any 2006. Això significa que el Comitè Executiu de l'IMU presentarà com a seva la candidatura espanyola a la pròxima Assemblea General de l'IMU que es celebrarà a Shangai el cap de setmana previ al Congrés de Pekín l'agost del 2002.

Cridem doncs a tots, a la col·laboració i a la participació activa a través de les societats que componen el comitè de l'IMU, en el treball d'organització d'aquest Congrés.

Sociedad Española de Matemática Aplicada,  
Sociedad de Estadística e Investigación Operativa,  
Societat Catalana de Matemàtiques,  
Real Sociedad Matemática Española.

## 2a Reunió de Degans i Directors de Matemàtiques

El mes de novembre de 2000 va tenir lloc, a la Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona, la segona Reunió de Degans i Directors de Matemàtiques.

Amb el permís dels organitzadors, a qui agraïm la seva col·laboració, us oferim uns petits resums de les contribucions allà presentades.

### Programa d'activitats

*28 de novembre de 2000*

12.00 h. «La investigación matemática en España: panorámica e impresiones,» per **Carlos Andradas**, Univ. Complutense de Madrid, president de la RSME, i **Enrique Zuazua**, Dept. Matemàtica Aplicada, Univ. Complutense de Madrid.

16.00 h. Primera mesa

- «Situación actual de la matrícula,» per **Angel Ferràndez**, vicerector d'Innovació i Desenvolupament, Univ. de Múrcia.
- «Declaración de Bolonia,» per **Gaspar Rosselló**, director d'Afers Acadèmics, Univ. de Barcelona.

18.00 h. Segona mesa

- «Problemas de la licenciatura en matemáticas,» per **José Carrillo**, degà de la Facultat de Matemàtiques, Univ. Complutense de Madrid.

*29 de novembre de 2000*

9.30 h. Tercera mesa: Perspectives de futur I.

- «Licenciatura/Diplomatura en Ciencias», per **Antonio Campillo**, degà de la Facultat de Ciències, Univ. de Valladolid.
- «Tercer Ciclo», per **Marta Sanz**, vicepresidenta de la Divisió de Ciències Experimentals i Matemàtiques, Univ. de Barcelona.
- «Titulaciones dobles», **Miguel Angel Goberna**, Dept. d'Estadística i Investigació Operativa, Univ. d'Alacant.
- «Ingeniería Matemática», per **Juan Morán**, president executiu de NEWKNOM, i **Alberto Ibort**, director Dept. de Matemàtiques Univ. Carlos III, de Madrid.
- «Otras orientaciones de la Licenciatura de matemáticas,» per **Tomas Ortega**, Dept. d'Anàlisi Matemàtica i Didàctica de les Matemàtiques, Univ. de Valladolid.

12.00 h. Quarta mesa: Perspectives de futur II.

16.00 h. Conclusions: Estructura de la conferència de degans. Comissions de treball.

## La investigación matemática en España: panorámica e impresiones

**Carlos Andradás**, Univ. Complutense de Madrid, president de la RSME, i **Enrique Zuazua**, Dept. de Matemàtica Aplicada, Univ. Complutense de Madrid.

En aquesta exposició es presenta un estudi realitzat sobre l'activitat investigadora matemàtica a Espanya durant la dècada 1990–1999. S'han consultat les bases de dades MathSci, Science Citation Index (SCI) i Social Sciences Citation Index (SSCI). La base de dades MathSci està elaborada sota la responsabilitat de l'American Mathematical Society (AMS), mentre que les bases SCI i SSCI estan elaborades per l'Institute for Scientific Information (ISI) de Filadèlfia (EUA). Aquestes bases de dades recullen una selecció de les principals revistes científiques internacionals.

Com a indicador de visibilitat o difusió dels resultats de la investigació s'ha utilitzat el factor d'impacte de les revistes de publicació, tal com apareixen en el Journal Citation Reports dels anys corresponents al període 1990–1999. El factor d'impacte d'una revista representa el nombre mitjà de cites rebudes per article en un període de temps. Així, el factor d'impacte de 1998 de la revista X es calcula dividint les cites que durant 1998 han fet les revistes font del SCI, SSCI i A&HCI (Arts and Humanities Citation Index) als articles de la revista X dels anys 1996 i 1997, pel total d'ítems citables publicats per la revista X en aquests dos anys.

Informació general sobre la producció matemàtica proporcionada per la base de dades MathSci

Tant en la producció matemàtica espanyola com en la mundial, existeix un clar predomini de l'article, que figura com a «journal» a la base de dades, com a tipus de document més utilitzat, que suposa el 80 % de la producció espanyola i el 76 % de la producció mundial. Segueixen els *proceedings*, que suposen un 19 % de la producció espanyola i un 15 % de la producció mundial. Les traduccions d'articles i els *book-proceedings* tenen un pes molt baix en la producció, igual que els llibres, que suposen un 3 % de la producció mundial i un 1 % en la producció espanyola. La producció matemàtica espanyola durant la dècada dels noranta suposa el 2,3 % de la producció matemàtica mundial.

Comparació entre la producció matemàtica mundial i l'espanyola en el període 1990–1999 corresponent a articles en la base de dades MathSci

La taula següent compara l'evolució anual de la producció matemàtica mundial amb la producció espanyola durant el període 1990–1999 en la base de dades MathSci.

La comparació amb la base de dades ISI reafirma la conclusió obtinguda per la base de dades MathSci: *la producció matemàtica espanyola ha crescut durant la darrera dècada molt per sobre del que ho ha fet la producció matemàtica mundial.*

Any	Espanya	Mundial	% relatiu
	Nre. doc.	Nre. doc.	Espanya-Mun.
1990	669	39040	1,7 %
1991	742	39478	1,9 %
1992	875	40371	2,2 %
1993	925	41522	2,2 %
1994	893	43468	2,1 %
1995	1086	46695	2,3 %
1996	1321	55893	2,4 %
1997	1760	65196	2,7 %
1998	1396	48908	2,9 %
1999	1350	40132	3,4 %
Total	11017	460703	2,4 %

L'aportació espanyola en la base de dades ISI ha passat de representar l'1,7 % de la producció mundial el 1990 a representar el 3,4 % el 1999.

#### Distribució de la producció matemàtica a Espanya per comunitats autònomes

L'anàlisi de la producció matemàtica espa-

nyola per comunitats autònomes es recull a la taula següent. S'observa la gran concentració de la investigació que existeix a Madrid i Catalunya, seguides a certa distància per Andalusia i València. Aquestes quatre comunitats autònomes acaparen més del 65 % de la producció matemàtica espanyola. (La UNED no es considera.)

Com. aut.	Nre. doc.	%
Madrid	1924	24,1 %
Catalunya	1582	19,8 %
Andalusia	1215	15,2 %
València	830	10,4 %
Aragó	561	7,0 %
Castella-Lleó	513	6,4 %
Galícia	459	5,7 %
País Basc	358	4,5 %
Canàries	256	3,2 %
Cantàbria	236	3,0 %
Múrcia	187	2,3 %
Astúries	137	1,7 %
Extremadura	113	1,4 %
Navarra	94	1,2 %
Balears	80	1,0 %
La Rioja	27	0,3 %
UNED	110	1,4 %
Total	7991	

#### Distribució de la producció matemàtica a Espanya per universitats

Centre	Nre. % resp.	
	doc.	total
Univ. Complut. de Madrid	916	11,5
Univ. de Barcelona	653	8,2
Univ. de Granada	630	7,9
Univ. de Saragossa	561	7,0
Univ. Politèc. de Catalunya	510	6,4
Univ. Autòn. Barcelona	462	5,8
Univ. de València	455	5,7
Univ. Autòn. de Madrid	424	5,3
Univ. de Santiago de Comp.	397	5,0
Univ. de Valladolid	367	4,6
Univ. de Sevilla	362	4,5
Univ. del País Basc	358	4,5
Univ. Politèc. de Madrid	310	3,9
Univ. Politèc. de València	266	3,3
Univ. de La Laguna	251	3,1
Univ. de Cantàbria	236	3,0
Univ. de Múrcia	187	2,3
Univ. de Màlaga	164	2,1
Univ. de Salamanca	139	1,7
Univ. d'Oviedo	137	1,7
Univ. d'Extremadura	113	1,4

Centre	Nre. % resp.	
	doc.	total
Univ. d'Alacant	112	1,4
UNED	110	1,4
Univ. Carlos III de Madrid	93	1,2
Univ. Pública de Navarra	93	1,2
Univ. de les Illes Balears	80	1,0
Univ. de Vigo	67	0,8
Univ. d'Almeria	47	0,6
Univ. Jaume I	47	0,6
Univ. de Córdoba	33	0,4
Univ. de La Rioja	27	0,3
Univ. de La Corunya	24	0,3
Univ. d'Alcalà de Henares	23	0,3
Univ. de Cadis	22	0,3
Univ. Pompeu Fabra	14	0,2
Univ. de Burgos	12	0,2
Univ. de Lleida	8	0,1
Univ. de Jaén	7	0,1
Univ. de Las Palmas	5	0,1
Univ. de Navarra	1	0,0
Total	7734	

## Hacia una convergencia del sistema universitario europeo

Gaspar Roselló, director d'Afers Acadèmics, Universitat de Barcelona.

La *Declaració de Bolonya*, firmada el 1999 per tots els ministres d'Educació de la UE, recull alguns punts importants per arribar a:

- Una Europa del coneixement, com a factor irremplaçable per al creixement social i la formació dels ciutadans.
- Un increment en la competitivitat a escala internacional.
- L'establiment d'un sistema educatiu de qualitat que es pugui exportar a tot el món.

Les futures directrius per crear una àrea d'educació superior europea tendiran a generalitzar el sistema de crèdits i usar el suplement al diploma, a harmonitzar la duració de les titulacions i a adoptar un entramat comú i flexible de qualificacions. El suplement al diploma és una informació addicional al títol que descriu la naturalesa, nivell, context i contingut de l'esmentat títol.

Passem a comentar diverses conclusions de la reunió de rectors a Almagro.

### Almagro

S'accepta el nou concepte de crèdit que inclou tota la feina que comporta una assignatura a l'estudiant: hores d'estudi, tutories, pràctiques etc. S'ha de distingir, però, entre *crèdit càrrega/alumne* i *crèdit càrrega/professor* usant si cal noms diferents per als uns i els altres. Cada crèdit ha de ser diferent en funció de titulació, matèria i curs.

Es proposa un treball anual al voltant de quaranta setmanes, incloent-hi exàmens.

S'haurien de revisar els actuals plans d'estudi tenint present el nou concepte de crèdit.

Es preveu la necessitat de canvis normatius (estatuts, plans d'estudi, etc.) i de canvis d'hàbits docents i administratius. S'ha d'incentivar el canvi i posar atenció a la formació del professorat.

Definició del perfil professional com a element clau per definir el pes de les matèries implicades.

Hi ha acord per incorporar la nota numèrica amb un decimal per a facilitar la discriminació de l'expedient.

### Titulacions

L'Àrea d'Educació Superior Europea proposa l'adopció d'un sistema basat essencialment en dues fases consecutives per obtenir el grau. L'accés a la segona fase requerirà haver completat de manera suficient la primera fase, de duració mínima de tres anys.

El grau atorgat per la primera fase ha de ser rellevant en el mercat laboral europeu. La segona fase conduirà al màster i/o al grau de doctor.

Per tot això, Espanya ha de revisar les seves titulacions, duració i nous *curricula*, i implantar-ne de noves, de cicle curt (3 cursos) o llarg (3+2 o 4+1) amb adquisició de dos títols amb competències professionals definides. La mateixa estructura per a totes les universitats. Això pot comportar reunificar carreres actualment existents.

Totes aquestes modificacions s'haurien de fer sense alterar la dedicació del professorat.

## Licenciaturas y diplomaturas en facultades de ciencias

Antonio Campillo López, Universidad de Valladolid.

Els punts principals de la intervenció són:

1. Principi professional: preservar la professió de matemàtic.
2. Principi d'unitat: activitat matemàtica única, independentment de les sensibilitats i camps d'aplicació.
3. Treball coordinat dels membres dels departaments de matemàtiques en tots els aspectes relatius a una titulació.
4. Títol clàssic de matemàtiques que pot co-

existir amb títols d'eventual impacte social; exemples: matemàtiques tecnològiques, financeres, industrials, socials, de les telecomunicacions, de les ciències naturals, de l'educació.

5. Títol clàssic de llicenciat/diplomat en matemàtiques: adaptat al caràcter multidisciplinari de la ciència i de la tecnologia.

És convenient introduir en la titulació clàssica de matemàtic ensenyances d'altres ciències i tècniques: física, química, biologia, electrònica, informàtica, tecnologia, mecànica, economia, ecologia, demografia, geografia... També alguna component d'humanitats: literatura, història, art... amb la finalitat de contribuir al desenvolupament de la capacitat d'expressió i comprensió.

6. L'activitat científica i la innovació curri-

cular. L'activitat científica de cada matemàtic ha de tenir almenys quatre components: aplicada, bàsica, competitiva (és a dir, pràctica o social) i divulgativa. Existeix també l'ensenyament.

Proposta aproximada de titulació clàssica adaptada, pensada per a cinc anys:

120–135 crèdits troncal o obligatoris. Base de la carrera.

90–75 crèdits d'altres disciplines científiques, tècniques i matèries d'humanitats.

30 crèdits optatius de cursos o laboratoris integrats.

30 crèdits de lliure elecció.

10–15 crèdits d'idiomes.

10–15 crèdits d'un treball de fi de carrera. Alternativament, una estada convenient en una empresa.



Reunió de degans i directors, novembre de 2000,  
Universitat de Barcelona

## Tercer ciclo

**Marta Sanz Solé**, vicepresidenta de la Divisió de Ciències Experimentals i Matemàtiques de la Univ. de Barcelona.

Tenint en compte la inserció professional del matemàtic i la pràctica de la professió en el futur, quins són els objectius formatius del tercer cicle? És a dir, per què volem formar?; quins haurien de ser els continguts?

Prenent com a referents contraposats la frase de G. H. Hardy: «La pràctica de les Matemàtiques tant sols es pot justificar com una forma d'art» i la de Phillip Griffiths: «No podem restar impassibles davant les necessitats de la societat i continuar treballant en una torre de marfil», pensem que tot i que és lícit que qualsevol matemàtic prioritzi el valor artístic de la creativitat de la seva investigació matemàtica, com a activitat intel·lectual sense tentacles ni lligams que l'apropin a la realitat, la pràctica de les matemàtiques en el segle XXI no pot justificar-se en aquests termes. De fet, el mateix desenvolupament extraordinari de les matemàtiques durant el segle XX ha demostrat la bondat d'actituds més obertes a la interacció en camps molt variats, d'actituds més inclinades a la socialització.

Som ciutadans d'un gran estat anomenat Unió Europea, en el qual s'estan discutint les bases per a la creació de la denominada European Research Area.

Passo a transcriure algunes frases d'un document del 4 d'octubre de 2000 presentat en el Parlament Europeu.

La creació de l'ERA requereix, entre altres coses:

- Eliminar obstacles per a la lliure circulació d'investigadors en les diferents àrees: carreres científiques.
- Millorar l'eficiència de la investigació europea, establir xarxes entre centres i àrees d'excel·lència, desenvolupar projectes d'investigació de gran escala.
- Enfortir els recursos humans científics europeus, incrementar la mobilitat, desenvolupar carreres europees, fer que les professions científiques siguin més atractives per als joves.
- Establir, a escala europea, un nou contracte entre ciència i societat, que reforci els

vincles entre activitats i polítiques d'investigació i les necessitats de la societat.

En un àmbit local, les línies de política científica que es perfilen per al futur van encaminades a posar en pràctica les idees exposades anteriorment o a complementar-les. Actualment, a Catalunya, s'està elaborant el III Pla d'investigació marc, que fixarà la política científica en els pròxims quatre anys. D'un document provisional de treball he extret els objectius següents:

- Potenciar la formació de joves investigadors.
- Promoure la internacionalització de la investigació a través de la contribució al desenvolupament de l'European Research Area.
- Estimular la implicació de les empreses en les activitats d'investigació, desenvolupament i innovació mitjançant la contractació d'investigadors per les PIME.
- Incrementar la formació de professionals capaços de fer front als reptes que planteja la complexitat del món actual.
- Promoure la investigació interdisciplinària i multidisciplinària, ja que els progressos científics solen produir-se en les fronteres entre els diferents camps de la ciència.
- Estimular la formació de personal investigador d'excel·lència i la seva integració en el sistema R+D.
- Suport a la creació i manteniment de programes de doctorat d'excel·lència.

Sembla que si volem mantenir la sintonia amb el nostre entorn, i el meu missatge és que sí que hem de voler, haurem d'estructurar el tercer cicle com un procés de formació acadèmica de nivell superior en el marc de la creació d'una àrea d'educació superior europea, en el qual es tendirà a homogeneïtzar la duració de les titulacions en un sistema de dos cicles (4+1 o 3+2).

Els objectius que haurem de considerar són la formació d'investigadors en matemàtiques o professionals d'alt nivell

capaços de: realitzar investigació de qualitat en ambients molt competitiu, col·laborar en grans projectes científics, treballar en equips científics multidisciplinaris, treballar en els límits entre ciència i tecnologia, sentir-se atrets pels reptes científics que planteja el món actual, és a dir, ser sensibles a les necessitats de la societat.

És clar que podem preguntar-nos: són els polítics els qui han de tenir la clau del desenvolupament de la nostra activitat científica?

La proposta que faig és la d'iniciar una discussió per a la creació en una primera etapa d'estudis de tercer cicle en matemàtiques

interuniversitaris i, a curt termini, també estudis de tercer cicle interdisciplinaris.

L'actual decret de tercer cicle i les normatives pròpies d'algunes universitats no ofereixen el marc legal adequat per al desenvolupament d'un tercer cicle que compleixi els objectius que he assenyalat anteriorment.

Potser un marc adequat que possibilitaria la materialització de les idees que proposem foren les *escoles de doctorat* en centres d'excel·lència on hi hagués una oferta àmplia en les diverses àrees de les matemàtiques i en altres camps afins del coneixement científic, adequada a una formació d'alt nivell.

## Titulaciones dobles

**Miguel Angel Goberna Torrent**, director del Departament d'Estadística i Investigació Operativa, Univ. d'Alacant.

Hi ha moltes raons (atendre una necessitat social, obertura del mercat de treball als futurs matemàtics, atraure nous estudiants, etc.) que aconsellen preparar els alumnes de la Llicenciatura en Matemàtiques per a la resolució dels problemes reals que sorgeixen en els més variats camps d'activitat, des de les ciències de la naturalesa a les noves tecnologies, sense oblidar les ciències socials.

Aquesta preparació inclou la formació bàsica, però també la familiaritat dels estudiants amb els conceptes i mètodes d'altres disciplines, i això es pot aconseguir oferint itineraris especialitzats o passarel·les que faciliten l'accés dels estudiants de Ma-

temàtiques que hagin superat el primer cicle, al segon cicle d'altres llicenciatures (o a carreres de segon cicle, com ara la Llicenciatura en Ciències i Tècniques Estadístiques).

Algunes universitats espanyoles han optat per oferir dobles titulacions. Per exemple, la Universitat Politècnica de Catalunya permet cursar Matemàtiques i Telecomunicacions. La Universitat de les Illes Balears ofereix la doble titulació en Matemàtiques i Informàtica, mentre que la Universitat d'Alacant facilita l'obtenció simultània de les llicenciatures en Matemàtiques i en Economia. Respecte a aquesta última podeu trobar informació a <http://www.eio.ua.es/licmat/index.htm>

## Otras orientaciones de la Licenciatura de Matemáticas

**Tomás Ortega del Rincón**, Didàctica de la Matemàtica. Facultat d'Educació. Univ. de Valladolid.

Es presenta una reflexió sobre la Llicenciatura de Matemàtiques des de la Didàctica de la Matemàtica suggerint la implantació de dues noves orientacions professionals com a possibles solucions a la davallada generalitzada de la Llicenciatura. Es fa un brevíssim apunt sobre les dificultats que tenen els alumnes per superar les assignatures de matemàtiques, s'indiquen les causes

de l'alt percentatge d'abandonaments en els estudis de matemàtiques i del descens de matrícules noves, la qual cosa suggereix noves orientacions de la Llicenciatura de Matemàtiques i, finalment, es fa una anàlisi dels nous perfils de l'alumnat i una petita revisió de les sortides professionals que per si mateixes avalen les orientacions suggerides.

La ponència tracta de reflectir el punt de

vista que la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) té sobre la Llicenciatura de Matemàtiques. No està exempta, però, d'una reflexió personal de l'autor.

Els punts essencials de la ponència són els següents:

1. Matemàtiques és una de les assignatures més difícils de superar en tots els nivells educatius. Les matemàtiques tenen dificultats d'aprenentatge intrínseques, que li són pròpies, i això dóna lloc a un conjunt d'obstacles, de vegades difícils de salvar. Tots els *curricula* de matemàtiques (d'educació primària, secundària obligatòria i batxillerat) haurien de tenir més hores lectives. La matemàtica és una ciència que necessita cert repòs perquè pugui fluir per si mateixa.
2. La Llicenciatura de Matemàtiques és una de les que registra un índex d'abandonaments més alt en el primer curs, perquè hi ha un problema de base formativa i una orientació incorrecta.
3. Orientacions de la Llicenciatura de Matemàtiques.

És inqüestionable que els plans d'estudi poden millorar-se i que s'haurien de millorar per respondre a les demandes de la societat actual.

Aquesta situació fa considerar almenys tres planificacions curriculars molt diferents:

- *Professor d'universitat*. Aquests alumnes, futurs professors, tan sols poden imitar els *models pedagògics* de les actuacions dels seus professors. Haurien d'aprendre com ensenyar-los, fent que, en general, no està atesa en els currículums actuals.
- *Especialista en models matemàtics aplicats*. Aquests alumnes han d'especialitzar-se en l'aplicació de models ma-

temàtics (industrials, comercials, socials, etc.).

- *Professor d'Ensenyament Secundari*. Necessita una formació radicalment diferent de la que apareix en els actuals plans d'estudi. Per diverses raons:

*a.* Aquests professors han d'impartir vuit cursos de matemàtiques obligatòries i un taller de matemàtiques optatiu. Això conforma uns continguts molt densos, amb l'agregant que la Universitat no els n'ha instruït en bona part.

*b.* No han rebut cap formació de tipus didàctic i, per tant, desconeixen metodologies d'ensenyament.

*c.* No han estat instruïts ni en l'ús de noves tecnologies com a eines didàctiques al servei de l'ensenyament de les matemàtiques ni en el de materials didàctics específics.

*d.* L'avaluació és un món totalment desconegut per a ells.

Així doncs, els alumnes que pretenen ser professors d'ensenyament secundari, a part de superar assignatures de *contingut matemàtic d'universitat*, haurien d'estar obligats a cursar altres assignatures on es tractessin tots els conceptes dels currículums d'ensenyament secundari, assignatures de didàctica de la matemàtica, incloent-hi l'ús de materials didàctics i noves tecnologies, i, almenys, una assignatura sobre avaluació.

4. Poques sortides professionals.

Es produeix aquí una paradoxa: hi ha poques sortides professionals, a part de la docència, però gairebé no hi ha atur entre aquests llicenciats. No hi ha llocs de treball específics, però aquests llicenciats, per estar habituats als processos cognitius que són característics de la matemàtica, són apreciats en el món empresarial.



## Conclusions

### I. Organització.

1. Es decideix fixar el nom del futur organisme i de la reunió en: Conferència de Decanos y Directores de Matemáticas de Espanya.
2. Són membres de la conferència: els responsables de les llicenciatures en matemàtiques d'Espanya, i els degans o directors de departament. Observadors: societats científiques o professionals, directors de departament i el CSIC.
3. Es constitueix una comissió gestora encarregada de redactar uns estatuts de la conferència, formada per J. Carrillo, A. Campillo, E. Casas, R. Echevarría, J. Elías i E. Macias. Presentaran el projecte en la pròxima reunió de la Conferència de Degans.
4. La pròxima reunió de la Conferència estarà organitzada per A. Campillo, aproximadament cap a l'abril o maig de 2001.

### II. Investigació

Es constata la millora espectacular que ha experimentat la investigació matemàtica a Espanya durant la dècada 1990/1999, tant desde el punt de vista qualitatiu com quantitatiu. Tanmateix, això no es reflecteix suficientment en la presència d'investigadors espanyols en esdeveniments científics, ni en altres àmbits com ara comitès editorials, llocs directius de societats científiques internacionals. . .

5. Es decideix emprendre la important feina de la definició d'investigadors i professors en matemàtiques, a partir de la base de dades CINDOC:

<http://www.cindoc.csic.es/investigacion/matematicas-intro.html>

6. Potenciació de la qualitat en els programes de doctorat, així com un doctorat d'excel·lència.

### III. Situació de les facultats i plans d'estudi

Es detecten alguns fets bàsics:

- Descens generalitzat de la matrícula des de 1997.
- Envelliment del professorat i del personal investigador.

- Necessitat de solucions *no locals* i existència d'un marc per a la discussió.
- Dificultat dels estudis, sense les contrapartides d'altres titulacions, i de duració mitjana excessivament llarga.
- Perspectiva de Bolonya/Praga: reforma radical i homogeneïtzació europea.

Malgrat voler evitar un pronòstic catastrofista, argumentant que la tornada a nivells *històrics* (el nombre d'alumnes de vint anys enrere) podria comportar una millora dels nivells de fracàs acadèmic, s'han d'advertir alguns perills reals: possible desaparició de la titulació en algunes universitats i saturació de les plantilles docents.

Es proposa:

7. Aprofitar la disponibilitat de plantilla per a millorar la qualitat docent: desdoblar grups, incrementar l'atenció personalitzada, tutories.
8. *Conscienciar* el professorat de les facultats sobre la situació, i implicar-lo en les propostes de millora: potenciar els programes d'intercanvi (ERASMUS/ÍSÓCRATES, SÉNECA), organització i docència de primers cursos, creació de laboratoris.
9. Potenciar la Xarxa Documat: firma, en la pròxima reunió a celebrar a Valladolid, del nou acord amb la participació de la RSME.
10. Participació activa de les facultats en els comitès de biblioteca.
11. Estimular les pràctiques en empreses.
12. Reduir la càrrega lectiva i sobre tot la càrrega teòrica.
13. Ús de noves tecnologies en la docència no presencial, semipresencial, o la presencial. Importància en vista de l'espai Europeu d'ensenyament universitari.
14. Diversificar l'oferta de titulacions.
15. Augmentar el nombre de passarel·les a titulacions de segon cicle.
16. Necessitat de canvis ràpids, en la línia de conservar el nucli de la titulació i completarla amb formació interdisciplinària.
17. Cal fer més permeable la llicenciatura a altres àmbits pròxims, com són la biologia, la física, la informàtica. Considerar la possibilitat de titulacions dobles.

18. Fomentar els estudis de postgrau i la formació continuada.

#### IV. Perspectives de futur

19. Millorar el coneixement de la inserció laboral dels llicenciats/licenciades i dels requeriments del mercat laboral.

20. Intervenció en la formació del professorat d'ensenyament secundari, ja que es tracta d'una qüestió fonamental i d'incidència directa sobre el bagatge de l'alumnat de nou ingrés.

21. Publicitat en dos fronts: ensenyament secundari i empreses. Captar alumnat.

22. Crear vocacions matemàtiques a través de la divulgació.

23. Creació d'instituts universitaris d'investigació matemàtica. Coordinació dels instituts a escala espanyola i Europea.

24. La celebració de l'ICM2006 a Espanya ha de servir per a potenciar les matemàtiques a Espanya.

## Agenda

### Cursos i congressos organitzats pel CRM

#### Barcelona 2001 EuroPhD Topology Conference

Del 3 al 7 de juliol de 2001 al CRM.

Comitè Científic:

Antonio Viruel, Universidad de Málaga

Jérôme Scherer, Université de Lausanne

Natàlia Castellana, University of Aberdeen

Conferenciants:

O. CORNEA, Université de Lille 1

N. P. STRICKLAND, University of Sheffield

P. SALVATORE, Università degli Studi di Roma

D. J. GREEN, Universität Wuppertal

S. SCHWEDE, Universität Bielefeld

S. WHITEHOUSE, Université d'Artois

W. CHACHÓLSKI, Yale University

P. TURNER, Heriot-Watt University

Més informació:

<http://www.crm.es/b2001etc>

#### Advanced Course on Symplectic Geometry of Integrable Hamiltonian Systems

Del 10 al 15 de juliol de 2001 al CRM.

Coordinadors: Carlos Curràs-Bosch

Eva Miranda

Conferenciants:

MICHÈLE AUDIN, Institut de Recherche de Mathématique Avancée, Estrasburg

«Lagrangian and special lagrangian submanifolds»

ANA CANNAS DA SILVA, Instituto Técnico Superior de Lisboa

«Symplectic toric manifolds»

EUGENE LERMAN, University of Illinois at Urbana-Champaign

«Symmetries of symplectic and contact manifolds»

Més informació: <http://www.crm.es/sgihs>

#### Advanced Course on Global Riemannian geometry: curvature and topology

Del 17 al 23 de juliol a la Universitat Jaume I, Castelló.

Coordinador: Vicent Palmer

Conferenciants:

S. MARKVORSEN, Technical University of Denmark

«Distance geometric analysis on Riemannian manifolds»

M. MIN-OO, McMaster University

«K-area, mass and asymptotic geometry»

Més informació:

<http://www.crm.es/geom2001>

### **Advanced Course on Modular Forms and $p$ -adic Hodge Theory**

Del 18 al 28 de juliol de 2001 al CRM.

Coordinadors: Adolfo Quirós  
Xavier Xarles

Conferenciants:

CHRISTOPHE BREUIL, Université Paris-Sud  
« $p$ -adic Hodge theory, deformations and local Langlands»

BAS EDIXHOVEN, Université de Rennes 1  
«Modular forms, Galois representations and local Langlands»

Més informació: <http://www.crm.es/tn2001>

### **EuroConference on Combinatorics, Graph Theory and Applications**

Del 12 al 15 de setembre de 2001 al CRM.

Comitè Organitzador:

Gabor Lugosi, UPF

Conrado Martínez, UPC

Marc Noy, UPC

Josep Rifà, UAB

Oriol Serra, UPC

Conferenciants:

NOGA ALON, Tel Aviv University

PETER CAMERON, Queen Mary and Westfield College

DAVID EPPSTEIN, University of California  
LEVON KHACHATRIAN, University of Bielefeld

JIRI MATOUSEK, Charles University

KEVIN PHELPS, Auburn University

VERA T. SÓS, Alfréd Rényi Institute of Mathematics

CARSTEN THOMASSEN, Technical University of Denmark

NICK WORMALD, The University of Melbourne

Més informació: <http://www.crm.es/comb01>

### **Euro Summer School on Proper group actions**

Del 18 al 22 de setembre de 2001 al CRM.

Coordinador: Carles Casacuberta

Conferenciants:

GUIDO MISLIN, ETH Zürich

«Equivariant K-homology of the classifying space for proper actions»

ALAIN VALETTE, Université de Neuchâtel

«Topological K-theory of group  $C^*$ -algebras»

Més informació:

<http://www.crm.es/group-actions>

## **Llibres**

### **Ordinary differential equations with applications**

Autor: CARMEN CHICONE

Texts in Applied Mathematics 34, Springer-Verlag, 1999.

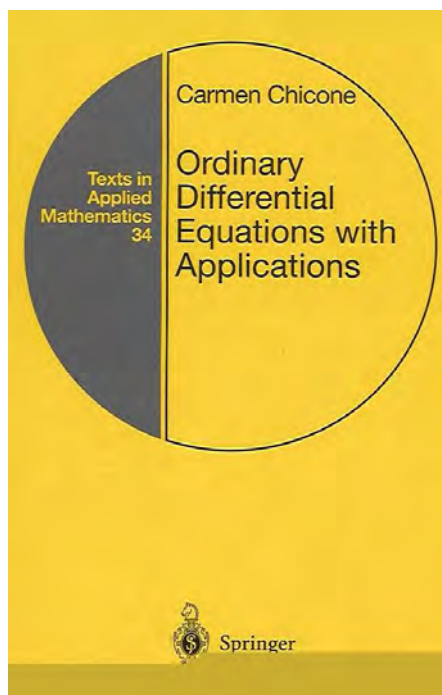
Carmen Chicone és un matemàtic americà, especialista en equacions diferencials ordinàries (EDO). El seu camp d'interès dins d'aquesta disciplina va des dels problemes teòrics fins a aplicacions de les matemàtiques a diversos problemes de física, enginyeria i mecànica celest. La seva activitat en recerca és notable. Per exemple, és editor dels *Proceedings of the American Mathematical Society*.

El llibre que ha escrit, *Ordinary differential equations with applications*, és fruit dels cursos de doctorat que ha estat impartint a

la Universitat de Missouri durant els últims vint anys. Els seus alumnes han estat tan llicenciats en matemàtiques, com llicenciats en física o enginyers. La frase següent, extreta del sumari del llibre, pot ser representativa de l'estil en què està escrit: «El llibre no està escrit en estil axiomàtic. Molts resultats s'usen abans de donar les seves demostracions, algunes idees es discuteixen sense donar les seves demostracions i alguns temes avançats només són introduïts, sense ser desenvolupats més tard. L'estil axiomàtic prohibeix l'ús d'aquests recursos en favor de l'ordre

lògic. L'altre extrem seria un tractament que intentés transmetre totes les idees del tema sense cap intent de donar proves detallades dels resultats bàsics. Mentre que la narrativa d'una aproximació axiomàtica pot ser dura i seca, l'excitació d'una aproximació basada en idees s'ha de sospesar amb el fet que podria deixar la majoria dels estudiants principiants incapaçs d'apreciar la subtilitat dels arguments necessaris per a justificar les matemàtiques. Jo he intentat guiar un curs a mig camí entre ambdues opcions, en el qual es donen formulacions acurades i proves completes dels teoremes bàsics i també es discuteixen en profunditat les idees dels temes considerats així com el camí que porta de les matemàtiques pures a l'univers físic.»

Tal com el mateix autor proposa, el llibre conté material com a mínim per a dos cursos de doctorat semestrals de sistemes dinàmics. Un primer curs basat en els capítols 1 i 2, amb algunes de les aplicacions del capítol 3, i un segon curs extret de seleccions (a gust del professor) dels altres cinc capítols.



Com a descripció breu del seu contingut direm que el capítol 1 conté una recopilació dels temes introductoris a l'estudi de les EDO: existència i unicitat de solucions, re-

trats de fase, varietats invariants, funcions de Liapunov... , així com un repàs del càlcul en espais de Banach.

El capítol 2 està dedicat a l'estudi dels sistemes lineals i la seva estabilitat; conté en particular, la Teoria de Floquet i un estudi de l'equació de Hill.

El capítol 3 conté diverses aplicacions a mecànica celest, les equacions de Euler-Lagrange, l'oscil·lador de Fermi-Ulam-Pasta, el pèndol invertit, així com exemples d'alguns problemes que apareixen a l'estudi d'equacions en derivades parcials i que poden ser reduïts a l'estudi d'EDO: equacions de primer ordre, ones viatgeres...

Una prova del Teorema de Hartman-Grobman —i, de fet, de resultats més generals— basada en l'aplicació del teorema de la funció implícita per espais de Banach es dona al capítol 4.

En el capítol 5 s'estudia amb detall el problema de la continuació de les òrbites periòdiques per a pertorbacions no autònomes d'EDO al pla. El capítol 6 està dedicat a la teoria de pertorbació de les òrbites homoclíniques, al mètode de Melnikov i a l'estudi de la transició al caos. En particular s'estudien els fluxos ABC, que apareixen quan es consideren les equacions de Navier-Stokes per a modelar el moviment d'un fluid.

En el capítol 7 s'estudia la teoria del terme mitjà, mentre que l'últim capítol està dedicat a les bifurcacions locals, i es posa especial èmfasi en les bifurcacions de sella-node i Poincaré-Andronov-Hopf.

Per a poder llegir el llibre és preferible haver seguit ja algun curs previ d'equacions diferencials. La seva consulta és aconsellable per a qualsevol persona interessada per les EDO, en particular, i pels sistemes dinàmics, en general. És un llibre útil tant per al professor com per a l'alumne i creiem que arribarà a ser a totes les biblioteques de matemàtiques, física o enginyeria.

L'autor manté una pàgina web on es poden consultar les errates que es van trobant al llibre i li són comunicades:

<http://math.missouri.edu/~carmen/Book/book.html>

Armengol Gasull  
UAB

## Geometry: Euclid and beyond

Autor: ROBIN HARTSHORNE.

Editorial Springer, Col. UTM (Undergraduate Texts in Mathematics), 2000.

A partir d'una versió: Companion to Euclid: A course of geometry, 1997.

Un llibre molt complet i ben escrit sobre geometria clàssica des d'un punt de vista modern, sense oblidar comentaris històrics interessants. Es pot considerar com una posada al dia dels elements d'Euclides. A part de discutir les qüestions teòriques i gairebé filosòfiques que comporten els fonaments de la geometria, el llibre no oblida el costat pràctic, i fa per exemple, força construccions amb regle i compàs, observant en cada pas la relació amb les extensions del cos  $\mathbb{Q}$ . Quan estudia l'àrea dóna disseccions explícites de figures per veure'n la igualtat, com per exemple la dissecció en quatre peces d'un triangle equilàter en un quadrat.

S'introdueixen també les inversions, útils per a la geometria hiperbòlica, però també en geometria euclidiana, i es dona com a exemple la solució, usant inversions, del problema d'Apoloni consistent a traçar una circumferència tangent a tres circumferències donades.

Un llibre, doncs, molt interessant, ple de continguts que qualsevol llicenciat en Matemàtiques hauria de conèixer bé.

Per tenir una idea més precisa d'aquest llibre, comentem els continguts de cada capítol:

**Capítol 1. Geometria d'Euclides** Introducció històrica, on apareixen ja construccions amb regle i compàs.

**Capítol 2. Axiomes de Hilbert** Presenta els clàssics axiomes de Hilbert d'Incidència, Ordre i Congruència. Per poder assegurar que dos cercles, un dels quals té punts interiors i exteriors de l'altre, es tallen, ho ha d'imposar com a axioma, ja que no introdueix els axiomes de continuïtat.

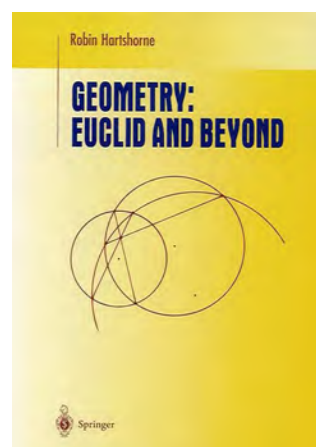
**Capítol 3. Geometria sobre cossos** Començant pel cas familiar del pla  $\mathbb{R}^2$  explica com construir geometries sobre cossos de manera que compleixin els axiomes de Hilbert. Pels axiomes d'incidència i ordre necessita un cos ordenat; per la congruència necessita una certa

propietat sobre l'existència d'arrels quadrades sobre el cos.

**Capítol 4. Aritmètica de segments** Suma i multiplicació de segments, i introducció de coordenades. Èmfasi que a partir dels axiomes es pot introduir el cos.

**Capítol 5. Àrea** Es rigoritza el concepte d'àrea d'Euclides. Es remarca la dificultat de demostrar que «el tot és més gran que la part». Es comenta el problema de la quadratura del cercle. Es dóna la solució de Dehn del tercer problema de Hilbert, que figures sòlides d'igual volum no són necessàriament equivalents per dissecció.

**Capítol 6. Problemes de construcció i extensió de cossos** Es comenten els tres problemes clàssics de la quadratura del cercle, duplicació del cub i trisecció de l'angle. Es dóna la construcció de Gauss del polígon de 17 costats, i es relacionen aquests tipus de problemes amb l'extensió de cossos.



**Capítol 7. Geometria no Euclidiana** Breu introducció axiomàtica a la geometria hiperbòlica, i estudi d'aquesta geometria en el model de Poincaré, on les isometries són inversions.

**Capítol 8. Políedres** Els cinc cossos platònics. Teoremes d'Euler (característica d'Euler) i Cauchy (rigidesa). Grups de simetria dels políedres.

Agustí Reventós  
UAB

## Introducció a la criptografia

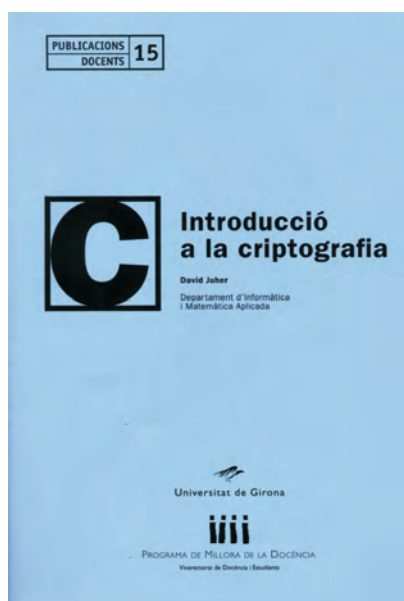
Autor: DAVID JUHER.

Editorial: Servei de Publicacions de la Universitat de Girona.

Col·lecció: Publicacions Docents 15.

L'autor ens proposa una breu introducció a la criptografia. El llibre té caràcter introductor i l'exposició és autocontinguda, és a dir, que es proveeix de tot el material de base: essencialment aritmètica entera i a  $\mathbb{Z}/m$ . Tanmateix, cal tenir certa familiaritat amb aquest material de base per seguir el discurs.

Malgrat que el llibre ressenyat pretén cobrir part dels continguts de les assignatures de la carrera d'Enginyeria Informàtica de la UdG (Matemàtica Discreta —que l'autor imparteix— i Seguretat i Protecció de Dades), pot ser d'interès per a qualsevol lector que vulgui adquirir unes nocions bàsiques de criptografia.



Tret del capítol 1, on s'introdueixen conceptes i mecanismes bàsics d'aritmètica (nombre primer, màxim comú divisor, mínim comú múltiple, algorisme d'Euclides, els conjunts  $\mathbb{Z}/m$ ...), el llibre defuig l'esquema definició-teorema. Així doncs, es presenta un discurs causal («el discurs és gairebé històric», diu l'autor). Aquest no és un llibre de teoria de nombres, però el lector reconeix la matemàtica

discreta i la teoria de nombres com a models matemàtics de la criptografia. Els resultats de teoria de nombres que s'usen en els diversos criptosistemes són presentats en forma de teorema, però no es presenten les demostracions.

El capítol 2 proveeix de les nocions bàsiques de la criptografia: alfabet, transformació xifradora i desxifradora, criptosistema, etc. D'altra banda es fa una exposició de la criptografia clàssica: xifrat de Juli Cèsar, criptosistemes afins, xifrats de transposició.

En el capítol 3 s'analitzen els criptosistemes moderns. S'explica què són els criptosistemes de clau pública i de clau privada. S'analitza el criptosistema de clau privada *Data Encryption Standard* (DES) i es descriu el funcionament general d'un criptosistema de clau pública.

El capítol 4 es dedica a un dels sistemes criptogràfics més emprats actualment: el criptosistema de clau pública RSA (Rivest-Shamir-Adleman). Es posa especial cura en mostrar quin és el paper de la teoria de nombres en aquest criptosistema. També s'al·ludeix implícitament a la noció de complexitat algorísmica (secció 4.3). Al final del capítol es fa una breu descripció de la *Pretty Good Privacy* (PGP).

En el capítol 5 es fa un repàs d'alguns conceptes de la teoria de la informació com ara la quantitat d'informació o l'entropia.

Val a dir que cada capítol va proveït d'una llista d'exercicis, i el capítol 6 conté problemes resolts. A més té una bibliografia comentada, on hi ha adreces d'Internet relacionades amb la criptografia.

David Juher és professor del Departament de Matemàtica Aplicada i Informàtica de la Universitat de Girona. Desenvolupa la seva recerca en sistemes dinàmics discrets. Concretament és autor de treballs a on s'estudien les òrbites periòdiques, l'entropia topològica i el caos a les aplicacions contínues d'arbres i de grafs.

Víctor Mañosa  
UPC

## Geometria projectiva

Autor: AGUSTÍ REVENTÓS.

Publicacions Universitat Autònoma de Barcelona.

Col·lecció Materials

Publicar, ara i aquí, un text de geometria projectiva és un acte de bel·ligerància. I ho és perquè la geometria projectiva —malgrat la seva importància matemàtica i el seu valor formatiu del pensament— s’ha anat convertint en la ventafocs dels nostres currículums, fins a trobar-se, ara mateix, a un pas de la defunció. En aquesta situació, publicar un llibre de text com aquest —per a més inri, un llibre de text *excel·lent!*— equival a posar el dit a la nafra —una de les nafres— del nostre sistema educatiu universitari. Benvingut sigui, doncs, aquest magnífic text i esperem que els nostres estudiants el puguin arribar a llegir, perquè això voldrà dir que les propietats bàsiques de les rectes i les còniques encara són objecte d’estudi a les nostres facultats!

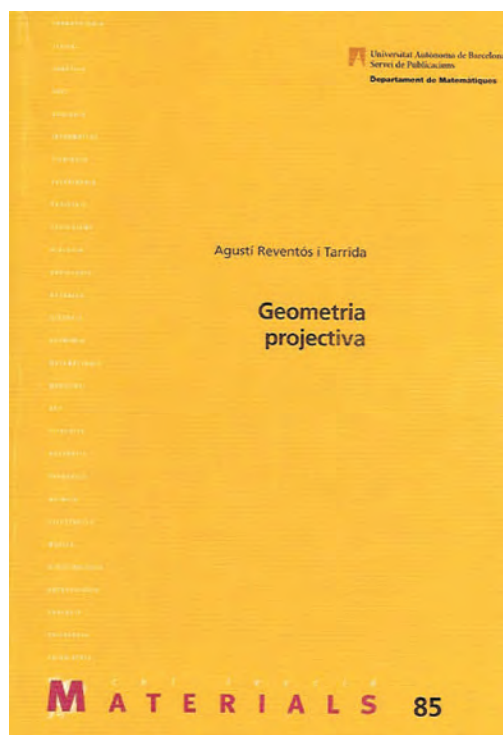
Fem un repàs del contingut del llibre i així veurem quin és el punt de vista que l’autor adopta. L’autor —tot i fer esment del punt de vista axiomàtic de la geometria— defineix l’**espai projectiu**  $P(E)$  com el conjunt de les rectes de l’espai vectorial  $E$  que passen per l’origen, i les **projectivitats**  $P(E) \rightarrow P(F)$  com les aplicacions induïdes per aplicacions lineals injectives  $E \rightarrow F$ . El tercer capítol introdueix l’**espai afí** i l’identifica al complementari d’un hiperplà en l’espai projectiu. El tractament que es fa de l’espai afí em sembla d’una transparència poc comuna. Per posar un exemple, la definició 3.1.1 ens diu que «un espai afí és una acció simplement transitiva del grup additiu d’un espai vectorial sobre un conjunt.»

Un cop tenim ben fixades les definicions principals, el capítol quatre comença a proporcionar-nos els teoremes més bàsics, com els de Desargues i Pappus, el **teorema fonamental** de la geometria projectiva i el **principi de dualitat**. En el capítol següent s’estudia la geometria projectiva de la **recta**, és a dir, els conceptes de raó doble, quaterna harmònica, perspectivitat, etc.

La part fonamental d’aquest llibre és la que comprèn els capítols del sis al nou, que es-

tan dedicats a un estudi en profunditat de les **quàdriques**. Hi trobem el millor tractament de les quàdriques que jo he vist mai: extraordinàriament acurat però, al mateix temps, diàfan i entenedor. Mereix un esment especial el capítol sobre la classificació **afí** de les quàdriques, en què s’arriba a aquesta classificació sense caure en cap dels paranys, obscuritats i, fins i tot, errors que sovintegen en la literatura dedicada a aquest tema.

El *motto* del llibre és la frase de Cayley «la geometria projectiva és tota la geometria» i la lectura dels nou primers capítols farà que el lector quedi convençut de l’encert de Cayley. Si encara li resta algun dubte, caldrà que llegeixi el darrer capítol, on d’una manera molt simple es discuteixen els models projectius de les geometries **el·líptica** i **hiperbòlica**.



Aquest llibre conté 175 exercicis que augmenten considerablement el valor d’un text que, per ell mateix, ja és totalment recomanable.

Jaume Agudé  
UAB

## Problemes

Tornem a proposar dos problemes de l'Edgar Güeto, de la UPC, i un tercer del José Luis Díaz, també de la UPC. Aquest últim està formulat en termes de nombres complexos, però també es pot resoldre pensant només en nombres reals.

El professor David Jiménez Jiménez, del Departament d'Enginyeria Electrònica (UAB), ens ha enviat un problema molt similar al del billar que ocupa part de les solucions d'avui. No el proposem perquè modificant lleugerament la solució que publiquem més avall, es pot resoldre. Nogensmenys, aquest és l'enunciat que ens ha enviat el David Jiménez:

Com sempre, preguem als nostres lectors que si fan servir  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  o  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  per escriure les seves solucions, les enviïn per correu electrònic a l'adreça:

`pelegri.viader@econ.upf.es`

així com qualsevol proposta o suggeriment.

### Problemes proposats

**A47.** (Proposat per Edgar Güeto, UPC.) Proveu que, per qualssevol  $p, n \in \mathbb{N}$ ,

$$\frac{p^{2 \cdot 5^n} + p^{5^n} + 1}{p^2 + p + 1} \in \mathbb{N}.$$

**A48.** (Proposat per Edgar Güeto, UPC.) Considereu la seqüència 4, 6, 9, 10, 14, 15, 21, 22, 25, 26, ... Proveu que no hi ha quatre termes de la sèrie que siguin naturals consecutius.

Sigui una taula de billar de forma rectangular de costats  $a$  i  $b$  nombres enters [ $a \neq b$ ]. Toquem una bola des d'una cantonada qualsevol amb un angle de  $45^\circ$ , i suposem que la bola no pren cap efecte i que pot rodar indefinidament. A quina de les quatre cantonades del billar entrarà la bola?

Sobre aquest problema del billar, l'A41, hem rebut una solució del professor Claudio Cosín de l'IES Francisco de Goya, de Barcelona, que va més enllà de resoldre estrictament el problema. Pel seu interès i extensió, els editors del Butlletí de la Societat estan estudiant la seva possible publicació.

**B49.** (Proposat per José Luis Díaz, UPC, Terrassa.) Donats els números complexos  $a, b, c$  tots diferents i no nuls, proveu que

$$\frac{2a + b + c}{a(a - b)(a - c)} + \frac{a + 2b + c}{b(b - a)(b - c)} + \frac{a + b + 2c}{c(c - a)(c - b)} = \frac{1}{ab} + \frac{1}{bc} + \frac{1}{ca}.$$

### Solucions

#### Problemes proposats a SCM/Notícies 12 i a SCM/Notícies 14

**A40.** (Proposat per Edgar Güeto, UPC.) Considerem la successió:  $a_n - a_{n-1} = (a_{n-1} - 1)^2$ ,  $a_1 = 2$ . Trobeu  $S = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots$

**Solució:** (Antoni Gomà, IES Joanot Martorell de Barcelona.) Si anomenem  $S_k = \frac{1}{s_1} + \dots + \frac{1}{s_k}$ , suma parcial de la sèrie que ens cal sumar, es pot demostrar per inducció (és un càlcul senzill) que  $S_{n-1} = \frac{a_n - 2}{a_n - 1}$ . D'altra banda es pot escriure  $a_n = a_{n-1}(a_{n-1} - 1) + 1$  i llavors, si  $a_n \geq 2$  (cosa que estableix l'enunciat), es veu

de seguida que la successió inicial és estrictament creixent.

D'aquests dos fets es dedueix que la successió de sumes parcials  $S_n$  és una subsuccessió de la successió de terme general  $b_j = \frac{j}{j+1}$ , que té límit 1. Per tant  $S_n$  també té límit 1. La suma  $S$  demanada és  $S = 1$ .

**A41.** (Proposat per Edgar Güeto, UPC.) Sigui  $T = \{d_1, d_2, \dots, d_k\}$ ,  $k \geq 1$ , un conjunt finit de naturals  $d_1 < d_2 < \dots < d_k$ . Proveu que existeix  $n \in \mathbb{N}$  tal que  $\forall a \in T, \exists b \in T$  tal que



$ab = n$  si, i només si,  $\forall \alpha \in \mathbb{R}$  es compleix:

$$\left( \frac{d_1 + \dots + d_k}{1/d_1 + \dots + 1/d_k} \right)^\alpha = \frac{d_1^\alpha + \dots + d_k^\alpha}{1/d_1^\alpha + \dots + 1/d_k^\alpha}.$$

**Solució:** (Edgar Güeto, UPC.) **a)** Provarem primer la implicació fàcil, la qual ens donarà una idea de com abordar la segona. Suposem, doncs, que existeix un natural  $n$  de manera que, per qualsevol  $d_i \in T$ , tenim un  $d_j \in T$  tal que  $d_i d_j = n$ . L'observació clau radica en el fet que  $\forall a \in T$ ,  $\frac{n}{a}$  també és de  $T$ , ja que estem suposant que existeix un  $b$  tal que  $ab = n$ . Llavors podem considerar el producte següent:

$$n \left( \frac{1}{d_1} + \dots + \frac{1}{d_k} \right) = d_{i_1} + \dots + d_{i_k},$$

on  $\{d_1, \dots, d_k\} = \{d_{i_1}, \dots, d_{i_k}\}$ . Però com l'ordre dels sumands no afecta el resultat, obtenim:

$$n \left( \frac{1}{d_1} + \dots + \frac{1}{d_k} \right) = d_1 + \dots + d_k. \quad (\text{I})$$

Igualment, per qualsevol  $\alpha \in \mathbb{R}$ ,  $(n/d_i)^\alpha = n^\alpha/d_i^\alpha$  i  $n/d_i = d_r$  per un cert  $r \in \{1, 2, \dots, k\}$ . Llavors,

$$n^\alpha \left( \frac{1}{d_1^\alpha} + \dots + \frac{1}{d_k^\alpha} \right) = d_1^\alpha + \dots + d_k^\alpha, \quad (\text{II})$$

per qualsevol  $\alpha \in \mathbb{R}$ . De (I) obtenim que  $n = \frac{d_1 + \dots + d_k}{1/d_1 + \dots + 1/d_k}$  i de (II) que  $n^\alpha = \frac{d_1^\alpha + \dots + d_k^\alpha}{1/d_1^\alpha + \dots + 1/d_k^\alpha}$ ,  $\forall \alpha \in \mathbb{R}$ , d'on resulta fàcilment la primera implicació.

**b)** Tornem a tenir el conjunt  $T = \{d_1, \dots, d_k\}$ ,  $k \geq 1$ , amb  $d_1 < d_2 < \dots < d_k$ , i suposem que per qualsevol  $\alpha \in \mathbb{R}$  es compleix

$$\left( \frac{d_1 + \dots + d_k}{1/d_1 + \dots + 1/d_k} \right)^\alpha = \frac{d_1^\alpha + \dots + d_k^\alpha}{1/d_1^\alpha + \dots + 1/d_k^\alpha}. \quad (\text{III})$$

Sigui  $p = (d_1 + \dots + d_k)/(1/d_1 + \dots + 1/d_k)$  i definim  $\bar{d}_i = p/d_i$ ,  $i = 1, \dots, k$ . Llavors

$$p^\alpha = (d_1^\alpha + \dots + d_k^\alpha)/(1/d_1^\alpha + \dots + 1/d_k^\alpha), \quad \alpha \in \mathbb{R}.$$

Passant el factor que divideix a la part esquerra de la igualtat obtenim

$$p^\alpha (1/d_1^\alpha + \dots + 1/d_k^\alpha) = (p/d_1)^\alpha + \dots + (p/d_k)^\alpha = d_1^\alpha + \dots + d_k^\alpha,$$

i aplicant la definició de  $\bar{d}_i$ , tenim

$$d_1^\alpha + \dots + d_k^\alpha = \bar{d}_1^\alpha + \dots + \bar{d}_k^\alpha, \quad (\text{IV})$$

per qualsevol  $\alpha \in \mathbb{R}$ .

Ara ens agradaria veure que això només es pot complir si els  $\bar{d}_i$  formen el mateix conjunt de naturals que els  $d_i$ , encara que ni tan sols sabem que els  $\bar{d}_i$  són naturals. Donat que  $d_k$  és el major dels  $d_i$ , dividim (IV) per  $d_k^\alpha$ :

$$(d_1/d_k)^\alpha + \dots + (d_{k-1}/d_k)^\alpha + 1 = (\bar{d}_1/d_k)^\alpha + \dots + (\bar{d}_k/d_k)^\alpha, \quad (\text{V})$$

per qualsevol  $\alpha \in \mathbb{R}$ .

Ara bé, quan  $\alpha$  es fa arbitràriament gran, el costat esquerra de (V) tendeix a 1, i per tant el costat dret també. Si prenem un membre del costat dret, veiem que quan  $\alpha \rightarrow +\infty$ ,  $(\bar{d}_i/d_k)^\alpha$  tendeix a 0 si  $\bar{d}_i < d_k$ , o bé tendeix a 1 si  $\bar{d}_i = d_k$ , i tendeix a  $+\infty$  si  $\bar{d}_i > d_k$ , per  $i = 1, \dots, k$ . Llavors necessàriament  $\bar{d}_i \leq d_k$ ,  $i = 1, \dots, k$ . Però a més ha d'haver-hi un únic  $\bar{d}_i$  igual a  $d_k$  per tal que el costat dret tendeixi a 1 quan  $\alpha$  tendeixi a infinit. Per tant, tornant a (V), veiem que podem suprimir els termes iguals de les dues bandes, amb la qual cosa podem tornar a repetir el mateix argument, aquest cop sobre  $d_{k-1}$ . Finalment arribem al fet que el conjunt dels  $\bar{d}_i$  és el mateix que el dels  $d_i$ ,  $i = 1, \dots, k$ . Per tant, donat un  $d_i \in T$ ,  $\bar{d}_i$  és tal que  $\bar{d}_i \in T$  i  $d_i \bar{d}_i = p$ , per la mateixa definició de  $\bar{d}_i$ ,  $i = 1, \dots, k$ , i donat que tant  $d_i$  com  $\bar{d}_i$  són naturals, també ho és  $p$ , amb la qual cosa hem provat el que volíem.

**Com a exemples...** Donat un  $k \in \mathbb{N}$ ,  $k > 0$ , sabríeu trobar un conjunt  $T$  de  $k$  elements amb les propietats anteriors?

Només cal trobar, per exemple, un nombre natural amb exactament  $k$  divisors. Si  $k$  és 4, tenim que, per exemple,  $D_6 = \{1, 2, 3, 6\}$  compleix les propietats exigides: donat l'1, tenim que  $1 \cdot 6 = 6$ ; donat el 2,  $2 \cdot 3 = 6$ ; donat el 3,  $3 \cdot 2 = 6$ ; i donat el 6,  $6 \cdot 1 = 6$ . Per tant s'ha de complir que per qualsevol  $\alpha \in \mathbb{R}$ ,

$$\left( \frac{1 + \dots + 6}{1/1 + \dots + 1/6} \right)^\alpha = \frac{1^\alpha + \dots + 6^\alpha}{1/1^\alpha + \dots + 1/6^\alpha},$$

la qual cosa es pot comprovar fàcilment. Si prenem el conjunt de tots els divisors de  $n$ ,  $D_n$ , veiem que també  $T = D_n - \{a, \bar{a}\}$  funciona, on  $a \in D_n$  i  $\bar{a} = n/a$ . Si voleu podeu provar que, donades les condicions sobre  $T$ ,  $(d_1 \cdots d_k)^2 = p^k$ . Deduïu que, si  $k$  és senar, llavors  $p$  és un quadrat perfecte, i que, per tant, existeix un  $d_i \in T$  tal que  $d_1 \cdots d_k = d_i^k$ .

## Solucions als problemes proposats a SCM/Notícies 13

Recordem que per error en el Notícies 13 va sortir A40, A41, A42 quan havia de ser A43, A44, A45.

**A43.** (Proposat per l'IES de La Bisbal.) *El Pentadescomponible.* Per quins valors de l'enter  $N$  és possible trobar un enter positiu més petit que  $N$  i només un, que accepti ser descompost de 5 maneres diferents com a suma d'enters consecutius? (Del diccionari: **Suma:** agregat de dos o més nombres.)

**Solució:** (Victòria Oliu i Xavier Codolà, IES de La Bisbal.) La resposta del problema és  $10 \leq N \leq 18$ . Vegem com s'hi arriba. Descomposem cada número en suma d'enters consecutius, començant per  $M = 1$ , de totes les maneres possibles (el 0 és considerat un nombre enter com qualsevol altre):

- $M = 1$  Una:  $0 + 1$   
 $M = 2$  Una:  $(-1) + 0 + 1 + 2$   
 $M = 3$  Una:  
 $(-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3$   
 $M = 4$  Una:  
 $(-3) + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 + 4$   
 $M = 5$  Una:  
 $(-4) + (-3) + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5$   
 $M = 6$  Tres:  
 $(-5) + (-4) + (-3) + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6$   
 $0 + 1 + 2 + 3$   
 $1 + 2 + 3$   
 $M = 7$  Una:  
 $(-6) + (-5) + (-4) + (-3) + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7$   
 $M = 8$  Una:  
 $(-7) + (-6) + (-5) + (-4) + (-3) + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7$   
 $M = 9$  Cinc:  
 $(-8) + (-7) + (-6) + (-5) + (-4) + (-3) + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$   
 $2 + 3 + 4$   
 $(-1) + 0 + 1 + 2 + 3 + 4$   
 $(-3) + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5$   
 $4 + 5$

La solució del problema és  $N = 10$  i tots els enters consecutius fins a trobar el següent enter que admeti 5 descomposicions.

Analitzant una mica el problema, hem estudiat la manera sistemàtica d'escriure totes les possibles descomposicions d'un nombre enter positiu com a suma d'enters consecutius, per assegurar-nos que no ens deixem cap descomposició. Hem fet un programa d'ordinador que escriu totes les descomposicions d'un nombre. Però el més interessant ha estat que aquesta anàlisi ens ha dut a una sèrie de conclusions sorprenents i ens ha inspirat nous problemes que poden ser plantejats, obvis (potser alguns no tant) un cop es té l'anàlisi feta. Per exemple:

- Qualsevol nombre primer admet exactament 3 descomposicions en suma d'enters consecutius.
- El nombre de descomposicions que admet  $N$  és igual al nombre de descomposicions que admet  $2N$
- $N$  és potència de 2 si i només si admet una única descomposició en suma d'enters consecutius.
- Quin nombre té el record de descomposicions diferents en suma d'enters consecutius, entre els nombres compresos entre  $A$  i  $B$ ?

L'apartat b) ens assegura que el 18 tindrà també 5 descomposicions en suma d'enters consecutius. Només cal comprovar que no hi ha cap més nombre entre 9 i 18 que es descompongui de 5 maneres diferents. Efectivament la resposta del problema és  $10 \leq N \leq 18$ .

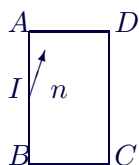
La conclusió de la nostra anàlisi constructiva és que el nombre de descomposicions de  $M$  en suma d'enters consecutius és igual a  $2k - 1$ , essent  $k$  el nombre de divisors imparells de  $M$ .

I, finalment, els pentadescomposables són els nombres de la forma  $2^n \cdot p^2$ , essent  $p$  un nombre primer diferent de 2.

**A44.** (Proposat per l'IES Francisco de Goya.) En un full de paper quadriculat simularem algunes jugades de billar. En aquest full dibuixarem un rectangle  $ABCD$  de 10 quadradets de llarg per 6 quadradets d'amplària. Siga  $I$  el punt mitjà del costat  $AB$ . Sobre aquest punt col·loquem una bola de billar i la colpegem amb el tac cap al costat  $AD$ . Quan la bola toca per

primera vegada el costat  $AD$ , haurà descrit un segment de recta de pendent  $n$ .

Proveu que, si a les nostres jugades  $n$  és sempre un nombre natural i no existeix fregament de la bola amb la superfície de la taula, la bola sempre retorna a  $I$ , descrivint una *trajectòria periòdica*.



Al llarg del seu viatge a través de la taula, la bola només toca en un nombre finit de punts diferents a les bandes. Demostreu que la quantitat de punts que ha tocat la bola la banda  $AB$  és la mateixa que la quantitat de punts tocats per la bola a la banda  $DC$  i calculeu aquest nombre de punts en funció del valor de  $n$ .

**Solució:** (Anna Pol, IES Jaume Vicens Vives de Girona.) Quan la bola colpeja un costat, rebota seguint una trajectòria simètrica respecte l'eix que passa pel punt de contacte i és perpendicular al costat. Per tant, si considerem un rectangle simètric respecte d'aquest costat, la nova trajectòria quedarà alineada amb l'anterior. Així, podem construir una xarxa de rectangles, on dos rectangles adjacents són simètrics respecte al costat comú, i en aquesta xarxa la trajectòria de la bola serà una línia recta. Prenent coordenades, amb origen el vèrtex  $B$  i eixos els que passen pels costats  $BC$  i  $BA$  tenim que sobre les rectes  $y = 2k \cdot 10$ ,  $k \geq 0$  s'hi troben els punts que es corresponen amb els vèrtexs  $B$  i  $C$ . Sobre les rectes  $y = (2k + 1) \cdot 10$ ,  $k \geq 0$  s'hi troben els punts que es corresponen amb els vèrtexs  $A$  i  $D$ . Sobre les rectes  $x = 2k \cdot 6$ ,  $k \geq 0$  els punts que es corresponen amb els vèrtexs  $B$  i  $A$ . I, finalment, sobre les rectes  $x = (2k + 1) \cdot 6$ ,  $k \geq 0$ , els punts que es corresponen amb els vèrtex  $D$  i  $C$ .

Si la bola inicia el recorregut seguint un segment de pendent  $n \in \mathbb{N}$ , per esbrinar si la bola retorna al punt inicial  $I = (0, 5)$  cal veure si el sistema  $y = nx + 5$ ;  $x = 2k \cdot 6$  té per solució un punt amb ordenada  $y = a \cdot 10 + 5$  i trobar-la pel valor més petit de  $k$ .

Si  $n = b \cdot 5$ , existeix una solució quan  $k = 1$ , i en qualsevol altre cas, quan  $k = 5$ .

D'això es conclou que, per  $n \in \mathbb{N}$ , la bola sempre retorna a  $I$ . Si el pendent del segment

inicial és múltiple de 5, la bola només toca un cop  $CD$  i retorna a  $I$ ; en qualsevol altre cas, la bola colpeja 5 cops el costat  $AB$  i 5 cops el costat  $CD$ .

Per altra banda, calculant el valor de la  $y$  del punt que es correspon amb l'inicial  $I$ , podem saber quantes vegades colpeja la bola en els altres costats  $AB$  i  $AD$ .

Si  $n = b \cdot 5$  i, per tant,  $k = 1$ ,  $y = 60 \cdot b + 5$ , la trajectòria talla  $6b$  vegades les rectes  $y = k \cdot 10$  i, per tant, la bola colpeja  $3b$  vegades cada costat.

Per qualsevol altre valor de  $n$ ,  $k = 5$  i  $y = 60 \cdot n + 5$ , per tant, la bola colpeja  $3n$  vegades cada costat.

**A45.** (Proposat per l'IES Joanot Martorell.) Si tirem quatre daus enlaire, quina és la probabilitat que després de tirar puguem triar dos daus de manera que la suma dels punts que marquen aquests dos daus sigui 7? I si en tirem  $n$  en comptes de 4?

**Solució:** (Antoni Gomà, IES Joanot Martorell de Barcelona.) Calcularem la probabilitat de l'esdeveniment contrari al que es demana. Observem que si es tiren  $n$  daus,  $n \geq 4$ , sempre que surtin 4 nombres diferents en el conjunt dels daus, serà possible trobar-ne dos que sumin 7. Per tant bastarà calcular les probabilitats següents:

- que surti el mateix nombre en tots els  $n$  daus; si és així no podem trobar dos daus que sumin 7.
- que en el conjunt dels  $n$  daus surtin dos nombres diferents i només dos i que siguin dos números que no sumin 7. Les possibles parelles són 12, a saber: 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 2,3; 2,4; 2,6; 3,5; 3,6; 4,5; 4,6 i 5,6.
- que en el conjunt dels  $n$  daus surtin exactament tres nombres diferents i que entre aquests nombres no hi hagi cap parella que sumi 7. Hi ha 8 possibles ternes: 1,2,3; 1,2,4; 1,3,5; 1,4,5; 2,3,6; 2,4,6; 3,5,6 i 4,5,6.

Passem al càlcul.

- La probabilitat és  $6 \cdot \frac{1}{6^n}$
- Per cadascuna de les 12 parelles la probabilitat s'obtindrà calculant la probabilitat que surti en tots els daus un dels dos números, és a dir,  $(\frac{2}{6})^n$ , i restant-ne els casos (ja comptats) en què en tots els daus surt el mateix número, un dels dos que interessen. En total, doncs,  $12 \cdot [(\frac{2}{6})^n - 2 \cdot (\frac{1}{6})^n]$ .

c) Per cadascuna de les 8 ternes calculem la probabilitat que surti en tots els daus un dels tres números, és a dir,  $(\frac{3}{6})^n$ . Caldrà restar en cada cas la probabilitat de les 3 situacions (ja comptades) en què només surten dos dels números *en joc*, que serà  $3 \cdot (\frac{2}{6})^n$ . Però si ho fem així haurem restat dues vegades la probabilitat que surtin tots els números iguals. Caldrà tornar a sumar (per cada terna) aquesta probabilitat,  $3 \cdot (\frac{1}{6})^n$ . La probabilitat total d'aquest apartat serà, doncs:

$$8 \cdot \left(\frac{3}{6}\right)^n - 24 \cdot \left[\left(\frac{2}{6}\right)^n + 24 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^n\right].$$

Si sumem les tres probabilitats calculades tindrem la probabilitat que, tirant  $n$  daus, **no** pugem trobar dos daus que sumin 7. Aquesta probabilitat és  $8 \cdot \left(\frac{3}{6}\right)^n - 12 \cdot \left[\left(\frac{2}{6}\right)^n + 6 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^n\right]$ .

I la probabilitat que demanava l'enunciat és  $1 - 8 \cdot \left(\frac{3}{6}\right)^n + 12 \cdot \left[\left(\frac{2}{6}\right)^n - 6 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^n\right]$ , que es pot comprovar que tendeix molt ràpidament cap a 1 a mesura que augmenta la quantitat de daus que es tiren.

Pelegrí Viader  
UPF

## Tesis

- JOAN ANTONI SELLARÉS CHIVA va llegir la seva tesi, dirigida per Ferran Hurtado i Xavier Pueyo, titulada *Structural and algorithmic aspects of geometric projections*, el dia 5 de maig de 2000. La tesi correspon al Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Les projeccions perspectives ens permeten representar objectes tridimensionals en una superfície plana bidimensional de manera que es pot observar la seva profunditat a l'espai, tal com passa amb la visió humana. Les projeccions perspectives s'utilitzen àmpliament en diferents camps relacionats amb la ciència de la computació. En conseqüència, l'estudi dels aspectes estructurals i algorísmics de les projeccions, lluny d'estar acabats, han pres nova importància en aquests camps.

L'objectiu principal de la tesi és estudiar i resoldre, fent servir algunes tècniques de geometria computacional, problemes geomètrics i algorísmics relacionats amb les projeccions perspectives que proporcionen solucions útils als gràfics per computador, al dibuix de grafs, a la visió per computador, a la tomografia geomètrica i a la geometria computacional.

Es mostra com obtenir «bones» projeccions perspectives considerant diferents criteris especialment rellevants en qüestions de visualització en gràfics per computador i dibuix de grafs. Es consideren problemes que són importants amb relació als supòsits de no-degeneració i robustesa en els algorismes que s'estudien en geometria computacional. També s'examinen problemes de verificació d'imatges i de verificació de correspondències entre imatges relacionats amb la visió per computador i la tomografia geomètrica. Finalment s'estudien propietats estructurals de les projeccions perspectives que es poden aplicar al modelat i visualització basats en imatges (IBM & R) per a millorar diferents aspectes de la representació i visualització d'escenes en gràfics per computador.

- ISAAC GARCÍA RODRÍGUEZ va llegir la seva tesi, dirigida per Javier Chavarriga Soriano, titulada *Contribution to the qualitative study of planar vector fields*, el dia 9 de juny de 2000. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada de la Universitat Autònoma de Barcelona. El director i l'autor de la tesi treballen al Departament de Matemàtiques de la Universitat de Lleida.



En primer lloc es dona una classificació afí completa de tots els sistemes quadràtics que tenen una corba algebraica cúbica irreductible invariant. A continuació, es mostra que no existeixen sistemes d'aquest tipus amb cicles límit excepte en dos casos, per als quals es mostren exemples mitjançant bifurcació de Hopf. Finalment es presenten nous criteris per a l'estudi de l'existència i unicitat de cicles límit en sistemes quadràtics.

D'altra banda, es mostra la utilitat de la immersió d'una equació diferencial en el pla complex projectiu mitjançant l'estudi de sistemes polinomials amb infinit degenerat. A més, per a aquest tipus de sistemes es realitza un estudi de la integrabilitat Darboux i es resol totalment el problema del centre per a sistemes quàrtics amb velocitat angular constant. Finalment s'apliquen les anteriors tècniques i s'aconsegueix

resoldre el model cosmològic de Bianchi V i donar una forma normal i alguns casos particulars nous d'integrabilitat en els models de Bianchi VI.

Usant tècniques de geometria algebraica, mostrem que tot sistema polinomial que admet una integral primera polinomial (resp. racional) admet un generador infinitesimal d'una simetria de Lie polinomial (resp. racional). A més es posa de manifest la relació entre simetries de Lie, punts crítics forts i invers de factor integrant polinomial. També es donen algorismes per a la construcció del generador infinitesimal en casos genèrics i es presenten aplicacions al problema del centre.

Es conclou amb un estudi del problema de la isocronia en sistemes cúbics reversibles, i s'obtenen linearitzacions i camps vectorials transversals que commuten en diversos casos.

- MIGUEL ANGEL MARMOLEJO va llegir la seva tesi, dirigida per Aureli Alabert, titulada *Ecuaciones diferenciales estocásticas con condición de frontera*, el dia 17 de juliol 2000. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Abordem les qüestions d'existència, unicitat, lleis i propietats markovianes de la solució d'equacions diferencials estocàstiques amb condicions de frontera sobre l'interval  $[0, 1]$ , pertorbades per un soroll de Wiener i per un soroll de Poisson.

En el cas de Wiener, on la integral estocàstica és en el sentit de Stratonovich, la principal aportació consisteix a establir una caracterització dels coeficients de l'equació per als quals el procés solució és un camp de Markov (també anomenat procés recíproc). Aquests resultats es poden trobar a la revista *Markov Processes and Related Fields*, 5 (1999).

En el cas de Poisson, tractem primer el cas additiu. Aquí la integral estocàstica és en un

sentit trajectorial. Els resultats obtinguts sobre existència, unicitat, lleis i propietats markovianes apareixeran a la revista *Stochastic Processes and their Applications*.

Finalment considerem equacions amb soroll multiplicatiu de Poisson, on la integral estocàstica és interpretada en el sentit trajectorial i en el sentit de Skorohod. En ambdós casos tractem el problema de l'existència i unicitat de solució. En el cas trajectorial estudiem les lleis i les propietats markovianes de la solució. Finalment fem la descomposició en caos de la solució d'alguns problemes particulars. Un article sobre el contingut d'aquesta part final està en preparació.

- SÒNIA PÉREZ I MANSILLA va llegir la seva tesi, dirigida per Oriol Serra i Albó, titulada *Recubrimientos  $K$ -arco transitivos de digrafos*, el dia 18 de gener de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada i Telemàtica de la Universitat Politècnica de Catalunya.



Un dígraf o graf dirigit es diu que és  $k$ -arc transitiu si té grup d'automorfismes que actua transitivament en el conjunt de  $k$ -arcs. Per a un enter positiu  $k$ , un  $k$ -arc d'un dígraf és una seqüència  $(x_0, x_1, \dots, x_k)$  de  $k + 1$  vèrtexs del dígraf tal que per a cada  $i = 0, \dots, k$ ,  $(x_i, x_{i+1})$  és un arc del dígraf. Aquests tipus de dígrafs tenen una alta simetria i per tant poden ser útils com a models de transmissió i de difusió de la informació. Un dels problemes de què ens ocupem en aquesta tesi és la modelització de topologies de xarxes d'interconnexió altament simètriques mitjançant dígrafs  $k$ -arc transitius. Així, una de les principals contribucions de la tesi és precisament la construcció de dígrafs  $k$ -arc transitius.

En els primers capítols incloem la notació i terminologia bàsica de dígrafs que utilitzarem al llarg de la tesi, així com un estat de l'art d'altres construccions de dígrafs  $k$ -arc transitius conegudes fins ara.

En el capítol 3 presentem la nostra construcció de dígrafs  $k$ -arc transitius, que és també una tècnica de construcció de recobriments  $k$ -arc transitius de dígrafs connexos regulars arbitraris per a cada enter positiu  $k$ . Com a tècnica de construcció de recobriments  $k$ -arc transi-

tius, generalitza els resultats de Babai de 1985 per als casos  $k = 0, 1$ . La idea de la construcció consisteix a escollir recobriments vèrtex transitius «apropiats» del dígraf línia  $k$ -línia iterat del dígraf de partida, de manera que aquests recobriments siguin també dígrafs  $k$ -línia iterats.

En el capítol 4 introduïm el concepte de quadrat llatí uniforme i donem una caracterització de les 1-factoritzacions 1-uniformes de dígrafs línia en termes de quadrats llatins uniformes. Es demostra també que els quadrats llatins uniformes són isomorfs al quadrat llatí de la taula de composició d'un grup del mateix ordre. En conseqüència, calculem explícitament els quadrats llatins uniformes d'ordre petit i obtenim les 1-factoritzacions 1-uniformes de dígrafs línia de grau petit d'algunes famílies de dígrafs.

En el capítol 5 estudiem el grup d'automorfismes dels recobriments  $k$ -arc transitius que obtenim amb la nostra tècnica. Estudiem també l'estructura del grup d'automorfismes dels dígrafs  $k$ -arc transitius que són homeomorfs a un cicle i, en particular, veiem que un dígraf de Cayley és homeomorf a un cicle si i només si existeix un subgrup normal del grup base tal que els generadors estan continguts en una de les classes laterals del subgrup.

- JOSEP A. MARTÍN FERNÁNDEZ va llegir la seva tesi, dirigida per Vera Pawlowsky Glahn i Carles Barceló i Vidal, titulada *Medidas de diferencia y clasificación automática no paramétrica de datos composicionales*, el dia 23 març 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada de la Universitat Politècnica de Catalunya.

És molt freqüent trobar dades de tipus composicional en disciplines tan diferents com són, entre altres, les ciències de la terra, la medicina i l'economia. També és freqüent en aquests àmbits l'ús de tècniques de classificació no paramètrica per a la detecció d'agrupacions naturals en les dades. No obstant això, una recerca bibliogràfica bastant exhaustiva i la presentació de resultats preliminars sobre el tema

en congressos d'àmbit internacional han permès constatar la inexistència d'un cos teòric i metodològic apropiat que permeti desenvolupar pautes i recomanacions a seguir en el moment de realitzar una classificació no paramètrica de dades composicionals. Per aquests motius s'ha elegit com a tema de tesi l'adaptació i desenvolupament de mètodes d'agrupació adequats a dades de naturalesa composicional, és a dir, dades

tals que el valor de cadascun dels seus components expressa una proporció respecte d'un total. El títol de la tesi recull no només aquest propòsit, sinó que l'expressió «medidas de diferencia» vol reflectir el pes específic important que té l'estudi d'aquest tipus de mesura en el desenvolupament del treball. L'expressió «no paramétrica» es refereix al fet que no es consideraran tècniques de classificació que pressuposen l'existència d'un model de distribució de probabilitat per a les observacions objecte de l'agrupació.

La memòria s'inicia amb un capítol introductori on es presenten els elements bàsics de les tècniques de classificació automàtica no paramétrica. Es posa especial èmfasi en aquells elements susceptibles de ser adaptats per a la seva aplicació en classificacions de dades composicionals. En el segon capítol s'aborda l'anàlisi dels conceptes més importants amb relació a les dades composicionals. En aquest capítol, els esforços s'han concentrat principalment a estudiar les mesures de diferència entre

dades composicionals juntament amb les mesures de tendència central i de dispersió. Així es disposa de les eines necessàries per a procedir al desenvolupament d'una metodologia apropiada per a la classificació no paramétrica de dades composicionals, consistent a incorporar els elements anteriors a les tècniques habituals i adaptar-les en la mesura que són necessàries. El tercer capítol es dedica exclusivament a proposar noves mesures de diferència entre dades composicionals basades en les mesures de divergència entre distribucions de probabilitat. En el quart capítol s'incorporen les peculiaritats de les dades composicionals a les tècniques de classificació i s'exposen les pautes a seguir en l'ús pràctic d'aquestes tècniques. El capítol es completa amb l'aplicació de la metodologia exposada a un cas pràctic. En el cinquè capítol d'aquesta tesi s'aborda el denominat problema dels zeros. S'analitzen els inconvenients dels mètodes usuals de substitució i es proposa una nova fórmula de substitució dels zeros per arrodoniment.

- DAVID MARÍN PÉREZ va llegir la seva tesi, dirigida per Marcel Nicolau Reig i Frank Loray, titulada *Problemas de módulos para una clase de foliaciones holomorfas*, el dia 30 de març de 2001. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Donada una foliació holomorfa  $\mathcal{F}_0$  sobre una superfície complexa  $S$ , el problema que s'estudia és el d'identificar l'espai de *mòduls analítics* dins de la classe de foliacions topològicament conjugades a  $\mathcal{F}_0$ . Dit d'una altra manera, es pretén respondre a la pregunta de quantes classes analítiques diferents n'hi ha dins d'una mateixa classe topològica. Es defineix, doncs, l'espai de mòduls de  $\mathcal{F}_0$  com el conjunt de totes les foliacions sobre  $S$  que són topològicament conjugades a  $\mathcal{F}_0$ , quocientat per la relació d'equivalència de ser analíticament conjugades.

S'han tractat dos contextos diferents: d'una banda el cas local, en el qual  $\mathcal{F}_0$  és un germen de foliació holomorfa a  $\mathbb{C}^2$  amb una singularitat aïllada en l'origen; i d'altra banda el cas global, en el qual  $\mathcal{F}_0$  és una foliació holomorfa singular sobre una superfície complexa compacta que és l'espai total d'un fibrat localment trivial sobre una corba complexa no singular.

La principal aportació d'aquesta memòria es dona dins el context local. Existeixen alguns precedents importants, entre els quals podem destacar els treballs de D. Cerveau, X. Gómez-Mont, A. Lins Neto, F. Loray, J-F. Mattei, R. Moussu, M. Nicolau i P. Sad. La majoria, però, d'aquests estudis tracten un problema de mòduls feble, a causa de la utilització de deformacions topològicament trivials o *desplegaments*.

En aquesta memòria s'obtenen resultats anàlegs i generalitzacions dels formulats pels autors anteriors amb relació al problema feble. Destaquem entre aquests la rigidesa genèrica de les foliacions definides per 1-formes que tenen ordre d'anulació dos a la singularitat, i l'estructura de recobriment sobre  $\mathbb{C} \setminus \{0, 1\}$  de l'espai de mòduls en el cas que l'ordre d'anulació sigui tres, així com la interpretació del seu grup fonamental en termes de *simetries* de la seva repre-

sentació d'holonomia projectiva. Les tècniques utilitzades també permeten d'obtenir resultats paral·lels pel cas de gèrmens de foliacions quasi-homogènies.

Respecte al context global, s'han obtingut resultats de rigidesa sobre superfícies fibrades seguint la línia del Teorema de Ilyashenko a  $\mathbb{C}\mathbb{P}^2$ . Es particularitza aquest estudi al cas de superfícies reglades (en el qual la fibra és la recta projectiva  $\mathbb{C}\mathbb{P}^1$ ), on s'estudien també els espais de mòduls d'algunes foliacions no rígides (foliacions de Riccati).

Destaquem també que les tècniques utilitzades en ambdós contextos tenen un punt comú: l'existència i l'estudi d'una representació de l'holonomia que regeix tota la dinàmica de la foliació. Amb la idea de generalitzar aquesta tècnica, a l'última part de la memòria es proposa una noció d'holonomia generalitzada que pot jugar un paper similar pel cas de foliacions a  $\mathbb{C}\mathbb{P}^2$  o  $\mathbb{C}\mathbb{P}^1 \times \mathbb{C}\mathbb{P}^1$  que no siguin de Riccati. Aquest treball finalitza amb un estudi detallat d'aquesta noció en un exemple explícit.

- SÍLVIA MORET GOÑI va llegir la seva tesi, dirigida per David Nualart Rodón, titulada *Generalitzacions de la fórmula de Itô i desigualtats exponencials per martingales*, el dia 10 d'abril de 2000. La tesi correspon al Departament d'Estadística de la Universitat de Barcelona.

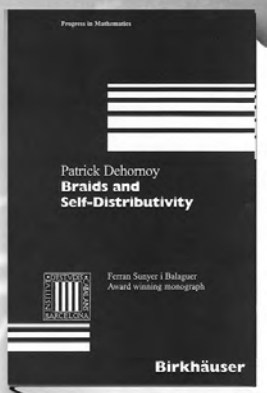
La memòria de tesi consta de dues parts diferenciades. A la primera part s'obtenen generalitzacions de la fórmula d'Itô (també coneguda com fórmula del canvi de variable) per martingales brownianes regulars no degenerades. Primer s'estudia el cas unidimensional, i s'obté una fórmula d'Itô per  $F(X_t)$  on  $X$  és una martingala browniana unidimensional regular no degenerada i  $F$  és una funció amb derivada localment de quadrat integrable. La demostració del resultat es fa utilitzant les tècniques del *Càlcul de Malliavin*, que ens permeten demostrar l'existència de la covariació quadràtica de  $F'(X)$  i  $X$ . També es demostra una extensió del resultat a funcions dependents del temps.

Emprant les mateixes tècniques s'obté tam-

bé una fórmula d'Itô per  $F(X_t)$  on  $X$  és una martingala browniana  $d$ -dimensional ( $d > 1$ ) regular no degenerada i  $F$  és una funció que pertany localment a l'espai de Sobolev  $\mathcal{W}^{1,p}$  amb  $p > d$  (funcions derivables en el sentit de les distribucions i amb derivada integrable d'ordre  $p$ ).

A la segona part de la memòria es demostra una desigualtat exponencial per martingales amb dos paràmetres, contínues, que s'anul·len en els eixos i amb variació quadràtica fitada. Aquest tipus de desigualtats són útils per obtenir principis de grans desviacions per equacions diferencials estocàstiques conduïdes per un procés de Wiener biparamètric.





**GEOMETRY**

**Dehornoy, P.**, Université de Caen, France

**Braids and Self-Distributivity**

2000. 648 pages. Hardcover  
sFr. 148.- / DM 196.- / öS 1431.-\*  
ISBN 3-7643-6343-6  
PM – Progress in Mathematics 192  
Due in July 2000

The aim of this book is to present recently discovered connections between Artin's braid groups and left self-distributive systems, which are sets equipped with a binary operation satisfying the identity  $x(yz) = (xy)(xz)$ . Order properties are crucial.

The text proposes a first synthesis of this area of research. Three domains are considered here, namely braids, self-distributive systems, and set theory. Although not a comprehensive course on these subjects, the exposition is self-contained, and a number of basic results are established. In particular, the first chapters include a rather complete algebraic study of Artin's braid groups.

*All prices, dates and descriptions quoted are subject to change without previous notice.  
\* recommended retail price*



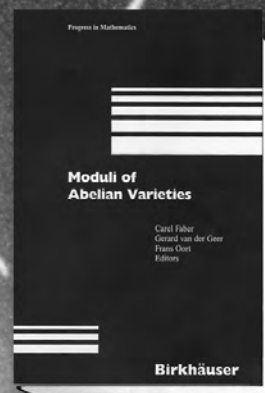
**ANALYSIS**

**Juhl, A.**, Universitet Uppsala, Sweden

**Cohomological Theory of Dynamical Zeta Functions**

2001. 710 pages. Hardcover  
sFr. 198.- / DM 260.- / öS 1898.-\*  
ISBN 3-7643-6405-X  
PM – Progress in Mathematics, Vol. 194

The book describes the present state of the research in a new field on the cutting edge of global analysis, harmonic analysis and dynamical systems. It should be appealing not only to the specialists on zeta functions which will find their object of favorite interest connected in new ways with index theory, geometric quantization methods, foliation theory and representation theory. There are many unsolved problems and the book hopefully promotes further progress along the lines indicated here.



**GEOMETRY**

**Faber, C.**, Royal Technical University, Stockholm / **van der Geer, G.**, University of Amsterdam / **Oort, F.**, University of Utrecht

**Moduli of Abelian Varieties**

2001. 530 pages. Hardcover  
sFr. 148.- / DM 196.- / öS 1431.-\*  
ISBN 3-7643-6517-X  
PM – Progress in Mathematics, Vol. 195

Abelian varieties and their moduli are a central topic of increasing importance in today's mathematics. Applications range from algebraic geometry and number theory to mathematical physics.

The present collection of 17 refereed articles originates from the third "Texel Conference" held in 1999. Leading experts discuss and study the structure of the moduli spaces of abelian varieties and related spaces, giving an excellent view of the state of the art in this field.

The book will appeal to pure mathematicians, especially algebraic geometers and number theorists, but will also be relevant for researchers in mathematical physics.

For orders originating from all over the world except USA and Canada:

**Birkhäuser Verlag AG**  
P.O. Box 133  
CH-4010 Basel/Switzerland  
Fax: +41/61/205 07 92  
e-mail: orders@birkhauser.ch

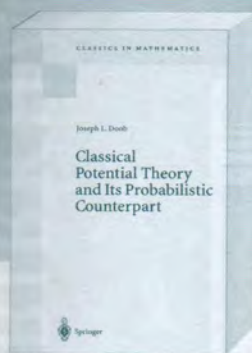
For orders originating in the USA and Canada:

**Birkhäuser**  
333 Meadowland Parkway  
USA-Secaucus, NJ 07094-2491  
Fax: +1 201 348 4033  
e-mail: orders@birkhauser.com

<http://www.birkhauser.ch>

*Birkhäuser*





J.L. Doob

## Classical Potential Theory and Its Probabilistic Counterpart

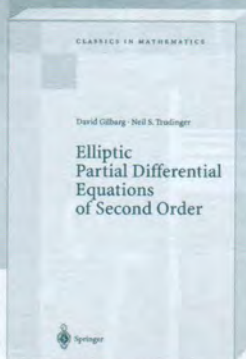
From the reviews:

„In the early 1920's, Norbert Wiener wrote significant papers on the Dirichlet problem and on Brownian motion. Since then there has been enormous activity in potential theory and stochastic processes, in which both subjects have reached a high degree of polish and their close relation has been discovered. Here is a monumental work by Doob, one of the masters, in which Part 1 develops the potential theory associated with Laplace's equation and the heat equation, and Part 2 develops those parts (martingales and Brownian motion) of stochastic process theory which are closely related to Part 1.“

*Short Book Reviews, 1985*

2000. Reprint of the 1st ed. 1984.  
XXVIII, 846 pp. Softcover  
\* DM 69,-; £ 24,-; FF 260,-; Lit. 76.200  
ISBN 3-540-41206-9

Please order from  
**Springer · Customer Service**  
Haberstr. 7  
69126 Heidelberg, Germany  
Tel: +49(0)6221-345-217/8  
Fax: +49(0)6221-345-229  
e-mail: [orders@springer.de](mailto:orders@springer.de)  
or through your bookseller



D. Gilbarg, N.S. Trudinger

## Elliptic Partial Differential Equations of Second Order

From the reviews:

„This is a book of interest to anyone having to work with differential equations, either as a reference or as a book to learn from. The authors have taken trouble to make the treatment self-contained. It (is) suitable required reading for a PhD student. Although the material has been developed from lectures at Stanford, it has developed into an almost systematic coverage that is much longer than could be covered in a year's lectures.“

*Newsletter, New Zealand Mathematical Society, 1985*

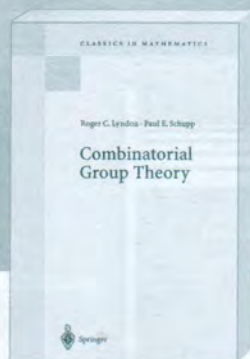
„Primarily addressed to graduate students this elegant book is accessible and useful to a broad spectrum of applied mathematicians.“

*Revue Roumaine de Mathématiques Pures et Appliquées, 1985*

„The authors have succeeded admirably in their aims; the book is a real pleasure to read.“

*Mathematical Reviews, 1986*

2000. Reprint of the 2nd ed., rev.  
3rd printing 1998. XVI, 518 pp. Softcover  
\* DM 69,-; £ 24,-; FF 260,-; Lit. 76.200  
ISBN 3-540-41160-7



R.C. Lyndon, P.E. Schupp

## Combinatorial Group Theory

From the reviews:

„This book (...) defines the boundaries of the subject now called combinatorial group theory. (...) it is a considerable achievement to have concentrated a survey of the subject into 339 pages. This includes a substantial and useful bibliography; (over 1100 [items]). ...the book is a valuable and welcome addition to the literature, containing many results not previously available in a book. It will undoubtedly become a standard reference.“

*Mathematical Reviews, AMS, 1979*

2000. Reprint of the 1st ed. 1977. XVI,  
340 pp. 18 figs. Softcover \* DM 69,-; £ 24,-;  
FF 260,-; Lit. 76.200 ISBN 3-540-41158-5

You are one click away from a world of mathematics information!  
Come and subscribe to our free alerting service for new books:

<http://www.springer.de/math/>



Springer



## SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

### Filial de l'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

Carrer del Carme, 47, 08001 Barcelona

Correu electrònic: [scm@iec.es](mailto:scm@iec.es)

Adreça d'Internet: <http://www.iec.es/scm>

### Sol·licitud d'inscripció com a soci de la SCM / o actualització de dades

Tipus de soci: Ordinari                       Estudiant                       Institució   
(cal acreditació)

Desitjo fer-me soci de: SCM     RSME     EMS     SCM-RSME-EMS

Nom i cognoms \_\_\_\_\_  
o denominació de la institució \_\_\_\_\_

Adreça: \_\_\_\_\_ Telèfon: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_ Correu electrònic: \_\_\_\_\_

Codi postal: \_\_\_\_\_ Població: \_\_\_\_\_

Lloc d'estudi o de treball: \_\_\_\_\_

.....

### Butlleta per a la domiciliació de la quota de soci de la SCM i/o de l'EMS

La persona sotassignada autoritza que anualment es faci efectiu el rebut de soci de la Societat Catalana de Matemàtiques/Societat Matemàtica Europea a nom de \_\_\_\_\_ a la llibreta d'estalvi/el compte corrent/la targeta de crèdit que s'indica seguidament:

Titular del compte: \_\_\_\_\_

Entitat bancària: \_\_\_\_\_

Codi de l'entitat bancària:    \_ \_ \_ \_ \_

Adreça de l'oficina: \_\_\_\_\_

Codi de l'oficina i dígit de control:    \_ \_ \_ \_ \_    \_ \_

Número del compte o llibreta:    \_ \_ \_ \_ \_

Targeta de crèdit:    \_ \_ \_ \_ \_

Vàlida fins al:    \_ \_

Data: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Signat: \_\_\_\_\_

Signatura

La quota actual de la SCM és de 4.000 PTA per a socis ordinaris, de 2.000 PTA per a estudiants i de 8.000 PTA per a institucions. La quota de la RSME\* és de 3.300 PTA, i la de l'EMS\* és de 2.500 PTA.

\*Per a ser soci d'aquestes dues societats cal ser-ho abans de la SCM.



SCM / Notícies / 15  
Edita la Societat Catalana de Matemàtiques  
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans

