



### Report de la Junta

---

Ja estem plenament incorporats a les activitats d'aquest curs acadèmic 1999-2000 i comencem a tenir molt a prop els importants esdeveniments matemàtics de l'any 2000: la commemoració de l'Any Mundial de les Matemàtiques i la celebració del 3ECM. Aquest congrés anirà precedit d'una reunió del Consell de la EMS, que tindrà lloc a Barcelona els dies 7 i 8 de juliol. La Junta ha decidit que la SCM aculli aquesta reunió i ha encarregat a Xavier M. Albènz el seguiment del tema.

Aquest curs serà també el del trasllat de la seu de la Societat al nou edifici del carrer del Carme, on disposarem d'un local per a la secretaria i sales de reunions. Si tot es desenvolupa segons les previsions, el canvi d'ubicació tindrà lloc el proper mes de febrer.

Però abans de continuar parlant de futur, volem destacar un fet que s'ha produït recentment, com és la publicació de *La Geometria* de René Descartes, primer volum de la col·lecció «Clàssics de la Ciència» de l'Institut d'Estudis Catalans. En la darrera reunió de la Junta, es va considerar oportú organitzar al voltant d'aquest fet l'acte d'obertura de curs, amb una conferència el dia 18 de novembre a càrrec dels professors Pelegrí Viader i Josep Pla, que han estat els encarregats de la traducció de l'obra.

D'altra banda, us informem que s'ha renovat el comitè editorial del butlletí, que continuarà coordinat per Jaume Agudé i del qual formaran part Joan Elias, Oriol Serra i Frederic Utzet. I encara en l'apartat de publicacions, volem comunicar-vos que Agustí Reventós actuarà com a corresponsal de la Societat en la revista *Contributions to Science*, que ha començat a publicar l'Institut. En aquests moments, s'està preparant una ressenya històrica de la SCM que apareixerà

pròximament en aquesta revista.

També s'han posat ja en marxa les convocatòries per a l'olimpíada i les proves Cangur d'enguany. Les sessions de preparació per a la XXXVI Olimpíada Matemàtica, coordinades per Josep Grané, tenen lloc durant tot el mes de novembre i s'ha publicat un nou recull de problemes. El tribunal d'aquesta edició estarà format per Josep Vaquer, Albert Armenteres i Josep M. Mondelo. Pel que fa a les proves Cangur, que es faran el dia 16 de març del 2000, sembla que finalment no serà possible una celebració concentrada i massiva, ja que després de diversos contactes amb responsables del Departament d'Ensenyament no s'ha aconseguit el ple suport institucional necessari. Així doncs, seguirem el model d'organització d'anys anteriors, treballant per superar les xifres de participació i per donar ressò en aquest àmbit a l'Any Mundial de les Matemàtiques.

La Junta de Portaveus del Parlament de Catalunya va aprovar el passat dia 15 de juny una declaració institucional sobre l'Any Mundial de les Matemàtiques. Sens dubte, en el marc dels actes commemoratius, tindrem ocasió de fer àmplia difusió d'aquesta declaració, però ara mateix ja podeu trobar el text a la pàgina web [www.parlament-cat.es/mates.htm](http://www.parlament-cat.es/mates.htm). D'altra banda, la comissió CAMM continua treballant en l'organització d'activitats de divulgació. A més de les que ja citàvem en el darrer número, s'està preparant una sessió, o un petit cicle, a la Filmoteca de Catalunya.

Quant a altres activitats organitzades per la Societat, com ara la Tercera Trobada Matemàtica, cursos o conferències, estem encara a l'espera de concretar el programa i esperem oferir-vos en el proper número del *Notícies* una informació detallada.

# Tercer Congrés Europeu de Matemàtiques



## Ja us hi heu preinscrit?

Si no ho heu fet, encara hi sou a temps. Podeu fer-ho a les adreces de web següents:

<http://www.iec.es/3ecm/>  
<http://www.si.upc.es/3ecm/>

En aquestes adreces trobareu informació actualitzada sobre el congrés, de la qual n'oferim un resum a continuació. Si us preinscriviu, anireu rebent totes les circulars i els anuncis que s'editin sobre el 3ecm. La preinscripció és gratuïta i no implica cap compromís per part vostra.

El període d'inscripció al congrés s'obrirà el desembre de 1999. Trobareu la informació necessària i un formulari electrònic en les adreces de web que us hem indicat. La inscripció serà ferma quan s'hagi pagat la quota. Els socis de la SCM tindran un descompte d'un 20% sobre la quota d'inscripció ordinària. A més, es poden demanar ajuts per a l'exempció de la quota fins al 31 de gener del 2000, seguint les instruccions que figuren més avall. No oblideu que la inscripció serà més cara a partir de l'1 d'abril del 2000.

## Conferències plenàries

- ROBERT DIJKGRAAF (Amsterdam)
- HANS FÖLLMER (Berlín)
- HENDRIK W. LENSTRA, JR. (Berkeley i Leiden)
- YURI I. MANIN (Bonn)
- YVES MEYER (Cachan)
- CARLES SIMÓ (Barcelona)
- MARIE-FRANCE VIGNÉRAS (París)
- OLEG VIRO (Uppsala i Sant Petersburg)
- ANDREW J. WILES (Princeton)

## Conferències paral·leles

- RUDOLF AHLWEDE (Bielefeld)
- FRANÇOIS BACCELLI (París)
- VOLKER BACH (Mainz)
- VIVIANE BALADI (París)
- JOAQUIM BRUNA (Barcelona)
- XAVIER CABRÉ (Barcelona)
- PETER J. CAMERON (Londres)
- CIRO CILIBERTO (Roma)
- ZOÉ CHATZIDAKIS (París)
- GIANNI DAL MASO (Trieste)
- JAN DENEFF (Lovaina)
- BARBARA FANTECHI (Udine)
- ALEXANDER B. GIVENTAL (Berkeley)
- ALEXANDER GONCHAROV (Providence)
- ALEXANDER GRIGOR'YAN (Londres)
- MICHAEL HARRIS (París)
- KURT JOHANSSON (Estocolm)
- KONSTANTIN M. KHANIN (Edimburg, Cambridge i Moscou)
- PEKKA KOSKELA (Jyväskylä)
- STEFFEN L. LAURITZEN (Aalborg)
- GILLES LEBEAU (Palaiseau)
- NICHOLAS S. MANTON (Cambridge)
- IEKE MOERDIJK (Utrecht)
- ERIC M. OPDAM (Leiden)
- THOMAS PETERNELL (Bayreuth)
- ALEXANDER REZNIKOV (Durham)
- HENRIK SCHLICHTKRULL (Copenhagen)
- BERNHARD SCHMIDT (Augsburg)
- KLAUS SCHMIDT (Viena)
- BÁLINT TÓTH (Budapest)

## Minisimposis

Els temes i els coordinadors dels minisimposis es varen anunciar en el número 11 de l'**SCM/Notícies**. A continuació els recordem i donem els noms dels conferenciants que ja han acceptat la invitació a participar-hi:

- *Quantum Chaology*: Michael Berry (coordinador), E. Bogomolny, M. Combescure, A. Eskin, C. Howls, J. Keating, J. Marklof, Z. Rudnick.
- *Computer Algebra*: Wolfram Decker (coordinador), M. Bronstein, G. M. Greuel, E. Kaltofen, H. W. Lenstra.
- *Mathematics in Modern Genetics*: Peter Donnelly (coordinador), D. Balding, A. Kong, S. Tavaré.
- *String Theory and M-Theory*: Michael Douglas (coordinador), D. E. Diaconescu, C. Hull, J. M. F. Labastida, M. Marino, A. Uranga.
- *Mathematical Finance; Theory and Practice*: Hélyette Geman (coordinadora).
- *Quantum Computing*: Sandu Popescu (coordinador), R. Cleve, A. Ekert.
- *Free Boundary Problems*: José Francisco Rodrigues (coordinador), G. Belletini, K. Deckelnick, I. V. Denisova, J. Hulshof, H. Shahgholian, J. M. Urbano.
- *Symplectic and Contact Geometry and Hamiltonian Dynamics*: Mikhail B. Sevryuk (coordinador), H. Geiges, V. L. Ginzburg, L. A. Ibort, A. Jorba, D. Salamon, J.-C. Sikorav, V. M. Zolotarev.
- *Curves over Finite Fields and Codes*: Gerard van der Geer (coordinador), K. E. Lauter, C. Maire, R. Pellikaan, H. Stichtenoth, C. Xing.
- *Wavelet Applications in Signal Processing*: Andrew T. Walden (coordinador), R. Baraniuk, P. Craigmile, P. Flandrin, V. Strela.

## Taules rodones

Ja us podem donar els títols de les set taules rodones i els noms de gairebé tots els moderadors:

- *Mathematics Teaching at the Tertiary Level*. Moderador: Vladimir Tikhomirov (Moscou).
- *What is Mathematics Today?* Moderador: Zbigniew Semadeni (Varsòvia).
- *The Impact of Mathematical Research on Industry and Viceversa*. Moderadora: Irene Fonseca (Pittsburgh).
- *The Impact of the New Technologies on Mathematical Research*. Moderador: Rafael de la Llave (Austin).
- *Building Networks of Cooperation in Mathematics*. Moderador: Friedrich Hirzebruch (Bonn).
- *How to Increase Public Awareness of Mathematics*.
- *Shaping the 21st Century*. Moderador: Miguel de Guzmán (Madrid).

## Ajuts a participants

L'organització del 3ecm concedirà ajuts totals o parcials per tal de facilitar la participació en el 3ecm de joves investigadors en matemàtiques, tenint especialment en compte la seva situació professional i el seu país d'origen. S'ofereixen ajuts de tres tipus:

- a) ajuts de fins a 25.000 PTA per a la quota d'inscripció,
- b) ajuts de fins a 30.000 PTA per a despeses d'allotjament en residències universitàries,
- c) ajuts de fins a 35.000 PTA per a despeses de viatge.

Els matemàtics que treballen a Catalunya només poden sol·licitar ajuts del tipus a. Els que treballen a Espanya però a fora de Catalunya poden demanar ajuts del tipus a) i/o del tipus b). Els matemàtics que treballen a altres països poden demanar ajuts de tots tres tipus.

Els sol·licitants han d'omplir el formulari que trobaran a la web del 3ecm. Cal enviar-lo abans del 31 de gener del 2000. Els ajuts s'adjudicaran abans del 10 de març. Els receptors dels ajuts hauran de confirmar la seva inscripció al congrés abans de l'1 d'abril del 2000. Les quotes d'inscripció de les persones que hagin

obtingut un ajut del tipus a) aniran a càrrec de l'organització. L'import dels ajuts dels tipus b) i c) s'abonarà als beneficiaris al començament del congrés.

## Presentació de pòsters

Tots els participants inscrits en el 3ecm podran presentar treballs en forma de pòsters. El Comitè Organitzador decidirà quins pòsters s'accepten a partir de resums que haurà d'haver rebut abans del dia 1 de març del 2000. L'acceptació dels resums es confirmarà abans del 20 de març. Els resums dels pòsters que s'hagin acceptat seran accessibles a la web del congrés.

Us demanem que envieu el vostre resum preferiblement fent servir el programa que hi ha a la pàgina de web:

<http://www.iec.es/3ecm/posters.htm>

També es pot enviar per correu electrònic a [posters.3ecm@upc.es](mailto:posters.3ecm@upc.es), posant com a *Subject* només el número de la secció escaient (vegeu la llista de temes en el número 10 de l'**SCM/Notícies** o a la web del congrés). Si no el podeu enviar electrònicament, utilitzeu l'adreça següent: *Posters 3ecm (Prof. Josep M. Font), Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona, Gran Via 585, 08007 Barcelona*. Els resums hauran d'estar escrits preferiblement en anglès i preparats en  $\text{\LaTeX}$  fent servir només instruccions estàndard, així com macros, símbols i fonts de l'AMS.

## Presentacions de programari matemàtic

Durant el congrés tindrà lloc una sessió de programari matemàtic, en la qual es podran presentar programes relacionats amb tots els camps de les matemàtiques i aplicables a objectius diversos.

La durada prevista de cada presentació serà de 30 minuts, discussió inclosa. Els sistemes que es presentin hauran de tenir un nivell de qualitat alt en el contingut matemàtic i en la tècnica de disseny i d'implementació. Es donarà preferència al programari públic abans que al comercial. El Comitè Organitzador avaluarà les propostes i en seleccionarà un cert nombre, aplicant criteris d'originalitat matemàtica, novetat, possibilitats d'aplicació i tenint en compte l'equilibri temàtic de la sessió.

Les propostes han d'arribar als organitzadors abans del dia 1 de febrer del 2000. Es poden enviar electrònicament, fent servir el full que hi ha a:

<http://www.iec.es/3ecm/mathsoft.htm>

o bé per correu electrònic a:

[mathsoft.3ecm@upc.es](mailto:mathsoft.3ecm@upc.es),

posant com a *Subject* només la paraula **mathsoft**. L'adreça següent també es pot utilitzar per enviar material complementari: *Mathsoft 3ecm (Prof. Santiago Zarzuela), Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona, Gran Via 585, 08007 Barcelona*. Les propostes han d'estar escrites en anglès i han d'especificar el nom dels autors i la institució o empresa a la qual estan adscrits. Han d'incloure informació clara sobre els fonaments dels sistemes, els camps d'aplicació, la comunitat d'usuaris prevista, el disseny i les tècniques del programari i fins a quin punt se'n pot disposar.

Els autors rebran la notificació d'acceptació o rebuig del Comitè Organitzador abans del dia 1 d'abril del 2000. A continuació s'establirà un horari de presentacions a partir de les propostes rebudes. Els autors seleccionats hauran d'enviar un resum que serà accessible a la web del congrés. Llavors es podran discutir les necessitats d'equipament especial per a les presentacions. És responsabilitat dels autors d'obtenir els permisos i les llicències necessaris per al material contingut en la presentació o en la propaganda. L'adreça [mathsoft.3ecm@upc.es](mailto:mathsoft.3ecm@upc.es) es pot utilitzar per contactar amb els organitzadors d'aquesta sessió o per a qualsevol consulta.

## Presentacions de vídeo i material multimèdia

Durant el 3ecm hi haurà un seguit d'activitats complementàries i actes culturals. Una d'aquestes activitats serà la producció d'un DVD que contindrà vídeos i material multimèdia amb contingut matemàtic. Aquest DVD s'exhibirà en sessions públiques. També serà accessible en diversos llocs de la seu del 3ecm. Es podran enviar contribucions per a aquest DVD des de totes les àrees de les matemàtiques.

La mida de cada aportació haurà de ser aproximadament equivalent a 5 minuts de vídeo com a màxim. També es tindran en consideració

les aportacions excepcionals de mida més gran. Les aportacions hauran de ser interessants per a una audiència àmplia i hauran de tenir un nivell alt en el contingut matemàtic, les tècniques de visualització, el disseny artístic i la disponibilitat. El Comitè Organitzador avaluarà les propostes i en seleccionarà un cert nombre, aplicant criteris de qualitat, interès, originalitat i equilibri temàtic. Es donarà preferència a les aportacions no comercials.

Els treballs hauran d'arribar als organitzador abans del dia 1 de febrer del 2000. S'han d'enviar per correu ordinari a: *Video 3ecm (Prof. Santiago Zarzuela), Facultat de Matemàtiques, Universitat de Barcelona, Gran Via 585, 08007 Barcelona.* Cada aportació haurà d'incloure un formulari complet redactat en anglès i signat. El model de formulari es troba a:

<http://www.iec.es/3ecm/video.htm>

on també hi ha informació addicional sobre el procediment que cal seguir per enviar les aportacions.

Els participants rebran la notificació de l'acceptació o rebuig de la seva aportació pel Comitè Organitzador abans de l'1 d'abril del 2000. Els que hagin estat seleccionats podran enviar una versió final del seu treball si s'escau, i qualsevol altra informació necessària per preparar el DVD. És responsabilitat dels autors d'obtenir els permisos i les llicències necessaris per al material audiovisual contingut en el seu treball. L'adreça [video.3ecm@upc.es](mailto:video.3ecm@upc.es) es pot utilitzar per contactar amb els organitzadors d'aquesta activitat o per a qualsevol consulta.

## Activitats satèl·lit

Els congressos i altres activitats de la llista següent han estat acceptats com a satèl·lits del 3ecm pel Comitè Executiu abans del mes de novembre de 1999. Si hi ha més propostes, s'han de fer arribar al president del Comitè Organitzador abans del dia 1 de febrer del 2000, per correu electrònic a [3ecm@iec.es](mailto:3ecm@iec.es) o bé per carta a la SCM.

S'inclourà un resum d'informació sobre totes les activitats satèl·lit a les publicacions impreses i electròniques del 3ecm. La quota d'inscripció reduïda que s'ofereix als participants inscrits al 3ecm abans del dia 1 d'abril del 2000 es mantindrà fins a l'inici del congrés

per als participants en activitats satèl·lit. Les adreces dels inscrits en activitats satèl·lit es podran incloure a la base de dades del 3ecm si els organitzadors ho desitgen.

- Summer School on Interactions between Algebraic Topology and Invariant Theory. Ioannina, Grècia, del 26 de juny a l'1 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Nondas Kechagias (Universitat de Ioannina), [nkechag@cc.uoi.gr](mailto:nkechag@cc.uoi.gr). *Web:* [www.uoi.gr/conf\\_sem/topology2000/](http://www.uoi.gr/conf_sem/topology2000/).
- 2nd International Conference on Symmetry and Antisymmetry in Mathematics, Formal Languages and Computer Science. Brasov, Romania, del 29 de juny a l'1 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Gabriel V. Orman (Universitat de Transilvània), [ogabriel@unitbv.ro](mailto:ogabriel@unitbv.ro).
- Workshop on Bifurcation, Symmetry and Patterns. Porto, Portugal, del 29 de juny al 4 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Jorge Buescu (Institut Superior Tècnic de Lisboa), [jbuescu@math.ist.utl.pt](mailto:jbuescu@math.ist.utl.pt).
- Functional Analysis Valencia 2000, an International Functional Analysis Meeting on the Occasion of the 70th Birthday of Professor Manuel Valdivia. València, del 3 al 7 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* José Bonet (Universitat de València), [v1c2000@mat.upv.es](mailto:v1c2000@mat.upv.es), o bé Klaus D. Bierstedt (Universitat de Paderborn), [v1c2000@uni-paderborn.de](mailto:v1c2000@uni-paderborn.de). *Web:* [www.upv.es/VLC2000/](http://www.upv.es/VLC2000/).
- 6th International Conference on Harmonic Analysis and Partial Differential Equations. El Escorial, Madrid, del 3 al 7 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Eugenio Hernández (Universitat Autònoma de Madrid), [eugenio.hernandez@uam.es](mailto:eugenio.hernandez@uam.es).
- Alhambra 2000, a Joint Mathematical European-Arabic Conference. Granada, del 3 al 7 de juliol del 2000. Promoguda per l'EMS dins de les activitats de l'Any Mundial de les Matemàtiques. *Persona de contacte:* Ceferino Ruiz (Universitat de Granada), [alhambra2000@ugr.es](mailto:alhambra2000@ugr.es). *Web:* [www.ugr.es/~alhambra2000/](http://www.ugr.es/~alhambra2000/).
- EVEQ 2000, International Summer School on Evolution Equations. Praga, República Txeca, del 3 al 7 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Hana Petzeltová (Acadèmia de Ciències), [petzelt@math.cas.cz](mailto:petzelt@math.cas.cz).
- Colloquium on Number Theory. Debrecen, Hongria, del 3 al 7 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Attila Pethö (Universitat Lajos Kossuth), [nt2000@math.klte.hu](mailto:nt2000@math.klte.hu). *Web:* [neumann.math.klte.hu/~nt2000](http://neumann.math.klte.hu/~nt2000).

- Conference on Algebraic  $K$ -Theory and Homotopy Theory of Schemes. Toulouse, França, del 3 al 7 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Max Karoubi (Universitat París 7 Denis Diderot), karoubi@math.jussieu.fr.
- Summer School on Mathematical Aspects of Evolving Interfaces. Funchal, Portugal, del 3 al 9 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Pierluigi Colli (Universitat de Pavia), pier@dragon.ian.pv.cnr.it.  
*Web:* maei.lmc.fc.ul.pt/.
- Catop2000, a Conference on Categorical Topological Methods. Fribourg, Suïssa, del 4 al 6 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* H.-P. Künzi (Universitat de Berna), catop2000@unifr.ch.
- First Euro-Mediterranean Topology Meeting. Bellaterra, del 4 al 7 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Carlos Broto (Universitat Autònoma de Barcelona), euro-mtm@mat.uab.es.  
*Web:* mat.uab.es/euro-mtm.
- cem 2000, Congrés d'Educació Matemàtica, I Jornades d'Educació Matemàtica a Catalunya. Martoró, del 3 al 5 o del 5 al 7 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Xavier Vilella (FEEMCAT), xvilella@pie.xtec.es.
- 6BLM, 6th Barcelona Logic Meeting. Barcelona, del 5 al 8 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Josep Maria Font (Universitat de Barcelona), font@mat.ub.es.
- IX Fall Workshop on Geometry and Physics (Special Session). Vilanova i la Geltrú, del 6 al 8 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Miguel C. Muñoz Lecanda (Universitat Politècnica de Catalunya), geomphys2000@mat.upc.es.  
*Web:* www-mat.upc.es/dgdsa/geomphys2000.html.
- New Women in Mathematics: an International Forum for Women Starting in Mathematical Research. Barcelona, del 6 al 8 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Laura Fainsilber (Universitat de Göteborg), laura@math.chalmers.se.  
*Web:* www.math.helsinki.fi/EWM/.
- Distributions with Given Marginals and Statistical Modelling. Barcelona, del 17 al 19 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Carles M. Cuadras (Universitat de Barcelona), carlesm@bio.ub.es.
- I Colloquium on Lie Theory and Applications. Vigo, del 17 al 22 de juliol del 2000. *Persona de contacte:* Ignacio Bajo, Esperanza Sanmartín (Universitat de Vigo), clieta@dma.uvigo.es.  
*Web:* www.dma.uvigo.es/~clieta/index.

## Patrocinadors

La llista següent de patrocinadors ha estat actualitzada el mes de novembre de 1999:

- Generalitat de Catalunya, Comissionat per a Universitats i Recerca
- Generalitat de Catalunya, Departament d'Ensenyament
- Ministerio de Educación y Cultura, S.E.U.I.D.
- Comissió Europea
- Fundació Catalana per a la Recerca
- Ajuntament de Barcelona
- Institut d'Estudis Catalans
- Universitat de Barcelona
- Universitat Autònoma de Barcelona
- Universitat Politècnica de Catalunya
- Universitat Pompeu Fabra
- Institut d'Estadística de Catalunya
- International Mathematical Union
- Real Sociedad Matemática Española
- Sociedad Española de Matemática Aplicada
- Fundación Retevisión
- Fundació "la Caixa"
- Borsa de Barcelona
- Port de Barcelona
- Fundació Caixa Catalunya
- Fundació Banc Sabadell
- Fundació Caixa de Sabadell
- Fundació Caixa Manresa
- Logic Control
- COMSOL AB
- Nokia
- Codorníu
- Springer-Verlag

## Adreces electròniques del congrés

*Correu electrònic:* 3ecm@iec.es

*Web:* <http://www.iec.es/3ecm/> o bé <http://www.si.upc.es/3ecm/>

Carles Casacuberta  
UAB

### Gerbert d'Orlhac i la cultura científica a l'any 1000

Si observem l'esdevenir de les estacions, dels dies i les hores o altres cicles temporals de major o menor longitud d'ona, els nodes o punts crítics hi tenen un interès especial.

La fi d'un mil·lenni i l'inici del següent són importants punts de referència. Racionalment sabem que el còmput del temps és purament convencional: ho és el fet de fixar una determinada efemèride com a punt inicial, i el mateix sistema decimal. Però qui podrà escapar a l'encís de certs guarismes, quan formen un número tan rodó?

En tot cas, ben mirat, un node és un punt privilegiat d'observació. Per un instant, l'amplitud de la vibració d'ona és nul·la. Des d'aquest punt de quietud, podem mirar endavant i programar o somniar un futur ple de possibilitats... si «l'efecte 2000» no ho impedeix. També, per ressonància, ens podem sentir atrets per nodes anteriors: intentar rebobinar la pel·lícula virtual de la història, recapitular...

Malgrat els meritoris esforços de molts historiadors, literats i poetes, com podríem reconstruir les figures, els gestos, els sentiments i fins la manera de pensar dels personatges de l'any 1000? Les figures ens arriben nimbades o endimoniades, però sempre deformades, com reflectides en miralls còncavos i convexos.

Cercant un testimoni d'excepció, però, ens hem trobat amb la figura de Gerbert d'Orlhac, Silvestre II, el papa de l'any 1000. La seva figura emergeix com un far en un món que amb prou feina comença a sortir de la foscor i la confusió. Certa literatura romàntica el situa celebrant l'ofici de l'última nit del mil·lenni, aquella nit paorosa plena de presagis funestos i temors, oferint protecció a l'aterrida multitud.

Segons Umberto Eco i altres estudis recents, en aquella famosa nit de Sant Silvestre «no va passar res», si bé no hi van faltar (tampoc ara) profecies apocalíptiques. No oblidem que van ser molt populars els diferents *Beatus* que es van il·luminar a molts *escriptoria*.

L'any 1000 ens ofereix un quadre amb forts contrastos. D'una banda, polítics i teòlegs que construeixen una nova organització europea, un nou intent després de Carlemany. Per sota d'aquests, s'estenen zones d'ombra, im-

menses debilitats, onades de descoratjament i por...

D'entre aquests constructors d'un nou futur hi destaca Gerbert, *primus inter pares*.

La seva personalitat és polifacètica, com si es tractés d'un home del Renaixement tres segles abans del *Trecento*! A part dels seus mèrits com a humanista, religiós i hàbil polític, cal destacar l'interès especial que té per a nosaltres com a científic, gran mestre de les arts liberals del Quadrivium.



Resseguint els seus passos hi podem veure reflectits els esdeveniments més importants de la seva època. Per sort, el seu deixant és llarg i encara no s'ha esvaït, malgrat les dificultats esmentades de la distància.

La fama més gran de Gerbert, fora del cercle restringit dels medievalistes, prové del seu renom científic. No existeix cap història general de les ciències digna del seu nom que no li hagi dedicat almenys algunes línies.

L'any 1833 es va descobrir a Bamberg el manuscrit de *L'Histoire de France* [1] de Richer de Sant-Remi, alumne i biògraf del nostre personatge d'avui. Tot el coneixement actual de Gerbert més fiable es basa en aquesta obra i en les més de 220 cartes autèntiques que formen el corpus conservat de la seva correspondència

[2], inclòs l'annex amb les cartes científiques a Constantin de Micy i a Adelbod de Liège.

Per determinar la resta de les obres de Gerbert, cal comprendre la manera peculiar de la transmissió de la cultura en l'alta edat mitjana. En un temps en què encara no existia la impremta, i els copistes es prenién la llibertat de barrejar, modificar, intercalar els textos per crear manuals escolars, en què gran part de l'ensenyament era per transmissió oral... és difícil destriar els veritables autors de cada manuscrit, i molt sovint de cada foli.

A partir del segle XVI, els investigadors van començar a cercar les obres perdudes de Gerbert, que al seu parer havien de ser considerables, en nombre proporcional a la seva reputació.

Certament van trobar alguns textos seus, molt sovint conservats en moltes còpies. Però el nombre total els va semblar molt reduït. També van trobar molts textos de procedència dubtosa que molt sovint li van ser també atribuïts.

Gerbert va tenir molts deixebles destacats que van continuar la seva obra. Pensava, no en va, que «el triomf del deixeble és la glòria del mestre».

L'espinosa qüestió de la determinació dels veritables textos científics d'aquest autor (que són els que ara ens interessen, a part d'altres que va escriure) ha estat estudiada intensament per conspicus historiadors de la ciència, especialment durant el segle passat i l'actual: Budinger, Cantor, Chasles, Curtze, Mortet, Tannery, Bubnov, Smith, Weissenborn, Beer, N. D'Olwer...

El professor Nicolàs Bubnov va publicar a Berlín, fa cent anys, un llibre fonamental per a estudiar l'obra de Gerbert [3]. Hi va incloure totes les obres científiques autèntiques, dubtoses (*incerti auctoris*) o relacionades directament amb ell; és una obra realment exhaustiva per la quantitat de manuscrits considerats. El fet que estigui escrita en llatí fa més complicat l'accés de la comunitat científica als seus interessants continguts.

A casa nostra destaca el magnífic estudi de J. Millàs i Vallicrosa [4] que va crear escola, especialment al seu departament de semítiques de la Universitat Central de Barcelona.

I la qüestió segueix viva, el debat no ha decaigut.

Recentment s'han celebrat dos congressos

sobre Gerbert: l'any 1983, a Bobbio [5] i l'any 1996 [6], a Aurillac.

El següent ja està convocat a Vic i Ripoll, entre els dies 10 i 13 de novembre d'aquest any, amb el títol *Gerbert d'Orlhac i el seu temps: Catalunya i Europa a la fi del 1r mil·lenni*, dins dels actes commemoratius de l'Any Gerbert. ([gerbert@uvic.es](mailto:gerbert@uvic.es)).

Entre molts altres actes, el dia 11 de desembre es presentarà a Ripoll el llibre *Astronomia i Astrologia en els manuscrits de Santa Maria de Ripoll*, tesi doctoral de Gemma Puigvert.

És impossible donar a conèixer en aquestes notes tota la vida i l'obra de Gerbert. Només per fer una llista de les obres que les estudiem necessitaríem omplir moltes pàgines, tal és l'exuberància d'idees que ha generat. Però ja se sap, un llibre porta a altres llibres, i el lector interessat ja té material per començar, amb la petita bibliografia que figura al peu de pàgina. Si consulta els llibres bàsics de la seva biografia, com el de Pierre Riché [7], (a qui no s'ha de confondre amb el monjo Richer, ja esmentat), podrà conèixer Gerbert en diferents escenes de la seva vida: Aquità de família humil, nascut al voltant de l'any 940, estudia gramàtica al monestir de Sant Gerard D'Orlhac. A continuació ve a la Marca Hispànica (967) per aprendre el Quadrivium (aritmètica, música, geometria i astronomia), tutelat pel comte precatalà Borrell II, que confia la responsabilitat del seu ensenyament al bisbe Ató de Vic. Aquí va posar els nous coneixements conreats per la cultura islàmica i que, lluny d'un absurd rebuig, amb una mentalitat oberta, anaven assimilant alguns savis locals (Josep Hispanus i Miró Bonfill de Girona, Sunifred Llobet de Barcelona, Garí de Cuixà...) els noms dels quals podem conèixer gràcies a algunes cartes posteriors del propi Gerbert.

Deixant de banda la polèmica sobre els llocs i mestres freqüentats per Gerbert, no hi ha dubte que aquí trobà un bon ambient cultural. Mentre s'anava gestant una nació, es preparava a poc a poc una posterior revolució cultural. Com diu Richer, va estudiar les matemàtiques, és a dir, el Quadrivium, d'una manera profunda i amb èxit. I amb tota probabilitat hi va conèixer el nou sistema de numeració, (que li va permetre renovar els sistemes de càlcul a l'àmbit europeu dos segles abans de Fibonacci, construint un àbac original), l'astrolabi, per



aprofundir en l'estudi de l'astronomia i l'astrologia, el monocordi i l'orgue, tan útils per als seus estudis musicals. . .

Tan profitosa va ser la seva estada a Catalunya que els seus coneixements li van permetre una fulgurant carrera, ascendint ràpidament als llocs de poder. I no va oblidar mai els amics i mestres que aquí va trobar.

Borrell II i Ató van viatjar a Roma (970) per assumptes polítics i Gerbert va caure en gràcia al papa Joan XIII, a qui no va passar per alt un jove tant talentós, i el va presentar a l'emperador del Sacre Imperi romanogermànic Otó I, que, impressionat pels coneixements de Gerbert, li va confiar completar l'educació del seu fill (el futur Otó II).

La primavera del 972 Gerbert va marxar a Reims on aviat va ser nomenat mestrescola per l'arquebisbe Adalberó. En aquesta seu, va exercir durant més de 20 anys el seu prestigiós mestratge (amb un interval en què va ser nomenat abat de Bobbio, càrrec que va abandonar) i va escriure les seves obres.

A part dels textos ja esmentats, destaquen alguns tractats sobre el càlcul amb l'àbac i la geometria [8], de la qual sembla ser que només una part es pot assegurar que sigui seva. Al pròleg explica l'origen egipci de la geometria, com a causa de les inundacions del Nil, l'etimologia grega del terme, i els efectes favorables que comporta per a un savi l'estudi d'una ciència tan subtil. En el seu contingut, abunden procediments per determinar altures i profunditats. No hi ha notícia de la trigonometria, el càlcul es basa en la semblança de triangles. I no hi falta enginy per buscar les eines i els procediments per trobar altures, distàncies o profunditats: un quadrat amb una diagonal mòbil que serveix per apuntar l'objectiu, el quadrat d'ombres d'un astrolabi. . . o un mirall col·locat al terra entre l'observador i l'objecte l'altura del qual es vol mesurar.

A Reims va desenvolupar un model d'àbac descrit per Richer. A mig camí entre els complicats àbacs basats en la numeració romana i el sistema algorísmic, la principal innovació va consistir en la introducció de les noves xifres de procedència hindoaràbiga, excepte el zero. Feia servir el sistema posicional, però en el lloc que avui posem un zero, hi deixava un espai en blanc. Va representar un pas endavant en els càlculs que, segons explica en una carta, neces-

sitava per als seus estudis astronòmics. Però la inèrcia als canvis de la societat medieval van fer llarg i feixuc el camí fins arribar al domini actual del càlcul [9].

També, segons alguns autors com Werner Bergmann, és atribuïble a Gerbert el text *De utilitatibus astrolabi* que descriu l'ús de l'astrolabi. Aquest text es troba repetit almenys en onze manuscrits diferents, entre d'altres al manuscrit 225 de Ripoll que actualment es conserva a l'arxiu de la Corona d'Aragó. Millàs i Vallicrosa (i amb ell Beer, Nicolau d'Olwer. . .) pensava que Gerbert havia conegut aquest manuscrit a Ripoll, en el temps de la seva estada a Catalunya.

Un estudi paleogràfic de Anscari Mundó i altres estudis de contingut, consideren que el manuscrit és posterior, del segle XI. En tot cas, aquest manuscrit és testimoni de les primeres traduccions de l'àrab fetes aquí, molt anteriors a les de Toledo. I testimoni també de les inquietuds científiques de l'època. Aquest manuscrit conté diferents textos sobre la construcció i l'ús de l'astrolabi, i un fragment de la geometria, entre altres temes.

Richer de Saint-Rémy parla amb entusiasme sobre els coneixements astronòmics de Gerbert i la seva particular manera d'impartir el seu ensenyament, amb esferes armil·lars i altres estris que ajudaven a entendre amb facilitat conceptes complicats. Encara que no fa esment de l'astrolabi, molts historiadors consideren Gerbert l'introducció a Europa d'aquesta mena de computadora analògica [10], la més important al llarg de l'edat mitjana per a l'estudi de l'astronomia i l'astrologia.

De les cartes de Gerbert, es pot deduir que també tenia interès per l'astrologia. A la carta 24 en demana un llibre a l'ardiaca Sunifred Llobet de Barcelona.

A la carta 8 comunica amb entusiasme a l'arquebisbe de Reims els seus descobriments: 8 llibres de Boeci sobre astrologia [11], meravelloses figures geomètriques (probablement els Elements d'Euclides) i altres coses no menys admirables.

En una altra ocasió, (carta 130) demana al monjo Rainard que li copii, entre d'altres, un llibre d'astrologia i li prega que ho faci en secret. (No ens recorda això el secretisme de certs coneixements, reflectit a *El nom de la rosa* d'U. Eco?).

De quin tipus d'astrologia es tractava? Molt sovint era simplement astronomia. Però l'astro-labi s'utilitzava també per elaborar cartes as-trals. Les pistes les hem de trobar en els ma-nuscrits conservats.

Ens hem d'endinsar en la mentalitat de l'època abans d'emetre cap judici. Tant Ptolomeu com sant Isidor (autoritats acceptades en-cara a l'any 1000) distingien dos tipus d'astrologia: «Astrologia vero partim naturalis, partim superstitiosa est. . . ». I curiosament aquest dar-ter (*Etimologies*, III, 27) anomena *mathematici* els que practiquen la supersticiosa.

Només un estudi acurat de la història de la ciència ens podrà ajudar a aclarir aquests con-ceptes, que es van discutir molt en la posterior polèmica del Renaixement.

És inevitable fer esment de les llegendes esotèriques sobre Gerbert. Del seu cap parlant i dels seus suposats pactes amb el diable per assolir poder i coneixements. . . Producte de la mentalitat inquisitorial de l'època, de les enve-ges o de la ignorància, cap d'elles pot enterbolir la gegantina figura de Gerbert. Com diu el seu epitafi, que encara es conserva:

*Tempus uterque comit clara virtute sophiae  
gaudet et omne seclum, frangitur omne reum.*

És a dir: «L'un i l'altre (referint-se també a Otó III) il·lustren el seu temps gràcies a la clara virtut de la saviesa, i tot el segle s'alegra, i tot mal és trencat.»

També s'hi diu que a la seva mort el món va quedar glaçat d'esglai. Avui, però, podem gaudir del foc de nous coneixements gràcies als passos donats per savis com Gerbert, d'estima-da memòria.

[1] RICHER DE SAINT-RÉMI, *Histoire de France*, ed. i traducció R. Latouche, «Les classiques de l'histoi-re de France au Moyen Âge», París, 1930; reed., t. I París, 1967, i t. II, París, 1964.

[2] P. RICHÉ i J. P. CALLU, *Gerbert d'Aurillac, Correspondance*, «Les classiques de l'histoire de France au Moyen Âge», París, Les Belles Lettres, 1993.

[3] N. G. BUBNOV, (postes Silvestri II papae), *Opera Mathematica (972-1003)*, Berlín, Berolini, 1899.

[4] J. M. MILLÀS I VALLICROSA, *Assaig d'història de les idees físiques i matemàtiques a la Catalunya medieval*, Barcelona, 1931. També la reedició el 1983 de les edicions científiques catalanes de la CIRIT, sense l'apèndix documental, amb transcripcions de manuscrits.

[5] *Gerberto, Scienza, Storia e Mito*, actes del Ger-berth Symposium (Bobbio, 25-27 juliol 1983), «Arc-hivum Bobiense», *studia* II, Bobbio, 1985.

[6] *Gerbert l'Europeen, actes del Col·loqui d'Auri-llac*, (4-7 Juny 1996), Aurillac, 1997.

[7] P. RICHÉ, *Gerbert D'Aurillac, le pape de l'any mil* (traducció al castellà en una edició de l'Ed. Ne-rea, Madrid, 1990).

[8] Se'n pot trobar el text, amb figures, al volum CXXXIX de la *Patrologia llatina* de J. P. Migne (1844, 1865). I també, més complet, al text de Bub-nov (*op. cit.*).

[9] G. IFRAH, *Història universal de les xifres*, Ma-drid, Espasa, 1997.

[10] J. CHABÀS & D. BOSCH *L'astro-labi pla. Guia per a la construcció i utilització*. Barcelona, ICE de la UPC, 1987.

[11] O. GUYOTJEANNIN i E. POULLE, *Autour de Gerbert d'Aurillac, le pape de l'an mil*, París, École des Chartes, 1996.

Carles Ignasi Gómez  
IES Abat Oliba. Ripoll

## Entrevistes

---

### Entrevista a Shiing Shen Chern

Entrevista de S. S. Chern amb Allyn Jackson, 4 de març de 1998. Revisió matemàtica de Dieter Kotschick. Poema escrit originalment en xinès per Chern, cortesia de T. Y. Lam. Entrevista publicada originalment a *Notices AMS* 45, número 7, pàgines 860-866.

*Shiing Shen Chern és un dels més grans geòmetres vivents. Va néixer el 28 d'octubre del 1911, a Jia Xin, Xina. El seu pare era advo-cat i treballava per al Govern. Quan Chern era jove, a la Xina estaven tot just començant a es-tablir universitats i facultats d'estil modern. Va entrar a la Universitat de Nankai a l'edat de*

*quinze anys, amb la intenció d'estudiar física, però en trobar-se ell mateix poc hàbil per al tre-ball experimental, va fer matemàtiques. L'any 1930 va entrar a l'escola de doctorat de la Uni-versitat de Tsinghua on hi havia un cert nom-bre de matemàtics xinesos que havien obtin-gut doctorats a Occident. Entre ells hi havia*

*Guanyuan Sun (Dan Sun), qui havia estat un estudiant de E. P. Lane a la Universitat de Chicago. Uns vint anys després Chern mateix esdevingué el successor de Lane a Chicago. El 1932 Wilhelm Blaschke, un matemàtic de la Universitat d'Hamburg, va visitar Tsinghua, i les seves lliçons van tenir una gran influència sobre Chern.*

**Notices:** Després dels seus estudis a la Xina, vostè va decidir de fer un doctorat a Occident.

**Chern:** La Universitat de Tsinghua em va donar una beca per venir a Occident l'any 1934, després d'un any com a ajudant i tres anys a l'escola de doctorat. Vaig decidir que Europa era millor que els Estats Units. El més normal hagués estat venir als Estats Units, però jo no estava interessat en Princeton o Harvard.

**Notices:** Per què no?

**Chern:** No era tan bo. Jo volia ésser geomètra. Als Estats Units no hi havia el tipus de geometria en què jo volia treballar, per això vaig anar a Europa. En aquell moment, crec que tenia l'avantatge que, tot i que era un estudiant que estava començant, tenia algunes idees clares sobre què volia, sobre la situació matemàtica del món, quins eren els bons matemàtics, i quins eren els millors llocs. La meva valoració podia ésser equivocada, però jo tenia les meves idees. I vaig decidir anar a Hamburg. De fet, va resultar una elecció molt bona. A les acaballes del segle XIX, el centre de la ciència era Alemanya i també ho era per a les matemàtiques. I en el centre de les matemàtiques alemanyes estava Göttingen, amb Berlín i Munic no molt enrere. I París, evidentment, que sempre ha estat un centre.

Em vaig graduar a la Universitat de Tsinghua al 1934. El 1933, Hitler va prendre el poder a Alemanya i hi va haver un gran moviment a les universitats alemanyes. Els professors jueus en van ser expulsats, i Göttingen es va enfonsar. Hamburg esdevingué un molt bon lloc. Era una universitat fundada després de la Primera Guerra Mundial; no era tan prestigiosa però el Departament de Matemàtiques era excel·lent. Per tant jo hi vaig anar en el moment adequat.

*Va ésser a Hamburg que Chern va entrar per primera vegada en contacte amb el treball d'Élie Cartan, que va tenir una profunda influència en el punt de vista de Chern sobre les matemàtiques. En aquest moment, Erich Kähler,*

*un Privatdozent a Hamburg, era un dels principals valedors de les idees de Cartan. Acabava d'escriure un llibre, el principal teorema del qual és conegut com el teorema de Cartan-Kähler, i va organitzar un seminari a Hamburg. El primer dia del seminari tots els professors titulars —Blaschke, Emil Artin, i Erich Hecke— hi van anar.*

**Chern:** El seminari semblava una mena de celebració. La classe estava plena, i el llibre acabava de sortir. Kähler va arribar amb una pila d'exemplars i en va donar un a cadascú. Però el tema era difícil, per això, després d'unes quantes sessions, la gent ja no hi tornà. Jo crec que vaig ser gairebé l'únic que es va quedar fins al final. I crec que em vaig quedar perquè seguia el tema. No només això; estava escrivint una tesi aplicant aquells mètodes a un altre problema. Per això el seminari era de molta importància per a mi. Fins i tot anava a veure Herr Kähler després del seminari. Molts dies vam dinar junts. Hi havia un restaurant a prop de l'Institut, on hi dinàvem i parlàvem de tota mena de coses. El meu alemany era bastant limitat i Kähler no parlava anglès en aquell moment. De tota manera, ens vam entendre. Com a resultat, vaig acabar la meva tesi molt ràpid.

Tothom sabia que Élie Cartan era el geomètra diferencial més important amb escreix. Però els seus escrits eren molt difícils. Una raó és que utilitzava l'anomenat càlcul diferencial exterior. I en aquest tema nostre de la geometria diferencial, tens el problema que, quan parles de varietats, la geometria ve descrita per coordenades, però les coordenades no tenen significat; es poden transformar. Per tractar aquest tema, una eina important és l'anàlisi tensorial, o càlcul de Ricci, que era nou en aquell moment per als matemàtics. En matemàtiques, si tens una funció, l'escrius i la calcules, la multipliques, la sumes o la pots derivar. Tens quelcom molt concret. En geometria, la situació geomètrica es descriu mitjançant nombres però pots canviar els teus nombres arbitràriament. Per tractar això necessites el càlcul de Ricci.

*Chern tenia una beca de tres anys però va acabar el seu doctorat en dos anys. El tercer any, Blaschke va aconseguir que Chern anés a París a treballar amb Cartan. Chern sabia molt poc francès i Cartan només parlava francès. A la primera trobada, Cartan li va donar a Chern*

dos problemes per fer. Després d'alguns temps, es van trobar a les escales de l'Institut Henri Poincaré, i Chern li va dir a Cartan que no sabia fer els problemes. Cartan el va convidar a anar al seu despatx per parlar-ne. A partir d'aleshores, Chern hi va anar regularment a les hores d'oficina de Cartan, que sovint atreïen un gran nombre de visitants que volien trobar-se amb el cèlebre matemàtic. Uns mesos després, Cartan va convidar Chern a anar a casa seva.

**Chern:** En general, el dia després d'una trobada amb Cartan m'arribava una carta seva. Deia: «Després que vostè marxés, vaig pensar més en aquell tema. . . » —tenia més resultats, i més preguntes. . . Sabia de memòria tots aquells articles sobre grups de Lie simples i àlgebres de Lie. Quan el veies al carrer i sortia alguna qüestió, treia algun sobre vell, hi escrivia alguna cosa i et donava la resposta. De vegades, a mi em portava hores o fins i tot dies arribar a la mateixa resposta. El veia un cop cada dues setmanes, i havia de treballar molt, és clar. Això va durar un any, fins al 1937, i llavors vaig tornar a la Xina.



Quan va tornar a la Xina, Chern esdevingué professor de matemàtiques a Tsinghua, però la guerra xinojaponesa limitava molt el seu contacte amb matemàtics de l'estranger. Va escriure a Cartan sobre la seva situació i Cartan li va enviar un paquet d'exemplars dels seus propis articles, incloent-hi alguns d'antics. Chern va invertir molt temps llegint i reflexionant sobre aquells articles. Malgrat el seu

aïllament, Chern va continuar publicant, i els seus escrits atreïen l'atenció internacional. El 1943 va rebre una invitació d'Oswald Veblen per anar a l'Institut d'Estudis Avançats de Princeton. A causa de la guerra, el viatge li va dur a Chern una setmana en un vol militar. Durant els seus dos anys a l'Institut, Chern va completar la seva prova del teorema generalitzat de Gauss–Bonnet, que expressa la característica d'Euler d'una varietat riemanniana tancada de dimensió arbitrària com una certa integral en termes de curvatura sobre la varietat. Aquest teorema marida la geometria local i els invariants topològics globals, i representa un profund tema en gran part del treball de Chern.

**Notices:** Quin, entre els seus treballs matemàtics, considera el més important?

**Chern:** Jo crec que la geometria diferencial dels espais fibrats. Vejam, les matemàtiques van en dues direccions diferents. Una cosa és la teoria general; per exemple, tothom ha d'estudiar la topologia general, tothom ha d'estudiar una mica d'àlgebra, per tal de tenir uns fonaments generals, una teoria general que cobreix gran part de les matemàtiques. I també hi ha alguns temes que són especials perquè juguen un paper tan important en aplicacions de la matemàtica que en cal un bon coneixement, com el grup general lineal o fins i tot el grup unitari. Apareixen a tot arreu, tant si hom fa física com teoria de nombres. Hi ha la teoria general, que conté algunes coses maques. I la teoria dels espais fibrats és una d'aquestes. Tens uns espais, les fibres del quals són molt simples; són espais clàssics, però estan posats junts d'una certa manera específica. I això és un concepte realment fonamental. Ara bé, en els fibrats la noció de connexió esdevé important i aquí és on entra el meu treball. En general, el millor treball matemàtic combina alguna teoria amb alguns problemes particulars. Problemes especials demanen el desenvolupament de la teoria general. I jo vaig utilitzar aquesta idea per donar la primera prova de la fórmula de Gauss–Bonnet.

La fórmula de Gauss–Bonnet és una de les fórmules fonamentals, no només en la geometria diferencial sinó en el conjunt de les matemàtiques. Abans que jo arribés a Princeton el 1943 ja hi havia pensat. Per tant, el desenvolupament a Princeton era, en un sentit, molt natural. Vaig arribar a Princeton i vaig trobar André Weil. Acabava de publicar el seu

article amb Allendoerfer.<sup>1</sup> Weil i jo esdevinguérem bons amics, i naturalment vam discutir la fórmula de Gauss–Bonnet. I aleshores vaig obtenir la meua demostració. Crec que és un dels meus millors treballs perquè resolvia un problema clàssic fonamental i les idees eren molt noves. I per desenvolupar les idees cal alguna tècnica. No és trivial. No és pas que un cop tens les idees ja està. És subtil. És una molt bona peça de treball.

**Notices:** Un altre dels vostres treballs més importants era el desenvolupament de les classes característiques.

**Chern:** Les classes característiques no són tan impressionants. Són importants perquè són invariants fonamentals dels espais fibrats, i els espais fibrats són molt importants; per això, irrompen les classes característiques! Però pensar-hi no em va demanar gaire temps. Apareixen freqüentment, fins i tot la classe característica  $c_1$ , perquè en l'electricitat i el magnetisme necessites la noció de fibrats de línia complexos. I els fibrats de línia complexos porten a  $c_1$ , que apareix ja a l'article de Dirac sobre l'electrodinàmica quàntica. Evidentment, Dirac no la va anomenar  $c_1$ . Quan  $c_1$  no és zero, està relacionada amb l'anomenat monopòl. Per això, les classes característiques són importants en el sentit que apareixen de manera natural en problemes concrets, problemes fonamentals.

**Notices:** Quan vostè va desenvolupar la teoria de les classes de Chern als anys 40, era conscient del treball de Pontriaguin i del fet que les classes de Pontriaguin d'un fibrat real es podien recuperar de les classes de Chern de la seva complexificació?

**Chern:** La meua idea principal era que s'havia de fer topologia o geometria global en el cas complex. El cas complex té més estructura i és, en molts aspectes, més simple que el cas real. Per això vaig introduir les classes de Chern complexes. Vaig llegir els articles de Pontriaguin però el cas real és molt més complicat. No vaig veure aleshores els seus articles complets, però crec que va fer algun tipus d'anunci al *Doklady*, en anglès. Les relacions entre classes de Chern i classes de Pontriaguin les vaig aprendre de Hirzebruch.

Les classes de Chern es poden expressar en termes de la curvatura, val a dir, en termes de l'invariant local. Jo estava especialment interessat en les relacions entre propietats locals i propietats globals. Quan estudiem espais, el que podem mesurar són les propietats locals. És molt remarcable que algunes d'aquestes propietats locals estiguin relacionades amb propietats globals. El cas més senzill de la fórmula de Gauss–Bonnet és que la suma dels angles d'un triangle és 180 graus. Això apareix ja en els casos més senzills.

**Notices:** Vostè és considerat com un dels màxims exponents de la geometria diferencial global. Com Cartan, vostè ha treballat amb formes diferencials, connexions i tot això. Però l'escola alemanya, un dels exponents de la qual és Wilhelm Klingenberg, fa geometria diferencial d'una manera diferent: no utilitzen formes diferencials. Raonen a partir de les geodèsiques i dels teoremes de comparació. Com veu vostè aquesta diferència?

**Chern:** No hi ha cap diferència essencial. És un desenvolupament històric. Per fer, diguem-ne, geometria de varietats, la tècnica estàndard era el càlcul de Ricci. El problema fonamental era el problema de la forma, que van resoldre Lipschitz i Christoffel, particularment Christoffel. I la idea de Christoffel va arribar a Ricci, i Ricci va fer el seu llibre del càlcul al qual va donar el nom. Per això tota aquesta gent, inclòs Hermann Weil, van aprendre matemàtiques a través del càlcul de Ricci. L'anàlisi tensorial hi tenia un paper tan important que tothom l'aprenia. Així és com tothom començava, en geometria diferencial, amb l'anàlisi tensorial. Però, d'alguna manera, en alguns aspectes, les formes diferencials sí que hi havien d'entrar. A mi m'agrada dir que els camps vectorials són com un home i les formes diferencials com una dona. La societat ha de tenir els dos sexes. Si només en té un, no n'hi ha prou.

*Després de passar del 1943 al 1945 a l'Institut de Princeton, Chern va tornar a la Xina durant dos anys on va ajudar a construir l'Institut de Matemàtiques de l'Acadèmia Sínica. El 1949 va esdevenir professor de matemàtiques a la Universitat de Chicago i al 1960 se'n va*

<sup>1</sup> Aquest article presentava una demostració del teorema de Gauss–Bonnet menys addient que la de Chern, ja que es basava en el fet que una varietat riemanniana hom la pot submergir localment de manera isomètrica a un espai euclidià. La demostració de Chern només utilitzava propietats intrínseques de la varietat.

anar a la Universitat de Califòrnia, a Berkeley. Després de la seva retirada al 1979, continuà essent actiu i en particular va ajudar a posar en marxa l'Institut de Recerca en les Ciències Matemàtiques (MSRI) de Berkeley, essent-ne el primer director entre 1981 i 1984. Chern ha tingut quaranta-un estudiants de doctorat. Aquest nombre no inclou els molts estudiants amb qui va tenir contacte en les seves freqüents visites a la Xina. A causa de la Revolució Cultural a la Xina, el país va perdre molts matemàtics de talent, i la tradició de la recerca matemàtica gairebé va morir. Chern va fer molt per regenerar aquesta tradició. En particular va ésser fonamental per començar l'Institut Nankai de Matemàtiques a Tianjin, a Xina, el 1985.

**Notices:** Torna molt sovint a la Xina?

**Chern:** Als últims temps hi vaig cada any, i en general hi estic un mes o més. Vaig començar l'Institut a Nankai, i la cosa més important és aconseguir gent jove, bona, que s'estigui a la Xina. En aquest aspecte, hem tingut un cert èxit. Els nostres professors inclouen Yimin Long (sistemes dinàmics), William Chen (matemàtica discreta), Weiping Zhang (teoria de l'índex) i Fuquan Fang (topologia diferencial). I hi ha d'altra gent jove molt bona. Crec que la principal obstrucció al progrés de les matemàtiques a la Xina és la petitesa dels sous. Per cert, la Unió Matemàtica Internacional ha escollit Pekín com a seu del proper Congrés Internacional de Matemàtics.

**Notices:** Pensa que això donarà un gran impuls als matemàtics a la Xina?

**Chern:** Sí. Però estic preocupat perquè hi haurà massa matemàtics a la Xina.

**Notices:** És un gran país: potser necessiten molts matemàtics.

**Chern:** No crec que en necessitin molts. La Xina és un gran país, per tant té una gran quantitat de talent, especialment als llocs petits. Per exemple, hi ha l'Olimpíada Internacional de Matemàtiques per als estudiants dels instituts, i generalment els estudiants xinesos hi fan molt bon paper. Per donar bons resultats en competicions com aquestes, els estudiants necessiten entrenament i, com a resultat, altres temes queden posposats. Ara els pares a la Xina volen que els seus fills sàpiguen més anglès, vagin a fer negocis, i facin més diners. I aquestes

competicions no donen diners. Un any que van fer menys entrenament la Xina immediatament va baixar. Què fas en un país amb 1,2 bilions de persones? Vol dir que l'estàndard de vida no pot ser molt alt, si hi ha alguna justícia social.

*L'any 1934, quan Chern va escollir Alemanya com estudiant de doctorat, la geometria era un tema perifèric als Estats Units. Però a l'hora de la seva retirada al 1979, la geometria havia esdevingut una de les especialitats més vibrants al panorama matemàtic dels Estats Units. Gran part del mèrit d'aquesta transformació correspon a Chern. De tota manera, ell és modest sobre els seus assoliments.*

**Chern:** Jo no crec que tingui grans vistes. Només tinc petits problemes. En matemàtiques, un munt de conceptes i noves idees entren i tu simplement preguntes algunes coses, intentes obtenir respostes senzilles, i vols donar algunes demostracions.

**Notices:** Com li vénen les idees? Només observant les coses?

**Chern:** Sí. La majoria de les vegades no tinc una idea. I, més freqüentment, les idees no funcionen.

**Notices:** S'està descrivint com un solucionador de problemes més que no pas algú que construeix una teoria.

**Chern:** Jo crec que la diferència és petita. Qualsevol bon matemàtic és un solucionador de problemes. Si no ho ets, i només tens idees vagues, com pots fer una bona contribució? Necessites resoldre alguns problemes i utilitzar alguns conceptes, i per veure el valor de la contribució probablement hauràs d'esperar. Només pots veure'l en el futur.

És molt difícil avaluar un matemàtic o una part de les matemàtiques. El mateix que el concepte de la diferenciabilitat: fa algun temps, vint o trenta anys, a molta gent no li agradava la diferenciabilitat. Jo vaig sentir molta gent que em deien personalment: «no estic interessat en cap mena de matemàtiques amb una noció de diferenciabilitat». Aquesta gent volia fer les matemàtiques senzilles. Si exclous nocions que impliquen diferenciabilitat pots excloure moltes matemàtiques. Però no és suficient. Newton i Leibniz han de jugar algun paper. Però és interessant perquè hi ha idees en matemàtiques que són controvertides.

**Notices:** Pot donar alguns exemples d'idees controvertides en matemàtiques?

**Chern:** Per exemple, alguns dels articles d'avui en dia són massa llargs. Com la classificació de grups simples finits. Qui llegirà mil pàgines de demostració? O fins i tot la demostració del problema dels quatre colors. Jo crec que la gent ha de fer matemàtiques més interessants.

Les matemàtiques no moriran aviat. Voltaran per aquí algun temps perquè hi ha una pila de coses maques per fer. I les matemàtiques són individuals. Jo no crec que puguis fer matemàtiques en grup. Bàsicament són individuals. Per tant són fàcils de fer. Les matemàtiques no necessiten molt d'equipament. No són com les altres ciències que necessiten més suport material. Per això el nostre tema durarà algun temps. Ara, la civilització humana no sé quant durarà. Això és un problema molt més gran. Però les matemàtiques mateixes duraran encara un temps.

*A l'edat de vuitanta-sis anys Chern continua fent matemàtiques. En els últims anys, ha estat interessat en la geometria de Finsler, que va exposar en un article del Notices fa un parell d'anys («La geometria de Finsler és geometria riemanniana sense la restricció quadràtica», setembre 1996, pàgines 959-963).*

**Chern:** La geometria de Finsler és molt més ampla que la geometria riemanniana i es pot tractar d'una manera elegant. En els pròxims deu anys, serà el tema del curs bàsic de geometria diferencial en moltes universitats.

Jo no tinc dificultat en les matemàtiques, per això, quan faig matemàtiques, m'agrada. I per això estic sempre fent matemàtiques, perquè les altres coses no les puc fer. Com ara ja estic retirat fa molt de temps la gent em pregunta si encara faig matemàtiques. I la meua resposta és que és l'única cosa que puc fer. No hi ha res més que jo pugui fer. I sempre ha estat així, durant tota la meua vida.

Física i geometria són una família.  
Juntes, donant-se les mans, volten pels límits de l'espai exterior.  
Els forats negres i el monopol esgoten el secret dels mites;  
Els fibrats i les connexions van teixint tot entrellaçant els núvols rosats.  
Les equacions d'evolució descriuen els solitons;  
Les curvatures duals defineixen instantons.  
Sorprenentment, les Matemàtiques han guanyat el seu lloc de dret per a l'home al cel;  
Mimant les flors amb un somriure —tant de bo que res no sigui dit!

Traducció: Imma Gálvez  
UAB

## Cursos de postgrau

---

### UPC

#### Mètodes matemàtics per als productes financers derivats

**Organitza:** Facultat de Matemàtiques i Estadística.

**A qui va dirigit:** llicenciats o diplomats en les àrees de ciències (matemàtiques, física...), economia, enginyers, estadística, etc. interessats en el disseny, l'anàlisi i el control de riscos dels productes financers derivats, analitzant tant els problemes matemàtics subjacents com completant el coneixement de l'entorn econòmic en què es desenvolupen aquests productes.

**Horari:** dilluns i dimecres de 19h a 20h, del 18 d'octubre de 1999 al 5 de juny del 2000.

**Per a més informació:** Secretaria de la Facultat de Matemàtiques i Estadística  
Pau Gargallo, 5, 08028 Barcelona  
tel.: 934 015 861 fax: 934 015 881  
Correu electrònic: carmec@fme.upc.es

## UAB

### Estudis de tercer cicle

**Organitza:** Departament de Matemàtiques.

#### Mestratges d'especialització

- Matemàtiques per a ensenyants
- Matemàtiques per a l'empresa i la indústria
- Matemàtiques per als instruments financers (organitzat juntament amb el Centre de Recerca Matemàtica)

#### Programa de doctorat

En el Departament de Matemàtiques de la UAB s'han llegit 27 tesis en els darrers cinc anys. El

programa de doctorat es basa, principalment, en les cinc àrees temàtiques següents:

- Àlgebra
- Anàlisi matemàtica
- Estadística i investigació operativa
- Geometria i topologia
- Matemàtica aplicada

#### Per a més informació:

<http://mat.uab.es/dpt/tcicle.html>

Correu electrònic: [formcont@mat.uab.es](mailto:formcont@mat.uab.es)

## Diplomatura de postgrau i mestratge de matemàtiques per a l'empresa i la indústria

**Organitza:** Departament de Matemàtiques.

Fins el 20 de desembre i del 10 al 20 de gener estarà oberta, a l'Escola de Doctorat i Formació Continuada de la UAB, la matrícula del segon mòdul, que comprèn les matèries:

- Investigació operativa
- Economia de l'empresa
- Intel·ligència artificial, data mining i xarxes neurals
- Redacció d'informes tècnics
- Modelització matemàtica
- Processament i anàlisi d'imatges

Cadascuna d'aquestes matèries pot ser cursada independentment. Tant la diplomatura com el mestratge poden ser cursats durant dos anys acadèmics consecutius. El primer mòdul (que inclou les matèries mètodes numèrics aplicats, estadística, ofimàtica i teoria de codis i criptografia) s'imparteix durant el període octubre-desembre.

Les pràctiques en empreses col·laboradores, obligatòries per al mestratge, es duen a terme durant el període abril-juliol.

#### Per a més informació:

<http://mat.uab.es/mmei>

Correu electrònic: [formcont@mat.uab.es](mailto:formcont@mat.uab.es)  
[alabert@mat.uab.es](mailto:alabert@mat.uab.es)

## Cursos i congressos

---

### PhD Euroconference on complex analysis and holomorphic dynamics

**Organitza:** Centre de Recerca Matemàtica.

**Dates:** del 7 a l'11 de juny del 2000.

**Lloc:** Platja d'Aro (Costa Brava).

**Comitè organitzador:** Nuria Fagella (UB), José González Llorente (UAB), Xavier Jarque (UAB), Xavier Massaneda (UB), Joaquim Ortega Cerdà (UB).

**Conferenciants:** Xavier Buff (Toulouse), Gregory Buzzard (Cornell), Mattias Jonsson (Michigan), Ricardo Pérez Marco (UCLA, i Paris VI), Stephen Rohde (Seattle).

#### Per a més informació:

<http://crm.es/cad2000>

Correu electrònic: [cad2000@crm.es](mailto:cad2000@crm.es)



## The 6th Barcelona Logic Meeting

**Organitza:** Centre de Recerca Matemàtica.

**Dates:** 6, 7 i 8 de juliol del 2000.

**Lloc:** Barcelona

**Comitè científic i organitzador:** Joan Bagaria (UB), Enrique Casanovas (UB), Rafel Farré (UPC), Josep Maria Font (UB), Juan Carlos Martínez (UB), Hiroakira Ono (Japan Advanced Institute of Science and Technology), Margarita Otero (Universidad Autónoma de Madrid), Stevo Todorcevic (CNRS, Paris).

**Conferenciants:** José Luís Balcazar (UPC), Pilar Dellunde (UAB), Peter Koepke (Universität Bonn), Anand Pillay (University of Illinois at Urbana-Champaign), Yde Venema (University of Amsterdam), Michael Zakharyashev (Keldysh Institute for Applied Mathematics, Moscow). Aquesta llista serà ampliada amb dos conferenciants més.

**Per a més informació:**

<http://crm.es/6blm>

Correu electrònic: [6blm@crm.es](mailto:6blm@crm.es)

## Advanced Course on Algebraic Quantum Groups

**Organitza:** Centre de Recerca Matemàtica.

**Dates:** del 5 al 16 de setembre del 2000.

**Lloc:** CRM (Campus UAB).

**Coordinador:** P. Ara (UAB).

**Conferenciants:** Kenneth Brown (University of Glasgow) i Kenneth Goodearl (University of California at Santa Barbara).

**Per a més informació:**

<http://crm.es/quantum>

Correu electrònic: [quantum@crm.es](mailto:quantum@crm.es)

## Premis i concursos

---

### Medalla Narcís Monturiol 1998

La Medalla Narcís Monturiol ha estat concedida, per decret de la Generalitat de 28 de setembre de 1999, a deu personalitats que han destacat per la seva aportació al progrés científic i tecnològic de Catalunya.

Entre aquestes personalitats hem de destacar en el camp de la matemàtica:

#### Marta Sanz i Solé

Catedràtica d'Estadística i Investigació Operativa de la Universitat de Barcelona. Ha estat guardonada per les seves contribucions científiques en l'anàlisi estocàstica i, en particular, en l'anàlisi en l'espai de Winber (càlcul de

Malliavin) i l'estudi de les equacions diferencials i en derivades parcials estocàstiques. Marta Sanz ha participat activament en la formació, desenvolupament i projecció del grup de recerca en anàlisi estocàstica de Barcelona.

Les nostres més sinceres felicitacions!

*La Medalla Narcís Monturiol al mèrit científic i tecnològic fou creada per la Generalitat de Catalunya el 15 d'abril de 1982. Anteriorment l'han rebuda els també matemàtics Lluís Antoni Santaló i Sorts (1985), Manuel Castellet i Solanas (1991), Carles Simó i Torres (1994) i Pilar Bayer i Isant i Joan Girbau i Badó (1997).*

## Beca Pere Menal

La beca Pere Menal que atorga la Secció de Matemàtiques de la UAB, ha estat concedida a **Gloria Viñolas Nicolau**, alumna de primer curs de la llicenciatura de matemàtiques.

Així mateix, s'ha concedit la renovació de la beca a Daniel Blasi, alumne de segon, Gerard Ascensi, de tercer, i Xavier Masana, de quart.

El tribunal ha estat format per Anna Cima, com a Coordinadora de la Llicenciatura de Matemàtiques de la UAB, Joaquím Bruna i Joan Orobitg, professors, Ursula Balduzzi, representant del Consell d'Estudiants i Antoni Cierco, responsable de beques i ajuts de la UAB.

## XI Olimpíada Nacional Matemàtica, Catalunya, juny 2000

En el mític any 2000 tindrà lloc a Tarragona, Barcelona i Girona la XI Olimpíada Nacional Matemàtica, convocada per la FESPM (Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas) i aquest any organitzada per FEEMCAT (Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya). Coincidint amb la celebració de l'Any Internacional de les Matemàtiques, és un al·licient més per nosaltres organitzar i planificar aquesta olimpíada adreçada a nois i noies de segon curs d'ESO que han quedat finalistes en les respectives olimpíades de 15 comunitats autònomes d'Espanya. De les distintes entitats que componen la FEEMCAT, 3 d'elles, APMCM, (Associació de Professors de Matemàtiques de les Comarques Meridionals), ADEMG (Associació d'Ensenyants de Matemàtiques de les Comarques Gironines) i ABEAM (Associació Barcelonina d'Ensenyants de Matemàtiques) han assumit l'organització pràctica i planificació de l'esmentada olimpíada.

Aquest esdeveniment tindrà lloc els dies 23 a 26 del proper més de juny. Durant els tres primers dies les activitats es desenvoluparan a les comarques tarragonines; un dia es dedicarà a fer una visita cultural a Barcelona i les darreres activitats i cloenda de l'olimpíada es realitzaran a les comarques gironines.

En total, hi prendran part 48 participants provinents de 15 comunitats autònomes. Entre participants, professors acompanyants, invitats i membres de l'organització s'arribarà a un centenar de persones que conviuran 6 dies tot fent matemàtiques, coneixent Catalunya, i duent a

terme distintes activitats ludicoculturals.

Entre els objectius d'aquesta celebració matemàtica, en destaquem els següents:

— Fomentar entre els estudiants el gust per a, les matemàtiques i mostrar facetes de la matemàtica que difícilment poden tenir lloc en una aula.

— Afavorir les relacions d'amistat i coneixement entre els joves de diferents comunitats autònomes.

— Afavorir el coneixement de Catalunya.

— Afavorir l'intercanvi d'experiències, projectes i debats entre el professorat assistent, amb l'esperança que es facin extensius a la resta de professors de les respectives comunitats.

En el marc dels actes a celebrar, volem fer un petit homenatge a tots els que han fet possible les deu primeres olimpíades.

Cal destacar que la planificació i organització de l'olimpíada no seria possible sense el treball il·lusionat i desinteressat de molts ensenyants, la col·laboració econòmica de diferents organismes públics i empreses privades i la dedicació dels integrants del comitè organitzador (M. Lluïsa Gironde, Josep Borrut, Marià Cano, Elisabet Saguer, Pilar Xifra, Teresa Pagès, Marta Berini i Pilar Figueras). Des d'aquí volem agrair públicament el treball d'uns i les aportacions econòmiques dels altres i la participació de centres i alumnes. Qualsevol observació o suggeriment serà molt ben rebut.

Elisabet Saguer Canadell  
Coordinadora de la XI Olimpíada Nacional  
Matemàtica i membre d'ADEMGI  
esaguer@pie.xtec.es

## L'Institut Lluís Vives premia els guanyadors del Cangur-99

Ja sabeu que enguany les proves Cangur han ampliat el seu àmbit geogràfic: sota els auspicis de l'Institut Lluís Vives, que aplega les universitats de les terres de parla catalana, s'han celebrat també al País Valencià i a les Illes.

Des del primer moment, hi va haver la voluntat de fer una activitat conjunta. Tots els nois i noies van fer les mateixes proves i la organització va ser similar arreu. Després es van celebrar els actes de repartiment de premis. Un, com cada any, a la seu de l'IEC per als guanyadors i guanyadores de Catalunya. Aquest any, però, es va ampliar amb els participants del País Valencià, que, atès que era el seu primer any, encara van ser pocs. A les Illes es va celebrar un acte paral·lel.

El passat mes de juliol, l'Institut Lluís Vi-

ves va voler reconèixer públicament la importància de les proves Cangur, que suposen una clara contribució a la popularització de les matemàtiques entre el jovent. I ho va fer reunint als guanyadors i guanyadores d'arreu dels Països Catalans a València. Allí, en una junta de rectors, els van felicitar pel que significa la seva participació en una activitat col·lectiva d'aquestes característiques i, evidentment, pel seu èxit.

A més de l'encert de l'acte acadèmic, l'acollida va ser excel·lent i, encara que van ser només un parell de dies, van ser d'allò més aprofitats. Vam passejar per València, vam visitar la Llotja, el mercat, l'IVAM, vam donar un cop d'ull a la Ciutat de les Ciències, i vam acabar l'estada menjant una paella al passeig de la Malvarosa.

Anna Pol  
IES Jaume Vicens Vives

## Les proves Cangur-2000

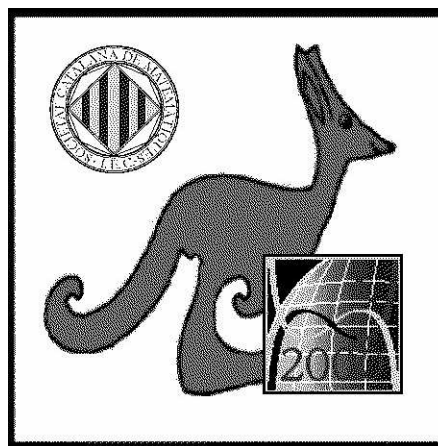
L'any 2000 és l'Any Mundial de les Matemàtiques. Ja sabeu que la Societat Catalana de Matemàtiques impulsa diverses activitats perquè l'any 2000 sigui, també a casa nostra, l'any de les matemàtiques. I també sabeu que, al costat de destacades realitzacions com és ara l'organització del 3ecm (Tercer Congrés Europeu de Matemàtiques), volem continuar amb la tasca de despertar entre les estudiants i els estudiants del nivell secundari el «gust per les matemàtiques».

Per això fa uns anys que organitzem la prova **Cangur**. La nostra fita seria convertir la diada de celebració en una veritable «festa de les matemàtiques». La participació ha augmentat des dels 1.313 estudiants l'any 1996 fins els 4.142 de l'any 1999. Però pensem que encara és poc. I per això, a les envistes de l'any 2000, en el marc de l'Any Mundial de les Matemàtiques, volem arribar a un nombre més gran d'alumnes que, el dia 16 de març de l'any 2000 (data fixada per la Comissió Europea de Le Kangourou des Mathématiques), trobin en les matemàtiques un motiu per a reunir-se.

Volem tenir en compte les opinions de molts dels centres participants en la quarta edició catalana del **Cangur**, que van trobar a faltar la reunió festiva... i de treball! Per això, des de

la SCM, contactarem amb diversos centres per a determinar aquells llocs on es podran fer concentracions d'alumnes per a celebrar la prova amb companyes i companys d'altres centres.

### 16 de març de l'any 2000



### Cangur – 2000

En un altre ordre de coses, enguany volem que Internet —el correu electrònic i el www— sigui el mitjà que faciliti les comunicacions entre l'organització i els centres.

Ja està oberta la preinscripció de centres que, aprofitant el suport al **Cangur** i la col·laboració del Departament d'Ensenyament, cal fer

per via telemàtica a través del web del Programa d'Informàtica Educativa, [www.xtec.es](http://www.xtec.es), on hi ha informació actualitzada sobre el **Cangur**.

Naturalment, també podeu trobar tota la informació actualitzada al web de la SCM,

[http://www.iec-es/scm/scm\\_c.htm](http://www.iec-es/scm/scm_c.htm)

amb un enllaç per accedir al formulari d'inscripció i, esperem que ben aviat, amb una interessant novetat.

Amb la intenció d'oferir al professorat un element de caràcter didàctic que aportï una altra manera de veure les matemàtiques i també, naturalment, per ajudar en la preparació de l'alumnat participant, la SCM va publicar el *Recull de problemes Cangur-98*, actualitzat després en el *Recull-99*. Per aquest

any, amb la col·laboració del PIE, tindreu el recull electrònic, a la xarxa Internet, amb noves possibilitats d'ús perquè, a més de l'accés als problemes per «dotzenes» (aquesta és la presentació fins ara) els podreu obtenir seleccionats per temes.

Diguem, per acabar, que durant el mes de gener de l'any 2000 es farà, també a través de la xarxa Internet, la inscripció individual per al **Cangur-2000**. Esperem que, llavors, ja es podran anunciar els llocs de celebració de la prova i el cartell de premis.

Ens cal la col·laboració de tothom!!! Us esperem al **Cangur-2000**.

Antoni Gomà  
IES Joanot Martorell. Esplugues

## Matemàtiques i ensenyament

---

La FEEMCAT, Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya, està preparant el Congrés d'Educació Matemàtica, cem 2000, que ha de celebrar-se a Mataró els dies 4, 5 i 6 de juliol del 2000, com a congrés satèl·lit del 3cem.

Des d'aquestes ratlles, volem informar-vos de l'enfocament del congrés i de les activitats que s'estan duent a terme des de les associacions federades de professors de matemàtiques de Catalunya.

El cem 2000, a més de ser una continuació de les Jornades de Didàctica de les Matemàtiques que s'han celebrat a les comarques meridionals i a les del perímetre, en tres ocasions, pretén ser un punt de trobada per a debatre la relació de l'educació matemàtica amb la societat.

D'una banda, està previst que hi hagi comunicacions en relació a aspectes concrets de la didàctica de les matemàtiques a infantil, primària i secundària. De l'altra, s'organitzaran dues taules rodones i diverses conferències en relació al tema del debat del congrés. En la primera taula rodona, està previst que diferents membres significatius de la societat aportin els seus punts de vista en relació a com l'educació

matemàtica respon a les necessitats de la societat. En les conferències, es plantejaran aspectes concrets de l'ensenyament de les matemàtiques des del punt de vista del seu significat social. Es preveu que durant el congrés els participants, organitzats en grups de discussió, puguin debatre les idees presentades i fer la seva aportació en relació al tema central. El darrer dia del congrés està prevista una segona taula rodona on diferents membres significatius de la comunitat d'educadors matemàtics aportin les seves idees com a reacció a la primera taula rodona i a les conclusions dels grups de discussió.

Des del comitè organitzador del cem 2000, des de les associacions de professors i des de la revista *Biaix*, s'estan duent a terme tot un seguit d'activitats per a preparar el congrés i dinamitzar-lo.

Des del comitè organitzador, centrant el tema del debat matemàtiques/societat en l'escolaritat obligatòria, s'està entrevistant a diferents membres significatius de la societat catalana, no relacionats directament amb el món de les matemàtiques, per a conèixer la seva opinió en relació a què hauria d'oferir l'ensenyament de les matemàtiques als joves d'avui dia. Aquestes entrevistes han de servir, d'una banda, per a organitzar la primera taula rodona i,

de l'altra, per a estimular, des de la *Biaix*, la participació activa dels assistents al congrés.

Des de les associacions de la FEEMCAT, s'estan organitzant per al primer trimestre de l'any vinent, trobades a les diferents comarques, amb la finalitat d'iniciar entre els seus membres la discussió en relació al tema del debat. Aquestes trobades tenen un doble objectiu: d'una banda, contribuir també a la preparació del tema de fons del congrés i, de l'altra, animar la participació dels respectius socis al cem 2000.

Amb l'ànim d'anar creant opinió en relació al tema de debat del cem 2000, la *Biaix*, publicació de la FEEMCAT, prepara un número extraordinari, el de la primavera del 2000, dedicat totalment al tema de fons.

Aquest número està previst que contingui la presentació del cem 2000 a càrrec de Xavier Vilella, president de la FEEMCAT i del

cem 2000; un apartat destinat a la creació d'opinió on hi haurà un resum de les entrevistes fetes a persones significatives de la societat, i un altre on professionals relacionats amb el món de les matemàtiques i de l'educació matemàtica presentaran les seves opinions; una secció on apareixerà el posicionament de la FEEMCAT, i una altra on esperem poder comptar amb el posicionament de la Societat Catalana de Matemàtiques. En tots els casos, opinió i posicionament en relació al tema de fons del congrés. L'any 2000 ja s'acosta. Aprofitem l'Any Mundial de les Matemàtiques per a reflexionar sobre les matemàtiques i la seva educació, i per a divulgar la nostra feina. Ara és un bon moment i esperem poder comptar amb la vostra participació.

Núria Gorgorió  
cem 2000, FEEMCAT

## Llibres

---

### Grafs: fonaments i algorismes

Autor: JOSEP M. BASART I MUÑOZ,  
Serveis de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona



El llibre que ens ocupa forma part de la col·lecció «Manuals» que la Universitat Autònoma de Barcelona edita des del 1994. Semblaria doncs que es tracta simplement d'un recull de les classes que l'autor va impartir dintre de l'assignatura grafs i complexitat en la titulació d'Informàtica.

Obrint, però, el manual i fent una ullada a la taula de continguts, ja deixa entreveure que tenim a les mans tot un tractat de teoria de grafs.

La formació de l'autor, enginyer informàtic, pot fer pensar que l'exposició dels conceptes i el tractament dels diferents temes manca del rigor i la profunditat que una formació matemàtica requereix. Després de llegir les primeres pàgines, aquest temor queda dissipat del tot. Tots els conceptes i els temes són introduïts amb la correcció i el rigor necessaris. Algunes demostracions són complexes, però estan descrites amb un llenguatge que facilita la seva comprensió i les fa entenedores.

De quina manera es pot considerar aquest llibre diferent? En el que sí ha influït la formació de l'autor és en oferir una visió algorísmica de la teoria de grafs. En aquest sentit, el llibre ofereix una gran varietat de mètodes algorísmics d'optimització combinatòria.

Una menció especial mereix la metodologia usada per l'autor en l'exposició dels diferents temes. Cada capítol és «autocontingut». És a dir, introdueix els conceptes bàsics que permeten abordar els diferents problemes (planaritat, coloració, xarxes de transport,...), proposa exemples i situacions que es poden reduir a un problema de la teoria de grafs, proposa mètodes òptims, si existeixen, per resoldre el problema, i dóna els algorismes exactes o aproximats que permeten solucionar-lo. En alguns casos, també proposa problemes relacionats. Destaquem-ne un exemple. Un dels problemes més interessants, tant des d'un punt de vista històric com per les seves aplicacions, és el dels circuits i camins eulerians. El propi autor atorga el mèrit a Leonhard Euler (1707-1783) de ser el precursor de la teoria de grafs quan, en la memòria presentada a l'Acadèmia Russa de Sant Petersburg, va presentar una solució general a l'anomenat *problema dels ponts de Königsberg*. El problema —creuar set ponts de manera contínua sense tornar a travessar cap d'ells— constitueix, doncs, la motivació del capítol dedicat a camins i circuits eulerians. Tot seguit s'obté la caracterització per al cas de grafs simètrics i connexos i per als grafs diri-

gits. La pròpia demostració del teorema d'Euler dóna un algorisme per a trobar la solució de forma exacta, si existeix. Però es proposa també un mètode basat en la regla de Fleury que permet obtenir la solució de forma eficient. L'autor, però, no es queda aquí sinó que proposa altres problemes relacionats. Fa especial incidència en dos problemes importants de la combinatòria. L'obtenció de seqüències de De Bruijn que es pot reduir a un graf eulerià; i el problema del carter xinès —on tracta de trobar la ruta que ha de seguir un carter per repartir tota la correspondència de manera que la distància total recorreguda sigui mínima— que es pot resoldre submergint el graf dintre d'un graf eulerià.

Finalment, crec que cal destacar que es tracta d'una obra científica pensada, dissenyada, i escrita en català. No es tracta doncs ni d'una traducció de l'anglès ni d'una versió en català d'un llibre prèviament escrit en castellà. L'autor demostra un gran domini del llenguatge, especialment pel que fa als termes de la teoria que sovint no tenen una traducció formalment acceptada.

Considero el llibre molt apropiat, ja sigui com a manual de text d'un curs anual d'introducció a la teoria de grafs, ja sigui com a obra suplementària per a cursos d'algorísmica, combinatòria i matemàtica discreta en general.

Jaume Pujol  
UAB

## Curs d'estadística. Problemes

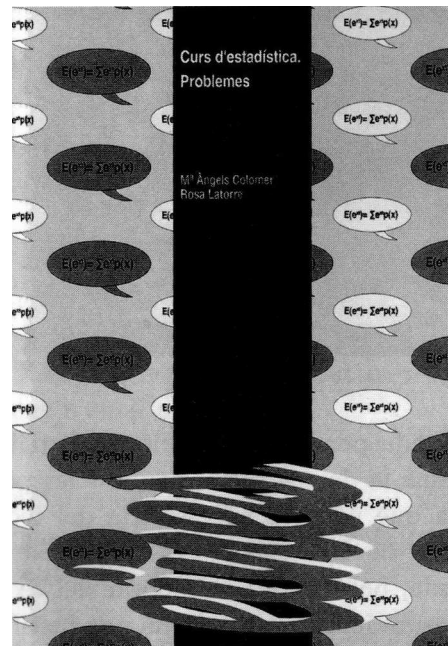
Autores: M. ÀNGELS COLOMER I ROSA LATORRE,  
Edicions de la Universitat de Lleida, 1999.

Aquest llibre és una col·lecció de problemes de probabilitats i d'estadística resolts, que serveixen de complement al llibre de teoria fet pels autors i que porta el mateix títol. Tot i que els autors són professors a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida i òbviament la seva docència ha condicionat el seu contingut, el llibre és apropiat com a complement per a qualsevol curs d'introducció a l'estadística d'un primer o segon curs de carrera de qualsevol titulació tècnica o científica. El primer capítol és una introducció o recor-

datori de la combinatòria i serveix d'ajuda als capítols dedicats a la teoria de probabilitats. El segon capítol tracta de l'estadística descriptiva, fent una especial menció dels mètodes gràfics. En els capítols 3 al 10 es desenvolupen els problemes dedicats a la teoria de probabilitats. Entre ells, cal destacar que també es fa una introducció molt interessant als mètodes de Monte Carlo, utilitzant-los per al càlcul aproximat d'integrals múltiples. L'*aànima mundi* del llibre són els capítols 11 al 19 on es tracten, amb una amena col·lecció d'exemples, els rudiments

bàsics de l'inferència estadística, com són les propietats dels estimadors, intervals de confiança, proves d'hipòtesis, etc., i també alguns temes més especialitzats, com l'anàlisi de la variància, regressió simple o les proves de bondat d'ajustament. El llibre conclou amb un formulari molt útil, i només per això ja val la pena comprar-lo (i no fotocopiar-lo!). El llibre està escrit amb un estil clar, planer i molt pedagògic. L'enunciat dels problemes està molt ben triat ja que tant es refereixen a temes d'interès agronòmic, com industrial, com coses quotidianes que enganxen l'atenció de l'alumne. En el nostre país necessitem més iniciatives pedagògiques d'aquest tipus. Necessitem fer una tasca divulgativa àmplia i alhora un *feedback* important entre les matemàtiques i les diverses ciències experimentals. Ara que arribem al final del segle i molta gent fa un balanç mental de com ha estat el progrés en les diverses branques de la ciència, potser caldria fer una reflexió sobre les matemàtiques i de com volem que siguin en el futur. En el butlletí de la Royal Statistical Society del gener del 1995, Bradley Efron, una de les figures internacionals més rellevants de l'estadística matemàtica, feia el següent comentari: «... 1900 va ser també l'any en què Hilbert va proposar la seva llista de 23 problemes matemàtics importants, potser el conjunt de deures més dur de tots els temps. La influència de Hilbert va iniciar, o

potser va accentuar, una tendència introspectiva en les matemàtiques. Malgrat les seves virtuts intel·lectuals, aquesta tendència ha aïllat les matemàtiques acadèmiques de les disciplines científiques que fan servir les matemàtiques, es a dir, totes elles... ».



Felicitats M. Àngels i Rosa per la vostra iniciativa.

Pere Puig  
UAB

## Probabilitats

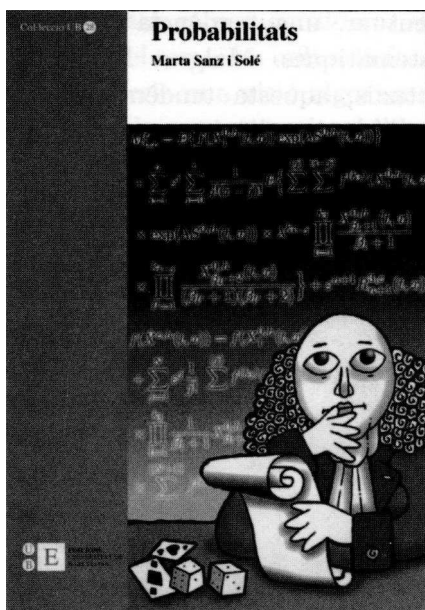
Autora: MARTA SANZ I SOLÉ  
Edicions de la Universitat de Barcelona

Aquest llibre està pensat com un primer curs (en principi quadrimestral) de probabilitats i està adreçat preferentment a estudiants de primer cicle de les llicenciatures de matemàtiques. El seu contingut cobreix els temes estàndard d'un curs de probabilitats: estudi dels diferents models probabilístics, variables i vectors aleatoris, esperança matemàtica, successions de variables aleatòries, lleis dels grans nombres i teorema del límit central. Conté endemés un apèndix dedicat a la simulació de variables aleatòries.

La presentació dels temes manté un molt bon equilibri entre el que ha de ser un text

adreçat a futurs matemàtics, amb els enunciats precisos i la demostració de la gran majoria dels resultats, i la necessitat d'arribar a donar els resultats de la teoria de la probabilitat que són àmpliament utilitzats en les aplicacions, sobretot estadístiques.

En estar pensat com un primer curs, només es pressuposen en el lector els coneixements bàsics de càlcul en una i diverses variables. Per tant el desenvolupament dels temes no es basa en els resultats clàssics de la teoria de la mesura tot i que en diverses parts del llibre se'n fa menció. Així, quan per exemple, s'afirma que la llei d'una variable aleatòria queda totalment



determinada per la seva funció de distribució, no es dona la demostració d'aquest fet però es comenta que aquesta necessitaria del teorema d'extensió de Carathéodory. En aquesta mateixa línia, pel fet de no disposar del teorema de la mesura imatge, no es dona una justificació completa de la fórmula del càlcul de l'esperança d'una variable aleatòria absolutament contínua.

D'altra banda, es presenten amb prou profunditat els temes de convergència de succes-

sions de variables aleatòries i es demostra la llei forta dels grans nombres de Kolmogorov. També es prova (sense l'ús de funcions característiques) la versió del teorema del límit central per a successions de variables aleatòries independents i idènticament distribuïdes. Per tal d'arribar a la demostració rigorosa d'aquests teoremes fonamentals de la teoria de la probabilitat, s'ha pagat el preu d'un tractament menys profund del càlcul de probabilitats lligat als vectors aleatoris i al condicionament.

En tot el llibre hi ha molts exemples il·lustratius dels conceptes i d'aplicació dels resultats, alguns dels quals són clàssics de la teoria. Aquests exemples es complementen amb els exercicis proposats al final dels capítols.

Com a conclusió, aquest llibre omple un buit que existia en la literatura universitària en català i és absolutament recomanable per als estudiants de primer cicle (fins i tot de segon cicle) de les llicenciatures en matemàtiques i també per als professors d'aquestes matèries. Alhora resultarà útil a tots aquells que vulguin conèixer els aspectes més importants de la teoria de la probabilitat, sense entrar massa en els aspectes més tècnics.

Maria Jolis  
UAB

## Atenció

---

### La SCM demana informació sobre les olimpíades matemàtiques

*Repetim l'avís del darrer Notícies, ja que encara no han aparegut les «olimpíades perdudes».*

En aquests darrers anys, la SCM ha anat reconstruint l'arxiu de les olimpíades matemàtiques des de que es van iniciar l'any 1963. Fins ara s'han aconseguit tots els enunciats dels problemes excepte cinc problemes de la primera fase de l'olimpíada II, (1964-65); i un problema també de la primera fase de l'Olimpíada VI, (1968-69).

Les llistes de guanyadors són completes, excepte les que corresponen a les primeres fases de les olimpíades XVI (1978-79) i XX (1983-84). D'aquests dos anys, no n'ha quedat cap constància a la SCM. La SCM demana a qualsevol persona que hagi tingut relació amb

alguna de les olimpíades II, VI, XVI i XX, tant si ha estat guanyador com participant o professor, i que en tingui informació, que s'adreçi a la Societat i li faci arribar.

Aquesta sol·licitud es fa extensiva a tothom que tingui documents, cartes de notificació, fulls d'enunciats, etc. de qualsevol olimpíada, de la I a la XXX. La SCM agrairà totes les informacions que l'ajudin a reconstruir els arxius de les olimpíades.

Per tal de refrescar la memòria als participants, publiquem a l'apartat de problemes proposats els enunciats de la primera fase de les olimpíades XVI i XX.



## Problemes

---

Poques respostes hem obtingut als problemes proposats en el *Notícies* 10. Potser el A35 era una mica difícil, però el A33 era molt assequible! El A34 té una solució analítica senzilla, però hem de reconèixer que una solució sintètica elegant no sembla fàcil d'obtenir. La que donem aquí és, podríem dir-ne, algebraica.

Com sempre, preguem als nostres lectors que si fan servir Tex o Latex 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

En els problemes proposats, encetem una nova sèrie, la **B**. La intenció que teníem era que la lletra **A** identifiqués problemes de tipus «olimpíada», per dir-ho d'alguna manera, i la sèrie **B** fossin problemes que requerissin eines més sofisticades. Fins ara no havíem rebut cap proposta catalogable en aquesta sèrie, i encoratgem a tothom que ens n'envii més!

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

**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:

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

**B42.** (Proposat per Anton Montes, UPC.) Sigui  $G$  un grup i  $H$  un subgrup de  $G$ . Sigui  $x \in G$ .

a) Demostreu que

$$(\forall x, xHx^{-1} \subset H) \Rightarrow (\forall x, xHx^{-1} = H).$$

b) Demostreu que per a tot grup finit, si  $x$  és un element particular de  $G$ , es té la proposició següent (que anomenarem  $p$ ):

$$xHx^{-1} \subset H \Rightarrow xHx^{-1} = H.$$

c) En el cas general que el grup  $G$  sigui d'ordre infinit, hi ha tres possibilitats per a la proposició  $p$  anterior:

- i. la proposició  $p$  és certa per a tot grup  $G$ ,
- ii. la proposició  $p$  no és certa,
- iii. la proposició  $p$  no es pot decidir.

Quina possibilitat és la correcta?

## Solucions

---

### Problemes proposats a SCM/Notícies 10

**A33.** (Proposat per Jaume Paradís, UPF.) En Joan té un dau de sis cares numerades de l'1 al 6. Proposa a l'Anna el següent joc: 1) L'Anna tria un nombre i es llença el dau. En Joan paga a l'Anna tants euros com el valor absolut de la diferència entre la puntuació obtinguda i la triada per l'Anna. 2) L'Anna torna a triar un nombre i paga a en Joan amb el mateix criteri

que abans. En Joan té la possibilitat d'assignar probabilitats a les cares del dau de la manera que desitgi. Com ho ha de fer en Joan perquè el joc tingui esperança 0?

**Solució:** (A. Gomà, de l'IES Joanot Martorell.). Si anomenem  $p_1, \dots, p_6$  les probabilitats de cada cara, el guany esperat per l'Anna en la primera part del joc és:

1) Triant la cara marcada amb un 1:

$$g_1 = 1 \cdot p_2 + 2 \cdot p_3 + 3 \cdot p_4 + 4 \cdot p_5 + 5 \cdot p_6.$$

2) Triant la cara marcada amb un 2:

$$g_2 = 1 \cdot p_1 + 1 \cdot p_3 + 2 \cdot p_4 + 3 \cdot p_5 + 4 \cdot p_6.$$

3) Triant la cara marcada amb un 3:

$$g_3 = 2 \cdot p_1 + 1 \cdot p_2 + 1 \cdot p_4 + 2 \cdot p_5 + 3 \cdot p_6.$$

4) Triant la cara marcada amb un 4:

$$g_4 = 3 \cdot p_1 + 2 \cdot p_2 + 1 \cdot p_3 + 1 \cdot p_5 + 2 \cdot p_6.$$

5) Triant la cara marcada amb un 5:

$$g_5 = 4 \cdot p_1 + 3 \cdot p_2 + 2 \cdot p_3 + 1 \cdot p_4 + 1 \cdot p_6.$$

6) Triant la cara marcada amb un 6:

$$g_6 = 5 \cdot p_1 + 4 \cdot p_2 + 3 \cdot p_3 + 2 \cdot p_4 + 1 \cdot p_5.$$

Òbviament, aquests també són els guanys esperats pel Joan després d'una nova tria per part de l'Anna, de manera que si vol no perdre-hi diners, ha de procurar que  $g_1 = g_2 = \dots = g_6$ . El Joan es planteja doncs el sistema següent:

$$\begin{cases} 1 \cdot p_2 + 2 \cdot p_3 + 3 \cdot p_4 + 4 \cdot p_5 + 5 \cdot p_6 = g \\ 1 \cdot p_1 + 1 \cdot p_3 + 2 \cdot p_4 + 3 \cdot p_5 + 4 \cdot p_6 = g \\ 2 \cdot p_1 + 1 \cdot p_2 + 1 \cdot p_4 + 2 \cdot p_5 + 3 \cdot p_6 = g \\ 3 \cdot p_1 + 2 \cdot p_2 + 1 \cdot p_3 + 1 \cdot p_5 + 2 \cdot p_6 = g \\ 4 \cdot p_1 + 3 \cdot p_2 + 2 \cdot p_3 + 1 \cdot p_4 + 1 \cdot p_6 = g \\ 5 \cdot p_1 + 4 \cdot p_2 + 3 \cdot p_3 + 2 \cdot p_4 + 1 \cdot p_5 = g \end{cases}$$

que té com a solució:

$$p_1 = g/5; p_2 = p_3 = p_4 = p_5 = 0; p_6 = g/5.$$

Imposant  $p_1 + \dots + p_6 = 1$ , obtenim  $g=5/2$  i

$$p_1 = 1/2; p_2 = p_3 = p_4 = p_5 = 0; p_6 = 1/2.$$

**A34.** (Proposat per Ramón González, de l'IES Pere Calders.) Siguin  $A, B, C$  els vèrtexs d'un triangle qualsevol. Demostreu que l'incentre  $I$  és

$$I = \frac{A|BC| + B|CA| + C|AB|}{|AB| + |BC| + |CA|}.$$

**Solució:** (A. Gomà, de l'IES Joanot Martorell). Farem servir la notació de l'enunciat, és a

dir, que identificarem cada punt  $X$  amb el seu vector de posició  $\overrightarrow{OX}$ .

Farem servir també que la bisectriu de l'angle determinat pels vectors  $\vec{u}$  i  $\vec{v}$  té com a un dels seus vectors directores  $\vec{u}' + \vec{v}'$  essent  $\vec{u}'$  i  $\vec{v}'$  dos vectors del mateix mòdul, el primer en la mateixa direcció (i el mateix sentit si volem la bisectriu interior) de  $\vec{u}$  i el segon en la de  $\vec{v}$ .

Com que  $|AC|\overrightarrow{AB}$  i  $|AB|\overrightarrow{AC}$  són dos vectors que compleixen la condició anterior, l'equació de la bisectriu interior de l'angle  $\angle A$  del triangle és:

$$X = A + \alpha(|AB|\overrightarrow{AC} + |AC|\overrightarrow{AB})$$

i, semblantment, les altres dues bisectrius interiors tenen com a equacions:

$$X = B + \beta(|BC|\overrightarrow{BA} + |BA|\overrightarrow{BC})$$

i

$$X = C + \gamma(|CA|\overrightarrow{CB} + |CB|\overrightarrow{CA}).$$

Si posem  $\alpha = \beta = \gamma = \frac{1}{|AB|+|AC|+|BC|}$  i tenim en compte que, naturalment,  $|AB| = |BA|$  (i semblantment amb els altres costats del triangle) i que  $\overrightarrow{AC} = C - A$  (i semblantment amb els altres costats del triangle), arribem a la conclusió que  $I$  és un punt de totes tres bisectrius; és, doncs, l'incentre.

*Hem rebut també la mateixa solució de Ramon González, de l'IES Pere Calders.*

**A35.** (Proposat per Ramón González, de l'IES Pere Calders.) Demostreu que la raó doble  $r$  de quatre punts  $A, B, C, D$  d'una cònica és igual al quocient dels sinus de la meitat dels angles focals:

$$r = \frac{\sin \frac{AFC}{2} \sin \frac{BFD}{2}}{\sin \frac{AFD}{2} \sin \frac{BFC}{2}}.$$

**Solució:** (Solució de Ramon González, de l'IES Pere Calders.). L'equació focal d'una cònica és:

$$r = \frac{r_0(1 + \epsilon)}{1 + \epsilon \cos \alpha}$$

on  $\epsilon =$  excentricitat i  $r =$  distància d'un punt de la cònica al focus  $F$ .

Observem que, per exemple, en el cas de la hipèrbola la branca focal està descrita per

$$-\arccos\left(-\frac{1}{\epsilon}\right) < \alpha_1 < \arccos\left(-\frac{1}{\epsilon}\right)$$

i la branca no focal (amb  $r$  negatiu) per

$$\arccos\left(-\frac{1}{\epsilon}\right) < \alpha_2 < 2\pi - \arccos\left(-\frac{1}{\epsilon}\right).$$

Aquest fet és important per a la validesa general del teorema dels angles meitat.

Tornant al cas general, si col·loquem el focus en l'origen de coordenades i l'eix d'abscisses coincideix amb l'eix principal de simetria, aleshores podem reescriure l'equació focal en forma vectorial

$$\overrightarrow{FA} = \frac{r_0(1+\epsilon)}{1+\epsilon\cos\alpha} (\vec{e}_1 \cos\alpha + \vec{e}_2 \sin\alpha).$$

Si definim el producte exterior *real* dels vectors  $\vec{u} = (u_1, u_2), \vec{v} = (v_1, v_2)$  per

$$\vec{u} \wedge \vec{v} = u_1 v_2 - u_2 v_1$$

la raó doble per punts sobre una cònica pot escriure's com

$$\{X, ABCD\} = \frac{(\overrightarrow{XA} \wedge \overrightarrow{XC})(\overrightarrow{XB} \wedge \overrightarrow{XD})}{(\overrightarrow{XA} \wedge \overrightarrow{XD})(\overrightarrow{XB} \wedge \overrightarrow{XC})}$$

(consulteu per exemple l'article de R. González, J. Homs i J. Solsona al Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques núm. 12, 1 (1997), 51-71.)

Si  $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \xi$  són els angles focals dels punts

$A, B, C, D, X$  respectivament, llavors

$$\begin{aligned} \overrightarrow{XA} &= \overrightarrow{FA} - \overrightarrow{FX} = \\ &= \frac{r_0(1+\epsilon)}{(1+\epsilon\cos\alpha)(1+\epsilon\cos\xi)} \left[ \vec{e}_1(\cos\alpha - \cos\xi) + \right. \\ &\quad \left. + \vec{e}_2(\sin\alpha - \sin\xi + \epsilon\sin\alpha\cos\xi - \epsilon\cos\alpha\sin\xi) \right]. \end{aligned}$$

Anàlogament calculem  $\overrightarrow{XC}$  i obtenim

$$\begin{aligned} \overrightarrow{XA} \wedge \overrightarrow{XC} &= \\ &= \frac{r_0^2(1+\epsilon)^2}{(1+\epsilon\cos\alpha)(1+\epsilon\cos\gamma)(1+\epsilon\cos\xi)} \cdot \\ &\quad \cdot \left[ (\sin(\gamma - \alpha) + \sin(\xi - \gamma) + \sin(\alpha - \xi)) \right]. \end{aligned}$$

Per la fórmula dels angles meitat

$$\begin{aligned} \overrightarrow{XA} \wedge \overrightarrow{XC} &= \\ &= \frac{-4r_0^2(1+\epsilon)^2 \sin\frac{\gamma-\alpha}{2} \sin\frac{\xi-\gamma}{2} \sin\frac{\alpha-\xi}{2}}{(1+\epsilon\cos\alpha)(1+\epsilon\cos\gamma)(1+\epsilon\cos\xi)}. \end{aligned}$$

Ara, la raó doble és

$$\frac{(\overrightarrow{XA} \wedge \overrightarrow{XC})(\overrightarrow{XB} \wedge \overrightarrow{XD})}{(\overrightarrow{XA} \wedge \overrightarrow{XD})(\overrightarrow{XB} \wedge \overrightarrow{XC})} = \frac{\sin\frac{\gamma-\alpha}{2} \sin\frac{\delta-\beta}{2}}{\sin\frac{\gamma-\beta}{2} \sin\frac{\delta-\alpha}{2}},$$

un cop simplificat el resultat.

Tal com hem dit abans, aquest resultat és vàlid per a totes les còniques sempre que, en el cas de la hipèrbola, s'interpretin correctament els angles focals.

## Tesis

---

- MIGUEL ÀNGEL BARJA YAÑEZ va llegir la seva tesi, dirigida per Juan Carlos Naranjo, titulada *On the slope and geography of fibred surfaces and threefolds*, el dia 21 de desembre de 1998. La tesi correspon al Departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona.

En aquesta tesi s'estudien varietats fibrades sobre corbes; principalment els casos de les superfícies i 3-varietats fibrades. Al primer capítol, es donen resultats generals de pegaments de morfismes definits sobre la majoria de les fibres d'una aplicació. Al capítol segon, s'estudien desigualtats generals que verifiquen les varietats canòniques, és a dir, les varietats amb morfisme canònic birracional. Al capítol tres, es donen propietats de positivitat dels fi-

brats imatge directe de múltiples del fibrat dualitzant relatiu. Finalment, als capítols 4 i 5, es donen desigualtats entre els invariants numèrics de les varietats que apareixen als casos de superfícies i sòlids fibrats sobre corbes, respectivament. Aquestes desigualtats es donen en funció de l'anomenada pendent de la fibració, un concepte existent en el cas de les superfícies fibrades i que estenem al cas de les 3-varietats.

- MARIA DANIELA FERRERO va llegir la seva tesi, dirigida per Carles Padró Laimon, titulada *Grafs i hipergrafs com models de xarxes d'interconnexió*, el dia 21 de juliol de 1999. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada i Telemàtica de la Universitat Politècnica de Catalunya.

En aquesta tesi, s'han estudiat diferents problemes relacionats amb la tolerància a errors en xarxes d'interconnexió amb enllaços unidireccionals modelades per dígrafs. També la tolerància a errors, així com altres problemes bàsics en el disseny de xarxes d'interconnexió, han estat tractats en el cas de xarxes amb nodes enllaçats per «busos» unidireccionals modelades per hipergrafs dirigits.

S'han considerat famílies de dígrafs que presenten una bona relació entre l'ordre, el grau i el diàmetre. Concretament, les famílies de cicles generalitzats de De Bruijn i De Kautz. S'han calculat conjunts de camins disjunts entre vèrtexs, mitjançant els quals s'han estudiat diversos conceptes relacionats amb les variacions en el diàmetre produïdes per l'eliminació d'elements.

La iteració del dígraf línia ofereix un mètode general per a l'obtenció de grans dígrafs en

relació al seu grau i al seu diàmetre. Per a estudiar la tolerància a errors en aquests dígrafs, s'han introduït diversos conceptes en termes dels quals es presenten fites per les variacions del diàmetre que es produeixen a causa de l'eliminació de determinats elements. Aquestes fites milloren les conegudes en molts sentits. En el cas dels cicles generalitzats de De Bruijn i De Kautz, coincideixen amb les calculades anteriorment.

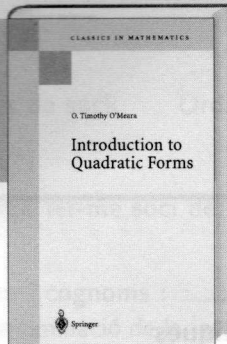
Per obtenir hiperdígrafs amb diàmetre mínim en relació amb el grau, ordre i mida, s'ha definit la tècnica de l'hiperdígraf línia parcial. Aquesta estén el dígraf línia parcial, l'hiperdígraf línia i, naturalment, el dígraf línia. S'ha provat una conjectura de J. C. Bermond i F. Ergincan per la caracterització d'hiperdígrafs línia.

- EULÀLIA BARRIERÈ FIGUEROA va llegir la seva tesi, dirigida per Josep Fàbrega Canudas, titulada *Anells cordals: propietats estructurals i models de comunicacions*, el dia 14 d'octubre de 1999. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada i Telemàtica de la Universitat Politècnica de Catalunya. Ha rebut la menció de *Doctor Europeu*.

En els darrers anys, hi ha hagut un gran desenvolupament de la recerca en l'àrea de les xarxes informàtiques. En aquest context, la utilització dels grafs com a models per a les xarxes ha donat lloc a gran quantitat de treballs. Quan es tracta de xarxes d'interconnexió, en què el nivell d'integració és elevat, es solen considerar models amb bones propietats de simetria, que permeten definir i analitzar els algorismes amb més facilitat. Per exemple, els grafs de Cayley són grafs definits a partir de l'operació d'un grup. Això permet utilitzar l'estructura algebraica subjacent per a la resolució dels problemes. Aquesta tesi tracta de les propietats d'una família de grafs, els anells cordals de grau 3, que són grafs de Cayley sobre el grup de simetries d'un polígon regular o grup dièdric. Una part important del treball és l'estudi de les propietats estructurals dels anells cordals, men-

tre que en una segona part es donen algorismes de comunicació punt a punt, o encaminaments, amb bones propietats, i d'intercanvi d'informació entre tots els nodes, o gossiping. Part de l'interès d'aquest treball és l'ús de les tessellacions per a la representació dels grafs. Aquesta eina s'ha revelat molt útil en l'estudi de propietats mètriques i de problemes en què s'han d'establir camins entre els nodes, ja que en facilita la visualització. Les altres famílies de grafs que han estat estudiades per diversos autors mitjançant tessellacions del pla són, sobretot, els grafs circulants de grau 4, en què s'utilitzen quadrats per representar els vèrtexs, i de grau 6, en què s'utilitzen hexàgons. Per als anells cordals de grau 3 s'han utilitzat triangles. En particular, es veu com la tessellació determina totalment el graf, i les propietats del graf es tradueixen en propietats de la tessellació.

# Mathematically speaking



T.O. O'Meara

## Introduction to Quadratic Forms

### From the reviews:

"O'Meara treats his subject from this point of view (of the interaction with algebraic groups). He does not attempt an encyclopedic coverage ...nor does he strive to take the reader to the frontiers of knowledge... Instead he has given a clear account from first principles and his book is a useful introduction to the modern viewpoint and literature. In fact it presupposes only undergraduate algebra (up to Galois theory inclusive)... The book is lucidly written and can be warmly recommended."

*The Mathematical Gazette*

"Anyone who has heard O'Meara lecture will recognize in every page of this book the crispness and lucidity of the author's style;... The organization and selection of material is superb... deserves high praise as an excellent example of that too-rare type of mathematical exposition combining conciseness with clarity..."

*Bulletin of the AMS*

"The exposition follows the tradition of the lectures of Emil Artin who enjoyed developing a subject from first principles and devoted much research to finding the simplest proofs at every stage."

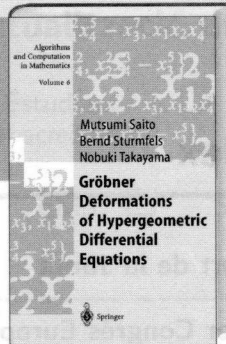
*American Mathematical Monthly*

Corr. 3rd printing 1973 1999. XIV, 344 pp. 10 figs.  
(Classics in Mathematics)  
Softcover \*DM 68 / £ 26 / FF 257 / Lit. 75.090  
ISBN 3-540-66564-1

Visit our homepage on:  
<http://www.springer.de>

Springer · Customer Service  
Haberstr. 7 · D - 69126 Heidelberg, Germany  
Tel.: +49 6221 345200 · Fax: +49 6221 300186  
e-mail: [orders@springer.de](mailto:orders@springer.de)

\* Recommended retail prices. Prices and other details are subject to change without notice. In EU countries the local VAT is effective.  
d&p · 006490/MNT/SF - Gha



M. Saito, B. Sturmfels, N. Takayama

## Gröbner Deformations of Hypergeometric Differential Equations

In recent years, new algorithms for dealing with rings of differential operators have been discovered and implemented. A main tool is the theory of Gröbner bases, which is reexamined here from the point of view of geometric deformations. Perturbation techniques have a long tradition in analysis; Gröbner deformations of left ideals in the Weyl algebra are the algebraic analogue to classical perturbation techniques. The algorithmic methods introduced here are particularly useful for studying the systems of multidimensional hypergeometric PDEs introduced by Gelfand, Kapranov and Zelevinsky. The Gröbner deformation of these GKZ hypergeometric systems reduces problems concerning hypergeometric functions to questions about commutative monomial ideals, and leads to an unexpected interplay between analysis and combinatorics. This book contains a number of original research results on holonomic systems and hypergeometric functions, and raises many open problems for future research in this area.

1999. VIII, 254 pp. 14 figs. (Algorithms and Computation in Mathematics, Vol. 6)  
Hardcover \*DM 69 / £ 26.50 / FF 260 / Lit. 76.200  
ISBN 3-540-66065-8

H. Cohen

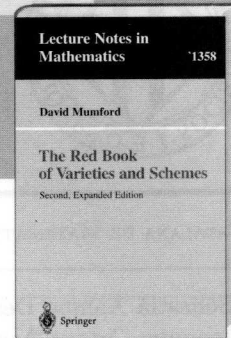
## Advanced Topics in Computational Number Theory

1999. Approx. 570 pp. 9 figs. in color.  
(Graduate Texts in Mathematics, Vol. 193)  
Hardcover \*DM 119 / £ 46 / FF 449 / Lit. 131.420  
ISBN 0-387-98727-4

H. Flenner, L. O'Carroll, W. Vogel

## Joins and Intersections

1999. VI, 307 pp.  
(Springer Monographs in Mathematics)  
Hardcover \*DM 149 / £ 57.50 / FF 562 / Lit. 164.550  
ISBN 3-540-66319-3



D.B. Mumford

## The Red Book of Varieties and Schemes

Includes the Michigan Lectures (1974) on Curves and their Jacobians.

Mumford's famous **Red Book** gives a simple readable account of the basic objects of algebraic geometry, preserving as much as possible their geometric flavor and integrating this with the tools of commutative algebra. It is aimed at graduate students or mathematicians in other fields wishing to learn quickly what algebraic geometry is all about. This new edition also includes an overview of the theory of curves, their moduli spaces and their Jacobians, one of the most exciting fields within algebraic geometry.

2nd corr. ed. 1999. X, 304 pp. 5 figs.  
(Lecture Notes in Mathematics, Vol. 1358)  
Softcover \*DM 79 / £ 30.50 / FF 298 / Lit. 87.250  
ISBN 3-540-63293-X

R. Dautray, J.-L. Lions

## Mathematical Analysis and Numerical Methods for Science and Technology

Volume 1: Physical Origins and Classical Methods

These 6 volumes - the result of a 10 year collaboration between the authors, two of France's leading scientists and both distinguished international figures - compile the mathematical knowledge required by researchers in mechanics, physics, engineering, chemistry and other branches of application of mathematics for the theoretical and numerical resolution of physical models on computers.

1st ed. 1990. 2nd printing 1999. XVIII, 722 pp. (Vol. 1)  
Softcover \*DM 79 / £ 30.50 / FF 298 / Lit. 87.250  
ISBN 3-540-66097-6



Springer



---

SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

---

President    Sebastià Xambó Descamps  
Vicepres.    Joaquim Ortega Aramburu  
Tresorer     Xavier Martínez-Albéniz  
Secretària    Anna Ríó Doval  
Vocals        Jaume Agudé Bover  
               Claudi Agudé Bruix  
               Josep Grané Manlleu  
               Anna Pol Masjoan  
               Agustí Reventós Tarrida  
               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**  
*e-mail* scm@iec.es

Secretària       Núria Fuster  
Horari           de 10 a 17h

---

#### SCM/Notícies

**Desembre 1999. Número 12**

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

---

Compost en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:        Maria Julià

---

## Índex

---

<b>Report de la Junta</b>	<b>1</b>
<b>Tercer Congrés Europeu de Matemàtiques</b>	<b>2</b>
<b>Articles</b>	<b>7</b>
Gerbert d'Orlhac i la cultura científica a l'any 1000	7
<b>Entrevistes</b>	<b>10</b>
Entrevista a Shiing Shen Chern	10
<b>Cursos de postgrau</b>	<b>15</b>
UPC	15
UAB	16
<b>Cursos i congressos</b>	<b>16</b>
<b>Premis i concursos</b>	<b>17</b>
Medalla Narcís Monturiol 1998	17
Beca Pere Menal	18
XI Olimpíada Nacional Matemàtica	18
L'Institut Lluís Vives premia els guanyadors del Cangur-99	19
Les proves <b>Cangur-2000</b>	19
<b>Matemàtiques i ensenyament</b>	<b>20</b>
<b>Llibres</b>	<b>21</b>
Grafs: fonaments i algorismes	21
Curs d'estadística. Problemes	22
Probabilitats	23
<b>Atenció</b>	<b>24</b>
La SCM demana informació sobre les olimpíades matemàtiques	24
<b>Problemes</b>	<b>25</b>
Problemes proposats	25
Solucions	25
<b>Tesis</b>	<b>27</b>

# Societat Catalana de Matemàtiques

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

Tipus de soci: Ordinari  Estudiant  Institució   
(cal acreditació)

Desitjo fer-me soci de: SCM  EMS  SCM i 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 sotasignada 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 8.000 PTA per a institucions. La quota de l'EMS és de 2.500 PTA.



**SCM/Notícies/12**

Edita la Societat Catalana de Matemàtiques  
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans