



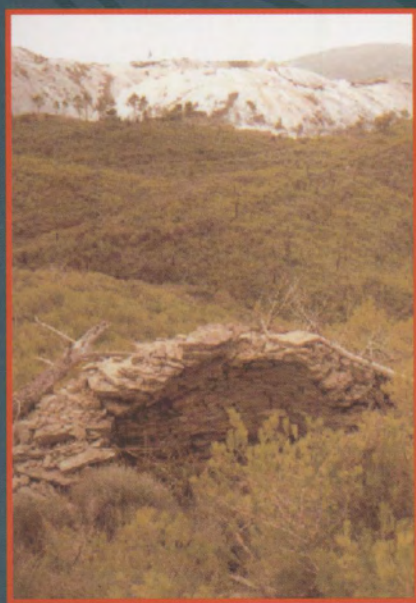
SCM

Notícies

19

Juliol 2003

- Columna de l'EMS
- Falten hores de matemàtiques
- A. N. Kolmogorov



Barraca de pastor

- J. P. Serre, premi Abel



SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

President: Carles Casacuberta Vergés
Vicepres.: Josep Grané Manlleu
Tresorer: Joan C. Artés Ferragud
Secretari: Josep M. Font Llovet
Vocals: Jaume Amorós Torrent
Antoni Gomà Nasarre
Agustí Reventós Tarrida
Carles Romero Chesa
Oriol Serra Albó
Frederic Utzet Civit

Delegat
de l'IEC: Joan Girbau i Badó

Comunicacions:

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

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

SCM/Notícies

Juliol 2003. Número 19

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

Editor en cap:
Agustí Reventós Tarrida
agusti@mat.uab.es

Comitè de Redacció:
Sebastià Xambó Descamps
Antoni Gomà Nasarre
Josep Grané Manlleu
Carles Casacuberta Vergés

Disseny: Teresa Sabater

Compost en \LaTeX : Maria Julià

Foto de portada:

Barraca de pastor

ISSN: 1696-8247

Dipòsit Legal: B.9480-2003

Índex

Report de la Junta	1
Report de la Junta i l'Assemblea	1
Memòria d'Activitats	2
Falten hores de matemàtiques	6
Editorial	9
La columna de l'EMS	9
Activitats científiques de l'EMS amb societats nacionals	9
Articles	10
Andrei Nikolaievich Kolmogorov (1903-1987)	10
Estudi mecànic de la falsa cúpula	12
Escaire i cartabó	18
Premis i concursos	22
Premi Ferran Sunyer i Balaguer	22
Beca Pere Menal de la UAB	22
Premi Abel	22
Física + Matemàtiques en Acció	25
El Cangur-2003 ha acabat. Visca el Cangur-2004!	28
XXXIX Olimpíada Matemàtica Espanyola	33
Noticiari	34
Sisena Trobada Matemàtica	34
Biblioteca matemàtica digital	35
Agenda	39
Activitats organitzades pel CRM	39
Llibres	39
Geometry, our cultural heritage	39
Llet d'ocellet matemàtica. Vint-i-cinc anys de matemàtiques de la revista Delta	41
Mathematics and Music	42
Symplectic geometry of integrable Hamiltonian systems	43
Geometria diferencial: varietats diferenciables i varietats de Riemann	44
Problemes	45
Problemes proposats	45
Solucions	46
Tesis	51

Report de la Junta

Report de la Junta i l'Assemblea

D'ençà del report publicat en el número anterior del *SCM/Notícies* la Junta Directiva s'ha reunit en quatre ocasions, i el 3 de juny es va reunir l'Assemblea general de socis. També s'han reunit el Comitè d'Ensenyament, i (dos cops) el Comitè Científic. Les activitats adreçades als estudiants de secundària han seguit el seu camí amb gran ressò, com s'explica en articles separats. De les altres activitats, cal destacar:

- La sisena Trobada Matemàtica (4 d'abril), que ha encetat un format més monogràfic, ha estat dedicada enguany a Kolmogorov (amb motiu del seu centenari), amb unes quantes conferències d'interès general que van tocar aspectes diversos del gran matemàtic. La trobada va incloure una exposició de pòsters sobre els treballs de recerca tutelats dels estudiants de doctorat, que també va resultar força interessant.
- Els mesos de febrer i març va tenir lloc un curs sobre la calculadora interactiva WIRIS.
- A finals de maig es va iniciar un nou projecte en col·laboració amb la FEEMCAT, el Programa d'Estímul del Talent Matemàtic, adreçat a nois i noies de dotze i tretze anys. S'han seleccionat vint-i-cinc aspirants d'entre més de dos-cents, que durant dos anys assistiran, cada dissabte al matí, a unes sessions de problemes i activitats matemàtiques. Sens dubte és una novetat, que té la peculiaritat que és la primera activitat matemàtica finançada per una entitat privada (la Fundación Vodafone) a casa nostra.
- Hi ha en preparació per a la tardor dues trobades organitzades conjuntament amb d'altres societats: una trobada de la SCM i la FEEMCAT sobre ensenyament, d'interès tant per al professorat de secundària com per a l'universitari; i una sobre Criptografia, organitzada conjuntament amb la RSME, en el marc de la Setmana de la Ciència.
- També a la tardor, tindrà lloc a Terrassa la fira «Física y matemáticas en acción», organitzada per la Real Sociedad Española de Física, on la SCM patrocina un premi de 1.500 euros al millor material didàctic de matemàtiques presentat en suport paper.

Sembla, doncs, que pel que fa a activitats per a la propera tardor no cal patir.

Després d'uns debats en el si de la Junta Directiva i del Comitè d'Ensenyament, es va decidir enviar una carta a la consellera d'Ensenyament, signada conjuntament amb la FEEMCAT, on es reiterava la preocupació d'ambdues societats pel nombre d'hores de matemàtiques als currículums oficials d'ESO i batxillerat i es demanava una entrevista per tractar aquest tema en profunditat. Finalment l'entrevista ho fou amb el director general d'Ordenació i Innovació Educativa, senyor Pere Solà; lamentem haver de dir que el seu balanç no ofereix res de nou ni cap perspectiva positiva pel que fa a aquesta qüestió. Per cert, el nostre Comitè d'Ensenyament ha estat ampliat recentment amb la incorporació de Pilar Figueras, presidenta de l'ABEAM.

Pel que fa a les relacions externes, s'ha signat un conveni de reciprocitat amb la Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA), i estem en negociacions amb la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO). Aquests convenis enforteixen les relacions entre les societats que formen part del comitè espanyol de la Unió Matemàtica Internacional.

Recentment s'ha creat al si de la SCM una Comissió de Relacions Externes a fi d'aprofundir en la idea, ja expressada per un grup de socis en el darrer *Notícies*, d'aconseguir una representació directa de Catalunya dins de la UMI; inicialment aquesta comissió està formada pels socis, senyors Delshams, Girbau, Nualart, Verdadera, i Viader.

La SCM és present en una iniciativa de gran abast que a mitjà termini pot comportar una millora important en la forma de treballar de molts matemàtics: la creació de la Biblioteca Matemàtica Digital. Trobareu informació molt detallada a la nostra pàgina web; diguem aquí només que aquesta iniciativa de la UMI serà instrumentada a escala europea per un projecte

dins del 6è Programa Marc de la UE, on nosaltres participem a través d'un consorci (amb la RSME i el Centro de Información y Documentación Científica del CSIC) on ens representa Jaume Amorós. A Catalunya la SCM ha assumit la tasca de coordinar el projecte de digitalització de les revistes matemàtiques catalanes: *Collectanea Mathematica*, *Publicacions Matemàtiques*, *Mathware and Soft Computing* (anteriorment *Stochastica*), *SORT* (anteriorment *Qüestió*) i *Qualitative Theory of Dynamical Systems* (la més jove, promoguda per la Universitat de Lleida). Els fons del projecte europeu es destinaran a l'establiment d'estàndards, de formes de coordinació i altres protocols, i al desenvolupament de la tecnologia necessària. Els diners per a realitzar efectivament la digitalització i arxiu hauran de sortir de convocatòries públiques de recerca, i tindrem el suport tècnic del CESCO i el Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya.

Ja que parlàvem de diners, cal esmentar una

sèrie d'acords de l'Assemblea. Es va aprovar el balanç definitiu dels comptes de l'exercici 2002, que va generar un dèficit de més de catorze mil euros. Es van aprovar els pressupostos del 2003 i el 2004, que recullen mesures per a eixugar progressivament aquest dèficit, i un dèficit d'anys anteriors encara més gran. També es va aprovar fixar la quota d'associat en 30 euros anuals; malgrat l'augment que això suposa, cal dir que estem encara per sota de societats professionals similars del nostre entorn.

Finalment, es va crear el Fons de Promoció d'Activitats de la SCM, que administrarà l'excedent econòmic generat pel 3ecm, i que permetrà finançar noves activitats tant de la SCM com dels matemàtics catalans en general.

De tot això trobareu més informació a les pàgines web de la SCM:

<http://www.iecat.net/scm/>

Us animem a fer-ne un *bookmark* per al vostre navegador i a consultar-les sovint.

Josep Maria Font
Secretari de la Junta Directiva

Societat Catalana de Matemàtiques. Memòria d'activitats. Curs acadèmic 2002-2003

Aquesta és una versió un xic resumida de la memòria d'activitats del curs 2002-2003 que s'ha enviat a l'Institut d'Estudis Catalans per a publicar-la conjuntament amb les de les altres societats filials. Reflecteix fidelment els punts principals del que hem anat fent durant aquest any acadèmic, que ha estat el primer de la nova Junta Directiva.

Acte inaugural del curs

L'acte inaugural va consistir en una conferència a càrrec de Carlos Andradar, catedràtic de la Universitat Complutense de Madrid i president de la Real Sociedad Matemática Española (RSME), sobre «Polinomios positivos y desigualdades polinomiales». Tingué lloc el 24 d'octubre de 2002 a la seu de l'IEC.

Sisena Trobada Matemàtica

Les *trobades matemàtiques* de la SCM es celebren des de fa cinc anys a diferents llocs dels països de parla catalana amb la intenció de reunir la comunitat matemàtica catalana, especialment la universitària, entorn d'una activitat d'interès comú. Enguany es va dedicar al gran matemàtic rus A. N. Kolmogorov (1903–1987), amb motiu del centenari del seu naixement. Va tenir lloc el 4 d'abril de 2003 a la seu de l'IEC. Hi van assistir 57 participants inscrits. La trobada també va incloure una exposició de 16 pòsters dels treballs de recerca tutelats dels estudiants de doctorat de les universitats catalanes.

Curs sobre la calculadora simbòlica WIRIS

Aquest curs pretenia familiaritzar els assistents amb l'entorn de treball de la calculadora WIRIS, fer-los conscients de la seva potència de càlcul i de representació gràfica i analitzar i elaborar activitats pràctiques i didàctiques en els camps de l'anàlisi, l'aritmètica i la geometria i constatar la facilitat d'elaborar gràfics interactius. Va ser organitzat conjuntament amb el portal educatiu edu365.com, amb la col·laboració de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC. Hi van participar 23 alumnes. El curs va ser impartit per Antoni Gomà, amb la col·laboració especial en una sessió de Ramon Eixarch i Daniel Marquès, de l'empresa Maths For More S. L., editora del programa. Aquesta activitat va obtenir el reconeixement del Departament d'Ensenyament per ser inclosa en el Pla de Formació Permanent del Professorat.

XXXIX Olimpíada Matemàtica

La SCM ha organitzat les proves de la fase catalana d'aquesta competició internacional adreçada als alumnes de batxillerat, així com la participació dels seleccionats catalans en la fase espanyola, sota la coordinació de Josep Grané i Carles Romero. Les proves de la fase catalana van tenir lloc els dies 14 i 15 de desembre de 2002 simultàniament a Barcelona, Girona, Lleida i Tarragona, amb una participació global de 63 nois i noies. El Tribunal, nomenat per la Junta Directiva, estava format per Josep Vaquer (president), Jaume Lluís Garcia Roig i Josep Maria Ferran.

Els vuit millors alumnes van obtenir premis en metàl·lic i van participar a la fase espanyola, que es va celebrar els dies 3 i 4 de març de 2003 a Tenerife, amb molt bons resultats (una medalla d'or, tres de plata i dues de bronze). Cal destacar Daniel Rodrigo, que va ser el primer classificat espanyol havent-ho estat ja l'any passat, una circumstància que no s'havia donat mai; participarà a la fase internacional a Tòquio l'estiu de 2003.

La SCM ha organitzat també unes *sessions de preparació* per tal d'impulsar la participació en aquesta activitat i millorar-ne el rendiment, coordinades per Josep Grané.

V Olimpíada Iberoamericana Universitària de Matemàtiques

La SCM va prestar la seva col·laboració a la RSME per a organitzar una prova d'aquesta competició internacional per als aspirants catalans. La prova tingué lloc el 16 de novembre de 2002 a la Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona. Hi varen participar 35 universitaris amb resultats força satisfactoris, ja que entre els deu premiats a tot l'Estat hi figuren cinc catalans.

Vuitena Prova Cangur

S'ha continuat aquesta prova de resolució de problemes en quatre nivells per a alumnes del segon cicle d'ESO i de batxillerat, que es realitza simultàniament a molts països d'Europa i alguns altres, coordinada per l'associació Le Kangourou sans Frontières. La SCM participa en les trobades internacionals com a representant de Catalunya, i agrupa també els centres de les comarques castellonenques, valencianes i alacantines que hi participen. Hi ha també una coordinació amb l'organització a les Illes Balears per a utilitzar els mateixos enunciats (traduïts i adaptats als nostres *curricula* per la Comissió Cangur). La Comissió Cangur de la SCM és presidida per Antoni Gomà i en formen part Lluís Almor, Anna Cuxart, Ramon Esteban, Antoni Gil, Josep Grané i Carles Romero.

La prova va tenir lloc el 20 de març de 2003 i hi van participar 9.510 nois i noies de 372 centres diferents de tot Catalunya, xifres que suposen uns augments del 27,1 % i del 18,5 %, respectivament, en relació amb l'any anterior. És especialment destacable l'augment de participants de noves comarques valencianes (el Camp de Morvedre i la Marina Alta). Enguany el guanyador de cada nivell ha rebut un ordinador portàtil.

S'ha registrat a nom de la SCM l'adreça d'internet www.cangur.org, que hostatja una pàgina web que centralitza l'accés a totes les activitats de la SCM dedicades als alumnes de secundària. També inclou enllaços a d'altres activitats promogudes per la FEEMCAT o les seves societats membres.

Problemes a l'Esprint

És un concurs de resolució de problemes en temps real, per via telemàtica, on guanya l'equip que primer respon correctament totes les preguntes. Hi participen equips formats per alumnes de cursos diversos (de segon cicle d'E-SO i de batxillerat) d'un mateix centre docent de secundària, que han de col·laborar per a resoldre un seguit de problemes relacionats entre ells. Enguany se n'ha celebrat la quarta edició, amb la col·laboració del portal educatiu edu365.com, que ha facilitat la infraestructura i la logística. Hi han participat més de trenta centres, cosa que ha doblat la participació d'anys anteriors. El concurs s'inicià el dia 7 de maig a la una del migdia, i els guanyadors van ésser l'IES de la Bisbal d'Empordà i el Col·legi Sant Pau Apòstol de Tarragona, que van enviar la seva solució completa al cap de 53 minuts.

Relleus

És un concurs similar a l'anterior, per via telemàtica i entre equips de centre, però no en temps real sinó que s'estén del gener al maig. Les solucions d'uns problemes donen accés als següents (relleus). Hi han participat 10 centres. Van resultar guanyadors l'IES Jaume Vicens Vives de Girona i l'IES de la Bisbal d'Empordà. Com l'anterior, va ser organitzat amb la col·laboració del portal educatiu edu365.com.

Concurs de cartells

Es tracta d'un concurs de disseny gràfic, entre alumnes d'ESO i batxillerat per a confeccionar el cartell i el logotip de l'edició 2004 de les proves Cangur. Es van rebre 23 propostes de 12 escoles diferents. El guanyador va ser Daniel Armengol i Altayó, alumne de primer de batxillerat de l'Escola Pia de Balmes (Barcelona).

Programa d'Estímul del Talent Matemàtic

L'objectiu d'aquest programa és seleccionar un grup reduït de nois i noies de dotze i tretze anys i oferir-los durant tot el curs una sessió setmanal (dissabtes al matí) de classes, tutories i altres activitats encaminades a desvetllar i estimular el seu talent matemàtic i el gust per les matemàtiques. Es va iniciar el 1998 a la Comunitat Autònoma de Madrid, amb el patro-

cini de la Fundación Airtel (avui Vodafone) i la coordinació de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, sota la direcció del professor Miguel de Guzmán, de la Universitat Complutense de Madrid.

La SCM i la FEEMCAT van acordar de fer-se càrrec conjuntament de l'organització del programa a Catalunya, i es va formar una comissió organitzadora integrada per Josep Grané i Antoni Gomà per la SCM i Marta Berini per la FEEMCAT. Els dies 9 a 11 de març van tenir lloc a Vilanova i la Geltrú unes jornades de preparació per als professors, i el 31 de maig es va iniciar el procés per a seleccionar la primera promoció. Es van presentar uns dos-cents quaranta aspirants, dels quals es triaran els vint-i-cinc que seran admesos en la primera edició del programa, que començarà el curs vinent.

Premi per a estudiants Evarist Galois

Va ser atorgat a proposta d'una ponència nomenada per la Junta Directiva de la SCM, i formada per Josep Maria Font, Olga Julià, Artur Travesa i Armengol Gasull. Els guanyadors varen ser, *ex aequo*, Joaquim Puig i Sadurní, pel seu treball «Reductibilitat d'equacions diferencials lineals quasiperiòdiques», i Anna López i Ratera, pel seu treball «Mètodes asimptòtics en dominis de paràmetres que presenten punts frontera».

La Biblioteca Matemàtica Digital

Aquesta iniciativa de la Unió Matemàtica Internacional pretén coordinar diferents programes de digitalització de la literatura matemàtica de tots els temps a fi de preservar-la i posar-la a l'abast de tota la comunitat matemàtica. La SCM forma part de les institucions que han sol·licitat un ajut al Sisè Programa Marc de la Unió Europea, a fi d'establir estàndards, desenvolupar la tecnologia necessària i coordinar esforços de diferents societats matemàtiques europees. En l'àmbit català coordina el procés de digitalització, arxiu i accessibilitat de les revistes matemàtiques que es publiquen a casa nostra (*Collectanea Mathematica*, *Publicacions Matemàtiques*, *Mathware and Soft Computing*, *SORT*, *Qualitative Theory of Dynamical Systems*), amb la col·laboració tècnica del Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya i el CIESCA.

El 3 de juny de 2003 va tenir lloc a la seu de l'IEC una sessió informativa sobre aquest projecte, i sobre el projecte LIMES (Large Infrastructures in Mathematics: Enhanced Services), molt relacionat amb ell ja que té l'objectiu de convertir la base de dades Zentralblatt MATH en una eina de primer ordre a escala mundial basada a Europa i adaptada a les nostres peculiaritats (per exemple, desenvolupant una interfície en català) i que incorpori els darrers avenços tecnològics. La xerrada va anar a càrrec d'Enrique Macías, professor de la Universitat de Santiago de Compostela i coordinador espanyol del projecte LIMES, i Jaume Amorós, que és el coordinador de la Biblioteca Matemàtica Digital per part de la SCM.

Publicacions

Durant aquest curs han aparegut els números 17 i 18 de la revista *SCM/Notícies*, que és un òrgan de comunicació amb els socis dedicat sobretot a notícies tant de l'activitat de la Societat com de la comunitat matemàtica en general (catalana i internacional), i el volum 17 (números 1 i 2) del *Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques*, que és una revista de divulgació matemàtica d'alt nivell. Ambdues publicacions es distribueixen gratuïtament a tots els socis, i totalitzen unes tres-centes quaranta pàgines. Cal destacar que la revista de referència *Mathematical Reviews* editada per l'American Mathematical Society ha demanat la inclusió de *SCM/Notícies* a la seva base de dades (el *Butlletí* ja hi és); això significa un reconeixement que l'interès dels continguts d'aquesta revista ultrapassa el marc estrictament local. L'editor de *SCM/Notícies* és Agustí Reventós i el del *Butlletí* és Frederic Utzet.

També s'ha publicat un recull de problemes de les Sessions de Preparació per a l'Olimpíada Matemàtica, a cura de Josep Grané i amb la col·laboració de diversos autors. La publicació s'ha fet en versió paper i en CD-ROM.

Relacions institucionals

- Durant aquest curs s'han mantingut els convenis de reciprocitat existents amb d'altres societats matemàtiques (American Mathematical Society, Société Mathématique de France, Real Sociedad Matemática Española, Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de

les Matemàtiques a Catalunya) i se n'ha signat un de nou amb la Sociedad Española de Matemática Aplicada.

- La SCM és una de les quatre societats matemàtiques que constitueixen el Comitè Espanyol de la Unió Matemàtica Internacional (IMU), i hi és representada pel president de la Societat i un altre membre designat per la Junta Directiva, Marta Sanz. Aquests dues persones, juntament amb Joan Verdera, formen part a títol personal del Comitè Executiu que organitza el Congrés Internacional de Matemàtics que tindrà lloc a Madrid el 2006.
- La Junta Directiva va ratificar Lluís Bibiloni com a representant de la SCM al Subcomitè Espanyol del Comitè Internacional per a l'Ensenyament de les Matemàtiques (ICMI).
- En l'àmbit català, el president de la SCM assisteix o forma part estatutàriament de diferents organismes (ple de l'IEC, Secció de Ciències i Tecnologia, Patronat de la Fundació Ferran Sunyer i Balaguer, Consell Científic Assessor del Centre de Recerca Matemàtica). També s'han mantingut entrevistes institucionals amb el director general d'Universitats i el director general d'Ordenació i Innovació Educativa de la Generalitat de Catalunya per a tractar diferents afers dintre dels objectius de la Societat.
- A petició d'alguns socis la Junta Directiva ha creat una Comissió de Relacions Externes per a debatre i impulsar la representació directa de la SCM a escala internacional, en la mesura que això sigui possible, com ho és en aquests moments en l'organització Cangur i en la Societat Matemàtica Europea. Aquesta comissió és coordinada per Joan Verdera i en formen part Amadeu Delshams, Joan Girbau, David Nualart i Pelegrí Viader.

Creació del Fons de Promoció d'Activitats

Aquest fons va ser creat per l'Assemblea General, a proposta de la Junta Directiva. Es nodreix del romanent del 3em i d'altres subvencions específiques que es puguin obtenir, i es dedicarà al finançament d'activitats noves de la SCM i a la promoció d'activitats d'ensenyament o de recerca de les institucions o grups de treball de

Catalunya, sempre que beneficiïn la comunitat matemàtica catalana i que s'adiguin amb els objectius de la SCM.

En el present curs s'ha finançat (parcialment) amb càrrec al Fons la Trobada Matemàtica. Per al curs proper es preveu finançar igualment la Trobada, el premi a propostes didàctiques dins de «Física i Matemàtiques en Acció», la jornada sobre ensenyament conjunta amb la FEEMCAT i la jornada científica sobre criptografia conjunta amb la RSME, que estan previstes per a la tardor de 2004.

Altes i baixes de socis

Durant el curs acadèmic 2002–2003 s'han produït 25 altes de socis i 25 baixes. El nombre de

socis en acabar el curs és de 1.008. De cara al curs vinent hi ha previstes diverses iniciatives encaminades a fer créixer aquest nombre.

Assemblea General

Va tenir lloc el 3 de juny de 2003 a la seu de l'IEC. Un cop escoltat l'informe del president, es van prendre diversos acords de caire econòmic, com la creació del Fons de Promoció d'Activitats abans esmentat, l'aprovació del balanç comptable de l'exercici 2002, l'aprovació dels pressupostos de 2003 i 2004 i l'augment de la quota anual dels socis ordinaris a 30 euros.

Podeu trobar aquesta informació a la pàgina web de la Societat: <http://www.iecat.net/scm>

Falten hores de matemàtiques

La discussió sobre les hores de matemàtiques a l'ensenyament secundari ja fa molts anys que dura. Tant la SCM com la FEEMCAT han actuat enèrgicament en diverses ocasions, però sense massa èxit, de moment, per la manca de voluntat d'actuació dels gestors polítics. Es va transmetre la preocupació unànime i profunda dels matemàtics per la distribució horària de la reforma educativa a l'anterior conseller d'Ensenyament, Joan Maria Pujals, i s'ha continuat insistint a l'actual consellera, Carme Laura Gil. Molts lectors recordaran la sessió commemorativa de l'any mundial de les matemàtiques, el 19 de juny de 2000, al Parlament de Catalunya. S'hi varen sentir moltes veus i fins i tot hi va haver una manifestació a l'entrada del Parlament. La resposta del Departament d'Ensenyament va ser, en aquella ocasió, proposar que l'assignatura optativa d'ampliació de matemàtiques s'utilitzés, en els centres que així ho decidissin, per tal de reforçar la impartició dels temaris obligatoris del batxillerat. Els professors han dit i repetit que aquesta no és una bona solució, i ho varen dir en una carta a la consellera que es va enviar amb quatre-centes cinquanta signatures l'abril de 2002, on es deia també que els professors de matemàtiques no tenen autoritat moral per promoure més hores de matemàtiques en els seus centres respectius

si el Departament d'Ensenyament es reafirma a donar per bona la situació actual. Copio un fragment d'aquesta carta, que ha resultat premonitori:

«[...] el que no es pot fer és prescriure un currículum que és impossible de ser abastat en el nombre d'hores que se li han destinat. [...] Si volem impartir tot el currículum hi haurà un percentatge molt elevat d'alumnes que no podran assolir uns objectius mínims; si volem seguir un ritme de treball més adequat, deixarem una bona part dels continguts sense treballar. I de tot això n'haurem de donar comptes davant dels alumnes, dels pares i mares, del propi centre i de l'administració educativa.»

No ens consta que hi hagués cap resposta a aquesta carta ni cap reacció del Departament d'Ensenyament.

La nova Junta de la SCM, per tal de continuar la batalla, va reunir el Comitè d'Ensenyament de la SCM el 12 de febrer de 2003. Es varen sentir moltes idees interessants i es va anar veient clar que el problema no és només exigir quatre hores setmanals de matemàtiques, sinó que cal que hi hagi un estat d'opinió favorable a aquest increment. Encara ara, molts pares i mares i alguns centres defensarien possiblement el contrari. El recolzament de l'opinió pública és

important, i la conformitat de la resta del professorat dels centres d'ensenyament encara ho és més. Els responsables polítics no prendran la decisió necessària de reforçar els ensenyaments científics si tenen por de rebre més crítiques que reconeixement.

Com a fruit d'aquesta reunió del Comitè d'Ensenyament, vàrem redactar una carta conjunta als presidents de la FEEMCAT i de la SCM, que es va enviar a la consellera el 15 d'abril de 2003. Reproduïm el text complet de la carta:

«Honorable Senyora,

»Com ja sabeu, la Societat Catalana de Matemàtiques (SCM) i la Federació d'Entitats per a l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya (FEEMCAT) estan duent a terme, des de fa molts anys, una tasca ininterrompuda de promoció a tots els nivells de l'ensenyament secundari i universitari. L'impacte cada any més gran de les Proves Cangur de la SCM (que el 20 de març d'enguany han aplegat més de deu mil estudiants de 3r d'ESO a 2n de batxillerat) i de l'activitat Fem Matemàtiques de la FEEMCAT (que n'ha reunit uns cinc mil) n'és una bona mostra.

»Com també s'ha manifestat des de fa temps per diverses vies, el col·lectiu de professors de matemàtiques està molt preocupat pel fet que la proposta de currículums de les matèries de matemàtiques i de matemàtiques aplicades a les ciències socials en el batxillerat no es pot impartir amb garantia de qualitat amb l'assignació horària actual, que és substancialment menor que la de la resta de l'Estat. Aquesta profunda preocupació es va expressar en una carta enviada al Departament d'Ensenyament l'abril de 2002 amb quatre-centes cinquanta signatures. La SCM també ha intervingut en aquest debat en diverses ocasions i ha expressat la seva plena coincidència amb els punts de vista dels professors de matemàtiques, per veu dels membres de la Junta Directiva.

»Recentment la premsa ha difós dades (per exemple, *La Vanguardia* dels dies 12 i 15 de febrer) que, si bé no és segur que reflecteixin un endarreriment demostrable del nivell en matemàtiques dels estudiants catalans, sí que evidencien que l'anàlisi de la situació actual s'ha estès a capes més àmplies de la societat. També ens consta que el Departament d'Ensenyament

ha demanat recentment informes a especialistes sobre els continguts mínims estatals de matemàtiques al batxillerat, d'on es desprèn un interès a aprofundir en la problemàtica actual.

»Per tots aquests motius, la SCM i la FEEMCAT, com a entitats expertes i representatives, us demanen que concediu una entrevista als seus presidents, amb l'objectiu d'intercanviar informacions que portin a un consens sobre la valoració de la situació actual i del futur de l'ensenyament de les matemàtiques a Catalunya.

»Ben atentament,

»Carles Casacuberta, president de la SCM

»Joan Gómez, president de la FEEMCAT»

La resposta va ser la concessió d'una entrevista, no amb la consellera com demanàvem, sinó amb el director general d'Ordenació i Innovació Educativa, Pere Solà. Hi vàrem anar Josep Sales i Carles Casacuberta el dia 3 de juny. No hi va haver cap novetat. Es va dir més o menys el mateix que ja s'havia dit en entrevistes anteriors del director general amb els presidents de la SCM i de la FEEMCAT. El Departament d'Ensenyament és conscient que hi ha un problema greu i no resolt, però manté que l'increment d'hores que demanem ni és viable en les circumstàncies actuals ni és la millor solució. Es va apuntar tímidament la possibilitat de programar quatre sessions setmanals de 45 minuts, idea que no es va veure realista en l'anàlisi posterior que en vàrem fer. El director general va oferir, això sí, el seu suport en qualsevol acte de debat que vulguem organitzar, i va encoratjar-nos a transmetre el problema a l'opinió pública.

Els esdeveniments ens han facilitat, malauradament, aquesta tasca. El 13 de maig, el Senat va aprovar un informe sobre la situació dels ensenyaments científics en els centres de secundària, promogut per les societats estatals de matemàtiques, física i química. Es va publicar al Butlletí Oficial de les Corts Generals el 22 de maig i des de la SCM n'oferim una còpia a tothom qui ho vulgui. En aquest informe es constata que la situació de l'ensenyament de les ciències és greu a tot l'Estat i es proposen diversos camins de solució, entre els quals l'increment d'hores de docència.

A principis de juliol es varen difondre els resultats de la selectivitat a Catalunya. Com recordareu, la nota mitjana de matemàtiques va ser de 3,85 sobre 10 i la de matemàtiques aplicades a les ciències socials va ser de 3,60. Això va sortir a la majoria de diaris i va originar cartes dels lectors i un magnífic editorial de l'*Avui* el dia 6 de juliol, que també us recomanem i us oferim. Des de la SCM s'han enviat articles d'opinió a l'*Avui* i a *La Vanguardia*.

Simultàniament, s'han donat a conèixer les xifres de matriculats a les titulacions de matemàtiques i d'estadística de les universitats catalanes per al curs 2003-2004 i ens han corprès per la seva migradesa sense precedents.

Cap a on hem d'anar? Tot i que cal continuar demanant l'increment d'hores amb tota l'energia possible, creiem que alhora hem de procurar utilitzar de la millor manera possible les hores que se'ns assignin i guanyar-nos l'interès dels alumnes. Justament amb aquesta idea estem esmerçant molt de temps i esforços amb la Prova Cangur, el *Fem Matemàtiques*, l'Olimpiada i altres activitats de la SCM i de la FEEMCAT, algunes en col·laboració amb el portal educatiu del web del Departament d'Ensenyament. Si no hi ha prou hores de classe per fer aprendre bé als alumnes tot el contingut dels temaris actuals, que s'intenti convèncer almenys els alumnes que les matemàtiques són instrumentals com la llengua, necessàries per a analitzar problemes de la natura i de la societat o per a justificar preses de decisions, i indispensables a qualsevol carrera científica o tècnica (i a d'altres). Si no ho fem així, ens quedarem sense estudiants de matemàtiques i el progrés del país se'n ressentirà. Transcriu un paràgraf de l'article que vàrem enviar a *La Vanguardia*:

«Per què els alumnes no se senten prou motivats per les matemàtiques? No creiem que aquest sigui un fenomen nou. L'aprenentatge de les matemàtiques exigeix moltes hores de treball personal i obliga a raonar. Això és difícil i sempre ho ha estat. Ara i abans, els joves trien el camí que consideren òptim en funció de l'equilibri entre l'esforç i les expectatives per a les seves possibilitats de futur. Només escolliran dedicar una part del seu temps a allò que els resulta difícil si estan convençuts que els serà útil. Potser el que està fallant és la manera de convèncer-los que les matemàtiques, com la llengua, són la base d'altres formes de coneixement, de la formació cultural i de l'accés a totes les carreres que porten cap a la societat de la informació.»

El 18 d'octubre de 2003, la FEEMCAT i la SCM organitzem conjuntament una jornada dedicada a l'ensenyament de les matemàtiques. Al matí hi haurà diverses ponències i a la tarda es farà un debat per a una educació matemàtica de qualitat a Catalunya. El director general Pere Solà ha confirmat la seva participació en aquest debat. També hi haurà un representant de la Societat Catalana de Física. Abans d'aquesta trobada, durant el mes de setembre, es reunirà un grup de pressió, amb representants de la SCM, de les associacions que formen la FEEMCAT, de les facultats catalanes, i segurament altres persones. Esperem que la redacció d'un document unitari adreçat a tots els partits polítics que tindran veu en les properes eleccions catalanes pugui obrir la via cap a una correcció del sistema educatiu actual, que tots trobem imprescindible i urgent.

Carles Casacuberta i Vergés
President de la SCM

Editorial

Aclariment

Benvolgut soci: Quan, en el *Notícies* 16, s'agraïa, a l'editorial, la feina feta per diverses persones en la millora de la nostra revista *SCM/Notícies*, varem oblidar la tasca realitzada anys enrere pel professor del Departament de Matemàtica Aplicada II de la UPC i membre de la SCM José Luis Ruiz Muñoz.

A principis de l'any 1995, a petició de Sebastià Xambó, president llavors de la SCM, en

José Luis Ruiz Muñoz va iniciar el disseny del *SCM/Notícies* i del *Butlletí* en LaTeX2e. A iniciativa seva la SCM va comprar un paquet comercial amb un joc de tipografies, la família Lucida, que és la que s'utilitza encara en el *Butlletí*, tal com ja s'havia informat a *SCM/Notícies* 1, 1995, pàg. 4 i *SCM/Notícies* 3, 1995, pàg. 6.

Preguem, doncs, al nostre company José Luis que disculpi el nostre anterior oblit.

Agustí Reventós

Editor

La columna de la Societat Matemàtica Europea (EMS)

Activitats científiques de l'EMS amb societats nacionals

L'any 2003 l'EMS ha iniciat una nova manifestació científica: els congressos coorganitzats amb societats matemàtiques d'àmbit nacional o regional. Amb aquesta iniciativa l'EMS vol enfortir les seves relacions amb els socis institucionals proporcionant el seu suport i implicació en la realització de reunions científiques de caràcter pluridisciplinari. Aquest tipus d'activitats són un element dinamitzador de la vida científica de les societats ja que augmenten la participació activa dels membres de la comunitat matemàtica a la qual representen. Per la seva banda l'EMS incrementa la seva credibilitat com a marc idoni per a la promoció de l'activitat matemàtica en un sentit global, alhora que exerceix una de les seves missions fonamentals, la d'enfortir el sentiment de cooperació entre els matemàtics europeus.

La primera d'aquestes activitats ha estat el congrés Applied Mathematics and Applications of Mathematics (AMAM 2003) que ha tingut lloc a Niça del 10 al 13 del passat mes de febrer, coorganitzat per les societats franceses Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles i Société Mathématique de France. El títol del congrés explica clarament els objectius que es volien cobrir: mostrar les matemàtiques que intervenen en les aplicacions ca-

da vegada més sofisticades a altres ciències i a la tecnologia i els problemes que les motiven. El nucli del programa va consistir en dotze conferències invitades i quaranta-vuit minisimposis estructurats en nou grans àrees que cobrien molts àmbits on el desenvolupament de les matemàtiques durant el darrer quart de segle ha estat espectacular. El congrés fou un èxit, tant per l'alta qualitat científica dels conferencians com per l'àmplia participació i l'acurada organització. Podeu consultar l'adreça <http://acm.emath.fr/amam> per tenir una visió més completa del que fou aquest esdeveniment.

La propera cita és l'EMS Mathematical weekend organitzat conjuntament amb la Societat Matemàtica Portuguesa els dies 12 a 14 de setembre d'enguany. En aquesta ocasió hi ha cinc conferències plenàries impartides per M. Audin (Strasbourg), J.-M. Bismut (Orsay), B. Dacorogna (Lausanne), H. Föllmer (Berlín) i G. Lebeau (Nice). Addicionalment, s'organitzen sessions especials de vuit hores de durada, estructurades en contribucions, sobre els temes següents: geometria simplèctica i relacionades, anàlisi i geometria, càlcul de variacions, anàlisi estocàstica i finances i equacions d'evolució no lineals. La informació completa es troba a l'adreça <http://www.math.ist.utl.pt/ems>.

La Societat Catalana de Matemàtiques ha col·laborat estretament amb l'EMS des de la seva fundació. L'organització del 3ecm va suposar sense cap mena de dubte un compromís molt sòlid d'implicació en les activitats promogudes

per l'EMS. No és doncs estrany que, ara, hagi sintonitzat amb aquesta nova iniciativa, i que expressi el seu interès per organitzar una d'aquestes activitats conjuntes en el futur, probablement l'any 2005.

Marta Sanz Solé
UB

Articles

Andrei Nikolaievich Kolmogorov (1903-1987)

Aquest any es celebra el centenari del naixement d'Andrei Kolmogorov, una de les figures cabdals de la matemàtica del segle XX. La seva creativitat matemàtica ha deixat una forta empremta en les arrels d'una diversitat sorprenent d'àrees que inclouen la lògica matemàtica, la topologia, la probabilitat, els processos estocàstics, la teoria de la informació, l'estadística matemàtica, els sistemes dinàmics, la teoria d'autòmats, la teoria d'algorismes, la turbulència, la mecànica celeste, les equacions diferencials i les aplicacions de les matemàtiques a la biologia, la geologia i la cristallització de metalls. En una producció de més de tres-cents articles i monografies, Kolmogorov va cobrir pràcticament totes les àrees de les matemàtiques llevat de la teoria de nombres. I en totes aquestes àrees les seves contribucions van tocar aspectes essencials que van obrir camps sencers de noves investigacions.

La seva amplitud de mires no va restringir-se només a les matemàtiques. Va tenir també un interès especial per la història (un dels seus primers treballs universitaris feia referència a les relacions agràries als segles XVI i XVII a Novgorod) i va tenir una especial estima per totes les formes artístiques. En particular es va dedicar a analitzar profundament la poesia russa, especialment la de Puskin.

També va ser ben conegut el seu interès per a millorar la formació en matemàtiques a l'URSS, des de l'escola secundària fins a l'educació universitària i de recerca, tasca que va absorbir gran part del seu temps. Va participar activament en l'organització de les olimpíades matemàtiques i va promoure la creació de centres especials per a joves talents, tant si havien de convertir-se en matemàtics professionals

com si no. Va arribar a donar vint-i-sis hores de classe setmanals a l'escola número 18 de la Universitat de Moscou, coneguda com l'escola de Kolmogorov, tant de matemàtiques com de música, art i literatura, d'acord amb el seu criteri que el desenvolupament intel·lectual havia de ser equilibrat. Va crear un col·lectiu d'autors, en el qual participava personalment, per escriure textos de geometria, àlgebra i anàlisi per a l'escola secundària. Es diu de Kolmogorov que va ser un dels pocs matemàtics allunyats de la política a la Unió Soviètica, mantenint tot i això un reconeixement científic i social enorme, i es va dedicar discretament a ajudar persones amb talent sense cap mena de prejudicis. Entre els més de seixanta estudiants que van doctorar-se sota la seva direcció hi ha matemàtics de la importància de Gdenenko, Gelfand o Arnol'd.

Kolmogorov va arribar a la Universitat a la tardor del 1920 i ràpidament va promoure's al segon curs per a obtenir els 16 quilos de pa i el quilo de carn que es donava a aquests estudiants. Al curs 1921-1922 va obtenir el seu primer resultat original sobre l'existència de sèries de Fourier amb coeficients que decreixen amb lentitud arbitrària, i poc després va obtenir un primer reconeixement internacional amb la construcció d'una sèrie de Fourier divergent a tot arreu. El 1925 es va interessar per la lògica i va publicar un article sobre el terç exclòs, un dels primers treballs a la Unió Soviètica amb resultats substancials en el món de la lògica intuicionista.

Una de les seves contribucions més celebrades, però, va ser la fonamentació axiomàtica de la teoria de la probabilitat. El petit volum *Fonaments de la Teoria de la Probabilitat*, publicat el 1933 en alemany, va esdevenir ràpidament

la formulació definitiva que introduïa la probabilitat com una branca de la matemàtica, posava els fonaments per al desenvolupament de la teoria dels processos estocàstics i constituïria el nucli essencial de la teoria de control i la síntesi que Kolmogorov va fer posteriorment de la teoria de la informació i la teoria ergòdica. Les contribucions de Kolmogorov a la teoria de probabilitats el van convertir en una de les figures més representatives d'aquesta disciplina.



El 1929, amb l'ajuda del que havia de ser un dels seus companys inseparables la resta de la seva vida, P. S. Aleksandrov, va obtenir l'única posició disponible a l'Institut de Matemàtiques i Mecànica de la Universitat de Moscou enmig d'una competició duríssima, i el 1931 va ser nomenat professor de la Universitat de Moscou. En la dècada dels anys trenta, Kolmogorov va escriure més de seixanta articles sobre probabilitats, geometria projectiva, estadística matemàtica, teoria de funcions, topologia, lògica matemàtica, biologia matemàtica, filosofia i història de les matemàtiques. Entre les contribucions més destacades d'aquest període hi ha el descobriment de la noció de cohomologia, simultàniament i independent del gran topòleg nord-americà J. W. Alexander.

Al començament dels anys quaranta Kolmogorov va iniciar els seus estudis sobre els fenòmens de turbulència. Algunes de les seves intuïcions tenen el caràcter de noves lleis de la natura, com la llei '2/3' de Kolmogorov: en un flux turbulent, la diferència quadràtica mitjana de les velocitats en dos punts és proporcional a la potència 2/3 de la seva distància. Du-

rant la Segona Guerra Mundial va desenvolupar paral·lelament amb Norbert Wiener la teoria de predicció de sèries temporals estacionàries. Després de la Guerra va fer una contribució cabdal al problema fonamental de la mecànica clàssica, identificat per H. Poincaré cinquanta anys abans en l'estudi del moviment dels planetes al voltant del Sol. Els petits efectes relacionats amb la interacció gravitatòria entre els planetes introdueixen una dificultat que fa el problema intractable. Kolmogorov va introduir una teoria general dels sistemes hamiltonians sota petites pertorbacions que, amb la contribució d'Arnol'd i Moser s'ha convertit en el que avui es coneix com a teoria KAM, obrint el camp del caos en els sistemes dinàmics que és actualment una àrea de gran vitalitat. Al mateix temps va començar a treballar en la teoria d'autòmats i la teoria d'algorismes amb el seu estudiant Uspenskii, va introduir la noció de la màquina de Kolmogorov-Usmenskii, i va donar suport contra una forta oposició inicial a l'URSS al camp de la cibernètica, el que seria finalment la informàtica. Amb Arnol'd, Kolmogorov va resoldre el 1956 el tretzè problema de Hilbert en sentit contrari al que es conjecturava, provant que una funció contínua en qualsevol nombre de variables es pot escriure com una composició i suma de funcions d'una sola variable.

Cap al final de la seva vida activa, Kolmogorov va deixar d'escriure tement una senilitat estèril que de fet no va arribar, i deixava als seus col·laboradors la tasca de redactar els resultats. Havia encara d'aportar algunes contribucions cabdals en la teoria de la informació i la teoria dels algorismes, en especial a la noció de complexitat que va desenvolupar independentment amb R. Solomonoff i G. Chaitin durant la dècada dels seixanta. Un dels darrers articles de Kolmogorov, publicat l'any de la seva mort amb Uspenskii, està encara dedicat a la teoria dels algorismes i la teoria de la informació.

Aquest recorregut gairebé vertiginós sobre l'activitat matemàtica de Kolmogorov pretén despertar l'interès i la curiositat sobre el personatge. Aquest any es celebren o s'han celebrat moltes conferències monogràfiques dedicades a la seva obra, entre les quals la International Conference on Kolmogorov and Contemporary Mathematics, organitzada per l'Acadèmia de Ciències de Rússia i la Universitat de Mos-

cou. A casa nostra es va fer també una celebració del centenari de Kolmogorov a la Sisena Trobada Matemàtica. A les referències que hi ha al final d'aquesta breu nota biogràfica trobareu més informació sobre aquesta figura universal de la matemàtica del segle XX. Que ho aprofiteu!

Referències

- [1] *Kolmogorov in perspective. History of Mathematics*, 20. Providence, RI, American Mathematical Society; Londres: London Mathematical Society, 2000.
- [2] A. N. SHIYAREV (ed). *Selected works of A. N. Kolmogorov* (tres volums), Mathematics and its Applications (Soviet Series), 27. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers Group, 1993.
- [3] <http://www.kolmogorov.com/> (Kolmogorov centennial site)

Oriol Serra
UPC

Estudi mecànic de la falsa cúpula

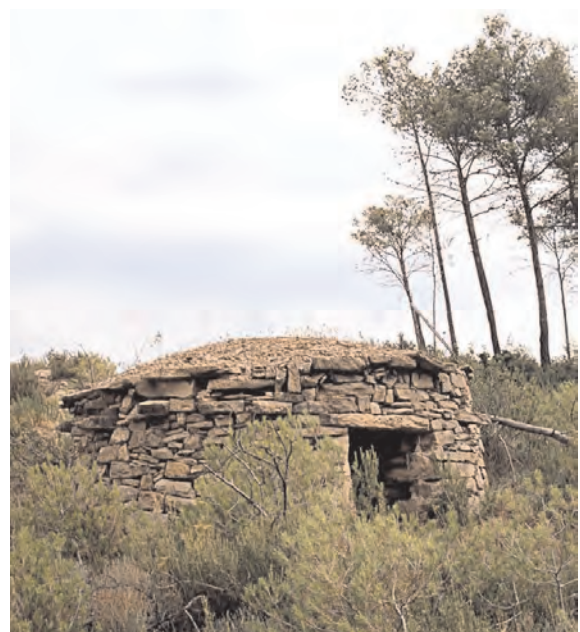
Resum

En aquest article es presenta l'anàlisi mecànica de l'anomenada falsa cúpula. Cada fila treballa com una palanca de primer gènere on el fulcre és el punt en què la fila sobresurt de la fila que hi ha immediatament a sota. La llei que s'aplica és la llei de la palanca. Aquest mètode de cobrir l'espai fou usat des de la prehistòria i, després d'un llarg parèntesi, el trobem en la construcció de les barraques de pedra seca en l'àrea mediterrània, al llarg del segle XVIII, XIX i XX.

Introducció

En extenses àrees rurals catalanes —i de fet en tots els països de la Mediterrània— són visibles construccions rústiques en pedra seca que reben diferents noms, però que a Catalunya es coneixen com a barraques de pastor en les àrees pirinenques —com el Ripollès— o barraques de vinya en comarques de forta tradició vitícola —com el Bages.

En la gran majoria d'aquestes construccions predomina la tècnica de la falsa cúpula per fer la coberta. Aquesta és una tècnica que fou usada en el Neolític per cobrir els sepulcres de tipus *tholos*, com és el cas de la necròpoli de Los Millares, i també es va usar amb èxit en grans monuments de la cultura micènica. Ja en temps històrics, aquesta tècnica constructiva sembla caure en l'oblit, amb algunes excepcions —com pot ser la construcció de certes cúpules de torres medievals, on convenia deixar una obertura en el centre de la cúpula—, fins que a partir del segle XVIII torna a sorgir amb força, no en els habitatges domèstics, sinó en els refugis temporals de pastors i pagesos.



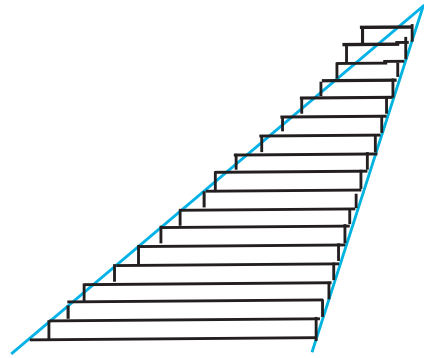
La tècnica de la falsa cúpula és aparentment simple. Es van fent filades circulars de lloses, de manera que cadascuna *vola* una mica respecte a la inferior. D'aquesta forma l'espai es va tancant en successives filades, cada vegada de radi més petit, fins que es tanca totalment el recinte. La clau de l'estabilitat d'aquesta estructura són els contrapesos que impedeixen que la càrrega sobre la volada d'una filada arribi a bolcar-la. Els barraquaires sabien molt bé quin era la volada que podien fer en cada filada perquè tot plegat no s'esfondrés. Era un ofici passat per tradició de pares a fills. En les barraques parcialment esfondrades es pot apreciar bastant bé aquesta tècnica constructiva. En les següents línies presentem una anàlisi teòrica sobre l'estabilitat d'aquestes construccions.



Anàlisi teòrica de la falsa cúpula

Suposem una regió plana D , limitada per la funció $f(x)$, l'eix OX i les rectes $x = b$ i $x = c$. Suposem que la seva densitat és constant (igual a 1). Llavors el moment estàtic de D respecte a un eix perpendicular al pla XY que passi per $x = a$, és:

$$M = \int_b^c f(x)|x - a| dx$$



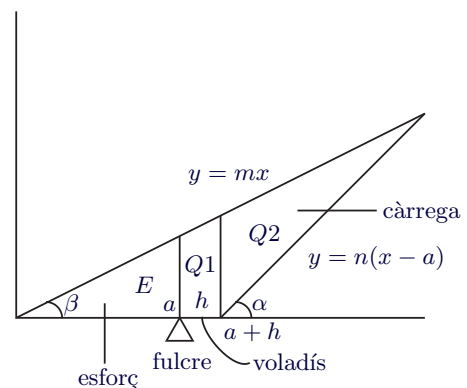
La palanca de 1r gènere és una màquina formada per una vara rígida que recolza sobre un punt anomenat *fulcre*. El fulcre parteix la vara en dues parts. A l'una s'hi aplica la càrrega (Q) que cal alçar i a l'altra l'esforç (E) que cal fer per alçar-la. En la seva versió més simple, la llei de la palanca diu que la càrrega i l'esforç estan en equilibri quan $Ql_1 = El_2$, on l_1 i l_2 són els respectius braços de la palanca. En el seu enunciat més general, la llei de la palanca estableix que:

Si M_1 és el moment estàtic de la regió D_1 situada a una banda del fulcre, i M_2 és el moment estàtic de la regió D_2 situada a l'altra banda, l'equilibri s'aconsegueix quan $M_1 = M_2$.

Si D_1 és l'esforç i D_2 és la càrrega, podem alçar la càrrega sempre que $M_1 > M_2$.

En el nostre cas, el **moment de l'esforç** és:

$$\begin{aligned} M_E &= \int_0^a mx(a-x) dx = m \int_0^a (ax - x^2) dx = \\ &= m \left[\frac{1}{2}ax^2 - \frac{1}{3}x^3 \right]_0^a = m \left(\frac{1}{2}a^3 - \frac{1}{3}a^3 \right) = \\ &= \frac{1}{6}ma^3. \end{aligned}$$



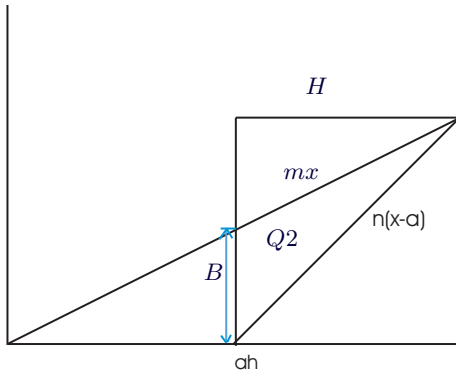
La càrrega (Q) es pot dividir en dues parts. La càrrega Q_1 en la vertical de la volada i la

càrrega Q2 desplomada. El moment de Q1 és:

$$\begin{aligned}
 M_{Q1} &= \int_a^{a+h} mx(x-a) dx = \\
 &= m \int_a^{a+h} (x^2 - ax) dx = \\
 &= m \left[\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}ax^2 \right]_a^{a+h} = \\
 &= m \left(\frac{1}{3}a^3 + \frac{1}{3}h^3 + a^2h + ah^2 - \right. \\
 &\quad \left. - \frac{1}{2}a^3 - \frac{1}{2}ah^2 - a^2h - \frac{1}{3}a^3 + \frac{1}{2}a^3 \right) = \\
 &= m \left(\frac{1}{3}h^3 + \frac{1}{2}ah^2 \right)
 \end{aligned}$$

El moment de Q2, suposant que tota la càrrega actua sobre el punt $a+h$, és:

$$\text{Àrea}(Q2) = \frac{1}{2}B \cdot H = \frac{1}{2}m(a+h) \cdot H.$$



Ara, les dues rectes mx i $n(x-a)$ es tallen al punt

$$x = \frac{an}{n-m}$$

i, per tant, l'altura H és:

$$H = \frac{an}{n-m} - a - h = \frac{am}{n-m} - h.$$

El moment de Q2 és:

$$\begin{aligned}
 M_{Q2} &= h \cdot \text{Àrea}(Q2) = \\
 &= \frac{1}{2}mh(a+h) \left(\frac{am}{n-m} - h \right).
 \end{aligned}$$

Per tant el moment de la càrrega és:

$$\begin{aligned}
 M_Q &= M_{Q1} + M_{Q2} = \\
 &= m \left[\frac{1}{3}h^3 + \frac{1}{2}ah^2 + \frac{ma^2h}{2(n-m)} - \right. \\
 &\quad \left. - \frac{1}{2}ah^2 + \frac{mah^2}{2(n-m)} - \frac{1}{2}h^3 \right] = \\
 &= m \left(\frac{ma^2h + mah^2}{2(n-m)} - \frac{1}{6}h^3 \right).
 \end{aligned}$$

Per tenir equilibri trobem que:

$$M_e \geq M_Q$$

$$\frac{1}{6}ma^3 \geq m \left(\frac{ma^2h + mah^2}{2(n-m)} - \frac{1}{6}h^3 \right)$$

$$a^3 \geq \frac{3ma^2h + 3mah^2}{n-m} - h^3$$

$$\frac{3m\frac{h}{a} + 3m\left(\frac{h}{a}\right)^2}{n-m} - \left(\frac{h}{a}\right)^3 \leq 1. \quad (1)$$

Ara, ja que $h \ll a$, resulta $\frac{h}{a} \ll 1$ i $\left(\frac{h}{a}\right) \approx 0$ i $\left(\frac{h}{a}\right)^3 \approx 0$. Notem també que si $l = a+h$, llavors $h < \frac{1}{2}l$. En definitiva, l'expressió (1) ens queda:

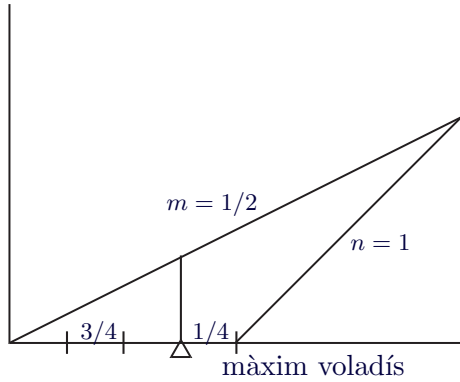
$$\begin{aligned}
 \frac{3m\frac{h}{a}}{n-m} \leq 1 \quad \text{i aïllant } h \text{ tenim} \\
 h \leq \frac{1}{3}a \left(\frac{n}{m} - a \right).
 \end{aligned}$$

Si a $l = a+h$ li diem *longitud de la llosa*, a w *gruix de la paret*, a $\mu = \frac{m}{n}$ la *lleugeresa de la cúpula* i a $\lambda = \frac{1}{\mu}$ la *pesantor*, llavors obtenim:

$$\begin{aligned}
 3h &\leq (l-h)(\lambda-1); \\
 (\lambda-1+3)h &\leq l(\lambda-1); \\
 h &\leq l \frac{\lambda-1}{\lambda+2} = l \frac{1-\mu}{1+2\mu}.
 \end{aligned}$$

Notem que com que $h < \frac{1}{2}l$ obtenim $l \frac{\lambda-1}{\lambda+2} < l \frac{1}{2}$ i per tant $\lambda < 4$. També notem que $0 \leq \mu \leq 1$ i que de fet $\frac{1}{4} \leq \mu \leq 1$. Com més proper a 1 és el valor de μ més lleugera és la construcció (les parets són més primes) i com més propera és μ a $\frac{1}{4}$ més gruixudes són les parets i més pesada és la construcció.

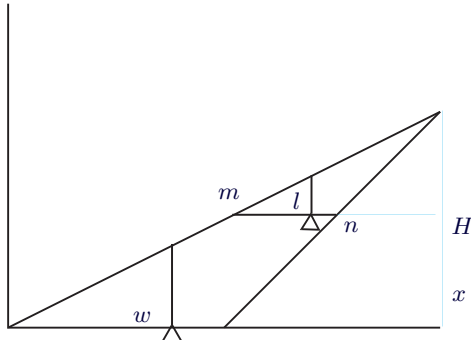
Exemple: Si $9 = 2$; $n = 2m$ i $h \leq \frac{1}{4}l$



És a dir, la volada màxima pot ser $\frac{1}{4}$ de la longitud de la llosa.

Observacions:

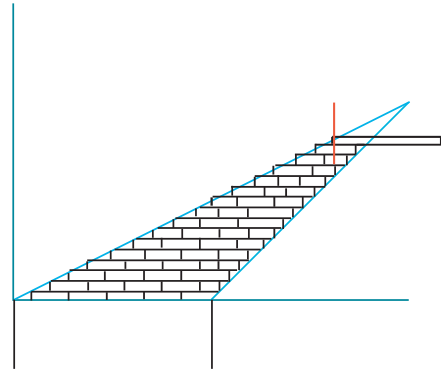
1. A mesura que pugem la volta, ja que g és fix i l va disminuint, la volada màxima que podem fer és cada vegada més petita. Segurament aquesta és una de les causes per les quals es tanquen les falses cúpules amb una llinda.



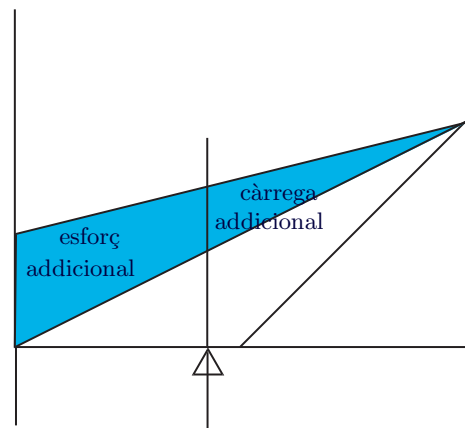
$$\begin{aligned} \frac{H-x}{l} &= \frac{H}{w} \\ l &= \frac{w}{H}(H-x) = w\left(1 - \frac{x}{H}\right) \\ h &\leq l \frac{\lambda-1}{\lambda+2} = w\left(1 - \frac{x}{H}\right) \frac{\frac{R}{r}-1}{\frac{R}{r}+2} = \\ &= (R-r)\left(1 - \frac{x}{H}\right) \frac{R-r}{R+2r} = \\ &= \frac{(R-r)^2}{R+2r} \left(1 - \frac{x}{H}\right) = \frac{w^2}{w+3r} \left(1 - \frac{x}{H}\right). \end{aligned}$$

Aquesta expressió ens dona la volada màxima per a la filada x , la situada a altura x des de l'inici de la volta. Veiem que a mesura que x augmenta, el valor màxim de h disminueix. Tot i amb això, com que si r i H són fixos, la

volada màxima depèn de l'amplada de la paret w i la funció $\frac{w^2}{w+3r}$ és creixent en w , podem augmentar la volada màxima de cada filada, augmentant l'amplada de la paret w . Això explicaria per què, en general, les parets de les barraques de vinya solen ser bastant més amples del que caldria.



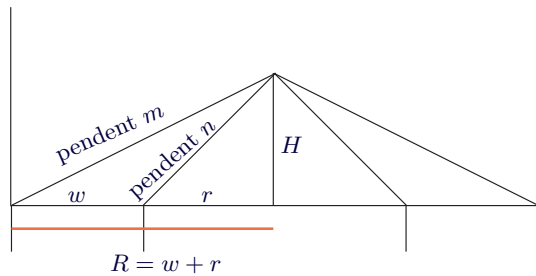
2. La falsa cúpula és una estructura molt més estable del que pot semblar a simple vista. Si a més a més tenim en compte que, a la pràctica, la coberta es recreix amb un contrapés addicional, fent que la paret exterior pugui recta molt més amunt del punt on internament arrenca la volta, aquest sobre esforç la fa encara més estable. Això explicaria, per una banda, que en general les cúpules s'esfondrin a partir del punt on s'iniciava la coberta d'argila exterior —que el temps s'ha endut, i amb ella el contrapés— i que, per altra banda, hagin arribat parcialment fins a nosaltres falses cúpules del període neolític.



3. Radi de la cúpula i lleugeresa.

La pesantor $9 = n/m$ es relaciona amb l'amplada de la paret i el radi de la cúpula:

$$\lambda = \frac{n}{m} = \frac{\frac{H}{r}}{\frac{H}{r+w}} = \frac{r+w}{r}.$$



Per tant, obtenim:

$$\lambda = 1 + \frac{w}{r} = \frac{R}{r}.$$

Si, per exemple, fem $9 = 2$, llavors

$$2 = 1 + \frac{w}{r}; \quad 1 = \frac{w}{r}; \quad r = w.$$

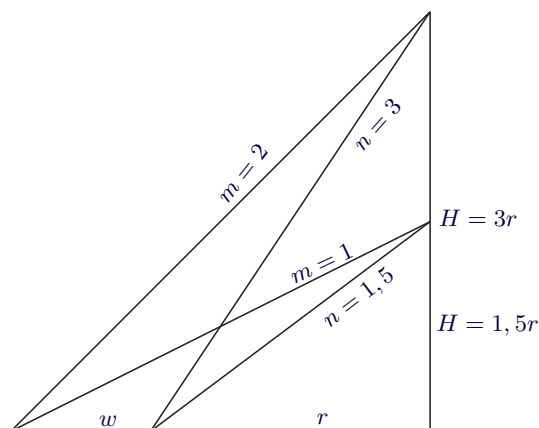
Si, per exemple, volem $r = 2w$, llavors

$$\lambda = 1 + \frac{w}{2w} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = \frac{n}{m}; \quad n = \frac{3}{2}m.$$

En aquest cas, la volada màxima és

$$h = l \frac{\lambda - 1}{\lambda + 2} = \frac{1}{7}l.$$

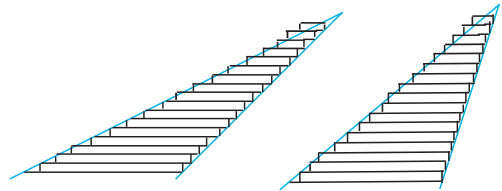
Si fem $m = 2$ i $n = 3$, llavors $H = 3r$. Si fem $m = 1$ i $n = 1,5$, llavors $H = 1,5r$.



Si $r \gg w$, llavors $\frac{w}{r} \rightarrow 0$ i $\lambda \rightarrow 1$. De manera que la volada $h \rightarrow 0$. Llavors per obtenir pendents petits i altures raonables necessitem lloses molt primes. Donat que a la pràctica no n'hi ha o es presenten llavors problemes de resistència a la fractura, per a radis molt grans calen altures molt grans, perquè la cúpula és llavors bastant dreta.

Algunes dades reals

A la pràctica, hi ha, com sempre, una sèrie de condicionants que afecten el model. El més important és el tipus de pedres de què es disposa per construir la volta. Com assenyala el professor Juvanec, habitualment són pedres «normals» de 15 a 30 cm de longitud i de 7 a 20 cm



d'alçada. En realitat, a les barraques que hem estudiat al Bages, les pedres de la volta són lloses de longituds i amplades força més grans. En una hi ha una filada en què una sèrie de lloses, simètricament repartides, travessen la paret de banda a banda i sobresurten per l'exterior, cosa que dóna a la construcció un aspecte estètic notable. En una experiència de reconstrucció real d'una volta, que vam dur a terme amb un barracaire, la pràctica no s'allunyà massa del model que aquí hem exposat. Un altre problema és el dels pendents interior i exterior de la volta. Juvanec afirma que, en totes les barraques que ell ha analitzat, la inclinació interior és de 60° com a mitjana, de manera que la secció forma un triangle equilàter. Com es pot veure a la taula següent, els valors que nosaltres hem obtingut donen una mitjana de $49,54^\circ$ per a la inclinació interior.

Les dades de la taula s'han obtingut d'una sèrie de nou barraques de Súria (Bages). Els càlculs de m i n es fan a partir de les fórmules:

$$n = \frac{h_b - h_i}{r} \quad \text{i} \quad m = \frac{h_b - h_i}{R}$$

on h_b és l'alçada de la barraca des del seu centre fins al punt més alt de la volta, h_i és l'alçada de la paret interior, des de terra fins al punt on arrenca la volta, r és el radi interior de la volta, pres com la meitat del costat interior de la barraca i R és el radi exterior de la volta, pres com la meitat del costat exterior de la barraca.

Pendent interior (n)	Pendent exterior (m)	Inclinació interior (K)	Inclinació exterior (2)	Lleugeresa ($:$)
1,0137	0,6837	45°	34°	0,6745
1,21739	0,8	50,6°	38,6°	0,6611
1,0322	0,74418	46°	36,65°	0,588
1,19	0,7	50°	35°	0,721
0,68/0,9*	0,456/0,5454	34,2°/42°	24,5°/28,6°	0,67/0,61
1,478	0,8	55,92°	38,66°	0,541
2,5	1,538	68,2°	56,976°	0,615
0,871	0,538	41,04°	28,28°	0,586
1,92	1,17	62,488°	49,49°	0,609

L'anàlisi estadística d'aquestes dades ens dona els quadres següents:

Lleugeresa	
Mean	0,62756
Standard Error	0,016818
Median	0,6125
Standard Deviation	0,053183
Sample Variance	0,002828
Kurtosis	-0,31781
Skewness	0,219174
Range	0,18
Minimum	0,541
Maximum	0,721

Inclinació interior	
Mean	49,5448
Standard Error	3,258231
Median	48
Standard Deviation	10,30343
Sample Variance	106,1607
Kurtosis	-0,16919
Skewness	0,523755
Range	34
Minimum	34,2
Maximum	68,2

Notem que la desviació típica de la lleugeresa és molt petita, de forma que, en la nostra mostra, el valor 0,6275 és gairebé un invariant.

Agraïments

Un agraïment especial al professor Borut Juvanec pels seus valuosos comentaris sobre una versió prèvia d'aquest article. També al professor Christian Lassure pels seus comentaris.

Referències

- [1] ALLEN, E. *Stone Shelters*. 5a ed. The MIT Press, 1981.
- [2] ALMAGRO, M.; ARRIBAS, A. *El poblado y la necrópolis megalítics de Los Millares*. Madrid: CSIC, 1963.
- [3] Arxiu de Salipota, *Possible cadastre de Sùria de 1731*. Transcripció d'A. Fàbrega, 2002.
- [4] BADIA, J.; BOFARULL, B., BORRÀS, R., CARRERAS, E., PIÑERO, M. *Llançà a l'època medieval*. Figueres: Edicions El Brau, 1995.
- [5] BASSEGODA, J. «Construcciones rústicas: cómo hacer una barraca de viña». *La Vanguardia*, (18 d'abril de 1976).
- [6] BENCH, J. *Les barraques de pedra en sec d'Altafulla*. Estudis Altafullencs, núm. 3, Centre d'Estudis d'Altafulla, 1979.
- [7] BENVENUTO, E.; CORNADI, M. *La statica delle false volte*. Proceedings of the 1987 first international seminar on dry stone architecture, Schena editore.
- [8] BERGADÀ, E. *Antigues cabanes i altres construccions de pedra col·locada en sec*. Museu Municipal de Molins de Rei, 1986.
- [9] D. A. *Pedra seca*. Butlletí Monogràfic editat pel Cercle d'Investigació i Documentació Medieval de Catalunya, desembre 2000.
- [10] FÀBREGA, A. «La pedra en sec a la vinya de Sùria». Comunicació presentada a la Trobada d'Estudiosos de la Pedra Seca. Manresa: 2002. [Pendent de publicació].
- [11] FERRER, LL. *La vinya al Bages*. Manresa: Centre d'Estudis del Bages, 1998.
- [12] HUÉLAMO, J.-M. *Inventari del patrimoni de Sùria*. Diputació de Barcelona, 2000.
- [13] JUVANEC, B. *Stone Shelters* [en línia] <http://www2.arnes.si/aa/shelters/>. [Consulta 8 d'abril de 2002].

*És una barraca de planta rectangular. El primer valor correspon al costat més llarg

- [14] LASSURE, C. *Essai d'analyse architecturale des édifices en pierre sèche a L'Architecture Rurale en Pierre Sèche*. París: CERAV, suppl. núm. 1, p. 1-27 i 36-60.
- [15] LASSURE, C. *Dating dry stone huts from dates inscribed in stone* [en línia] 10th Alps Adria Conference, 2000. <http://www.pierreseche.com>. [Consulta 8 d'abril de 2002].
- [16] OBEREINER, J.-L. *Eléments pour servir à l'étude statique des voûtes de pierres sèches à encorbellements a L'Architecture Rurale en Pierre Sèche*. París: CERAPS, suppl. núm. 1, p. 28-36.
- [17] PLANS, J. *Construccions de pedra seca a la comarca del Bages; barraques de vinya al terme de Sant Fruitós de Bages*. Manresa: Centre Excursionista de la Comarca del Bages, 1994.
- [18] PLANS, J. *Barraques de vinya* [en línia] <http://personales.com/espana/barcelona/barraquesvinya/index.html> [Consulta 8 d'abril de 2002].
- [19] SIRET, L. «Espania prehistórica». A: Del Neolítico al Bronce. Almeria: Arráez Editores, 1999.
- [20] SOLER, J. M.; PERARNAU, J. «Les barraques de vinya al terme municipal d'Artés (Pla de Bages)». *Dovella*, núm. 17 (1985), p. 37-43.
- [21] SOLER, J. M. *Les barraques de vinya*. Centre d'Estudis del Bages, 1994.
- [22] SOLER, J. M. «La tècnica de la "pedra seca"». *Dovella*, núm. 29 (1988), p. 47-52.
- [23] SOLER, J. M. «La construcció en "pedra seca"». *Dovella*, núm. 70 (2000), p. 9-11.
- [24] TIRET, A. «Stabilité des coupoles en pierres sèches édifiées sans cintre». *Archéam* núm. 7 1999-2000, p. 34-48.
- [25] VILA, J. M. «Arqueologia a Síria. Darreres intervencions». *Dovella* núm. 67 (2000), p. 19-25.
- [26] VIOLANT I SIMORRA, R. *Las "barraques" de viña, de paret en seco, del Pla de Bages*. Obra Oberta, 4. Altafulla, 1981, p. 269-282.

Albert Fàbrega
IES Mig-Món de Síria i UPC

Escaire i cartabó

Tant a les classes de matemàtiques com a les de tecnologia o visual i plàstica, s'utilitza l'escaire i el cartabó com a instruments de dibuix. Però quin és quin? Sorpren la varietat de definicions que han rebut ambdós instruments.

En català, al diccionari Fabra (DFa) es defineix *escaire* com a «triangle rectangle» i *cartabó* com a «triangle rectangle isòsceles». Actualment, al diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans (DIEC, 1995) es defineix *escaire* i *cartabó* de la mateixa manera: «Instrument de dibuix en forma de triangle rectangle isòsceles». Aleshores, com hem d'anomenar el que té angles de 30°, 60° i 90°? En la segona edició del DIEC caldrà precisar-ho. Si consultem altres diccio-

naris veurem que segons l'any hi ha matisos importants que, especialment en castellà, han dut a alguns a capgirar les definicions originals. A l'IEC es planteja canviar les definicions de tal manera que l'escaire sigui isòsceles i el cartabó tingui angles de 30°, 60° i 90°. És a dir, a l'inrevés que Fabra. La polèmica està servida. S'han de canviar les definicions del DFa? Hi ha diferents possibilitats: «Instrument [de dibuix / de fuster /...] en forma de [L / triangle / triangle rectangle / triangle rectangle isòsceles / triangle rectangle escalè /...] que serveix per a traçar línies perpendiculars, paral·leles, angles de [30° i 60° / 45°]...» Analitzem-ho:

En català			
Obra	any	escaire	cartabó
<i>Dicc. català-valencià-balear</i>	1926-1962	L	rectangle, isòsceles a Tortosa
Dicc. Fabra (DFa)	1932-1985	rectangle	isòsceles, 45°
<i>Dicc. català</i> , M. Arimany	1965	rectangle, L	isòsceles
<i>Fem matemàtica IV</i> , Teide	1978	rectangle de 30° (dibuix 30°)	isòsceles (dibuix 45°)
<i>Mat. -5</i> , SM ediciones	1978	(dibuix de 45°)	
<i>Enciclopèdia Catalana</i> , (EC)	...1982...	rectangle, L	isòsceles, 45°
<i>Dicc. bàsic</i> , Barcanova	1985-1989	L, (dibuix de 30°)	isòsceles
<i>Gran Larousse Català</i>	1987-1990	rectangle, 30°	45°
Dicc. Miracle	1987	L	rectangle
Dicc. Aguiló	1988	=escuadra	
<i>Dicc. júnior</i> , ed. Onda	1994	rectangle (dibuixen els 2)	isòsceles (dibuix de 30°)
Dicc. de l'IEC (DIEC)	1995	isòsceles, L	isòsceles
Dicc. etim., J. Bruguera	1996		partir en 4
Dicc. Albertí	1996-2000	rectangle	isòsceles, 45°
<i>Dicc. Essencial</i> , ed. 62	2000	fa angle recte	isòsceles
<i>Dicc. de mat. i estad.</i> , EC	2002	rectangle de 30°	isòsceles
UJI	web	rectangle	isòsceles, 45°
Termcat, enginyeria mecànica	web		isòsceles
Termcat, construcció	web	30°	isòsceles, 45°
Termcat, geografia/cartografia	web	isòsceles, 45°	rectangle, 30°

Arguments a favor de canviar les definicions del DFa:

1. La RAE (Real Academia Española) des del 1992 ha prioritzat l'ús dels parlants. Concretament des del Servicio de consultas del DRAE (Diccionario de la RAE) del Instituto de Lexicografía de la RAE m'han contestat: «Hubo una vacilación durante algún tiempo en el DRAE sobre la caracterización de los términos escuadra y cartabón. Finalmente se ha optado por el uso más extendido y aceptado, que asigna tradicionalmente escuadra al triángulo rectángulo isósceles (con dos ángulos de 45°) y cartabón al triángulo rectángulo escaleno (con un ángulo de 60° y otro de 30°). El conjunto de una escuadra y un cartabón, tal que la hipotenusa de la escuadra sea igual al cateto más largo del cartabón, es un útil muy usado en dibujo técnico».
2. Si en castellà té un significat fixat des del 1992, els catalanoparlants potser no entendrien que la traducció d'escaire fos *escuadra* quan parlem d'angles i cartabón quan par-

lem d'instruments de dibuix. De la mateixa manera, potser tampoc trobarien lògic que la traducció de cartabó fos *escuadra*. De fet, tots els diccionaris català-castellà tradueixen escaire per *escuadra* i cartabó per *cartabón*, com sembla natural. Si no es canvien les definicions caldrà canviar les equivalències als diccionaris català-castellà, fins i tot en el de l'Enciclopèdia Catalana (EC).

3. Segons alguns membres de la Societat Catalana de Matemàtiques (SCM), en català aquest n'és l'ús més estès.

Arguments a favor de mantenir-les tal com es van donar al DFa.

1. Josep Torras, assessor lingüístic de l'EC, em respongué des d'un punt de vista purament lingüístic: «Fins ara l'Enciclopèdia no s'ha plantejat el canvi de definicions de *cartabó* i *escaire*, i jo, com a responsable, no m'atreviria a fer un canvi tan important. Des d'un punt de vista històric, l'únic que podem dir és que tant el cartabó com l'escaire són originàriament dos instruments, força diferents per cert. El cartabó és una eina típica

dels fusters i dels picapedrers, que té forma de triangle rectangle isòsceles, emprada per a marcar angles rectes i biaixos de 45° . També s'anomena cartabó la rajola quadrada que té dos colors en diagonal (colors que tenen, doncs, figura d'un triangle rectangle isòsceles); són les rajoles típiques de la Bisbal o les que hi ha al claustre i en altres dependències de l'Institut d'Estudis Catalans (antiga Casa de Convalescència). L'escaire, més propi de paletes (també de picapedrers), és format per dos regles fixos formant angle recte, en forma de L o de T, que serveix per a comprovar si una línia, la cara o costat d'una paret o d'una pedra, forma angle recte. A les ferreteries, l'escaire és també una peça de metall en forma de colze en angle recte, que serveix de reforç de dues peces angulars o de suport d'un prestatge, etc. Aquestes dues definicions tradicionals són les recollides pel DFa i el DCVB (*Diccionari català-valencià-balear*). La GEC afegeix en la definició d'escaire que és també “un instrument [...] en forma de triangle rectangle”, sense especificar si és isòsceles o escalè, amb la qual cosa hi hauria sinonímia entre un escaire de triangle rectangle isòsceles i un cartabó. Mai, però, no s'ha dit que el cartabó tingués forma de triangle rectangle escalè. A les escoles —pel que sé— s'ensenya també que el cartabó és l'isòsceles i es precisa que l'escaire és el triangle rectangle amb angles de 30° , 60° i 90° . Aquesta darrera precisió és l'única que recull el *Diccionari de matemàtiques i estadística* (Enciclopèdia Catalana, 2002). Des del punt de vista etimològic només podem dir que *cartabó* prové de l'occità antic *escartabont*, derivat de *escartar* ‘dividir en quatre, partir en quarts’ (d'aquí el cartabó de fuster o la rajola de cartabó i, doncs, l'estri de dibuix en forma de triangle isòsceles rectangle). *Escaire* prové de *escairar* (ll. *ex-quadr-are*), i aquest, de *caire* (ll. *quadrum* ‘el quadrat, la pedra escairada’); d'aquí l'eina en forma d'angle recte per a marcar i comprovar els caires de les pedres i dels angles de les parets. Això ens explica els noms dels estris tradicionals. Però no ens explica l'ampliació semàntica de *escaire* en el sentit de ‘en forma de triangle rectangle’. Un escaire amb hipotenusa no permet treballar per la part interior. Crec que l'explicació ens ha

de venir del fet que en francès i en anglès només tenen un sol mot per als dos instruments de dibuix: *équerre* / *square* (és a dir, *escaire*). Per a mi, doncs, no em mouria de la tradició i deixaria el *cartabó* per a l'estri en forma de triangle isòsceles rectangle (en la línia de l'estri del fuster i de la rajola de la Bisbal) i l'*escaire* per als estris en forma d'angle (L o T) i també, per extensió, per al que hi ha afegit la hipotenusa i té forma de triangle rectangle, especialment l'escalè. En aquest sentit només serien sinònims el *cartabó* i l'*escaire* de *biaix de cartabó*, és a dir, el que té forma de triangle rectangle isòsceles, però aquesta sinonímia parcial no ens hauria de portar fins a intercanviar el significat bàsic d'aquests dos mots, com ha fet el castellà.»

2. Els autors del *Diccionari de matemàtiques i estadística* (2002) són Joan Jacas i Claudi Alsina, i s'han reafirmat en la definició que van donar al diccionari. Joan Jacas em mostrava com els mestres i professors de dibuix i de matemàtiques sempre s'han referit al triangle rectangle isòsceles com a *cartabó* i al triangle de 30° , 60° i 90° com a *escaire*.
3. En francès i anglès no hi ha una paraula equivalent a *cartabó*. Es refereixen als instruments de dibuix com a escaire de 30° o *escaire* de 45° . Aquest ús també es pot fer actualment en català si la definició d'*escaire* és «triangle rectangle» i en canvi no es podria fer si la definició d'*escaire* precisés que els angles interiors són de 30° , 60° i 90° . És a dir, esdevé més natural la traducció amb el francès i l'anglès si es mantenen les definicions de Fabra. Es compliquen, però, les traduccions amb el castellà.
4. Els diccionaris consultats coincideixen a dir que *escaire* significa angle recte i/o objecte en forma de L o T (l'escaire aguanta l'estanteria, l'escaire de la porteria de futbol...). De fet, al DIEC del 1995 es diu de *escaire*: «Angle recte. [...] Nom donat a qualsevol objecte en forma d'escaire, esp. el que serveix per a reforçar la juntura de dues peces». Per tant, sembla natural que en completar la L obtinguem un triangle rectangle, no necessàriament isòsceles. Aleshores no sembla cap disbarat dir que un cartabó és un es-

caire (ja que el cartabó és un triangle rectangle), té un escaire (té un angle recte) o que és un escaire de 45° (un triangle rectangle amb angles de 45°). A més, si conservem les definicions del DFa podríem referir-nos a un escaire i un cartabó com «un joc d'escaires» o, senzillament, escaires. El que no sembla acceptable, per altres usos i contextos no matemàtics, és que el cartabó no tingui dos angles de 45°.

Si us hi heu fixat tant els uns com els altres fan referència a l'ús social per convèncer de la modificació o no de la definició donada al DFa però no citen cap enquesta ni estudi. Estudiem-ho ara breument (amb més temps i la vostra col·laboració l'aniré ampliant).

En la taula adjunta he escrit només les paraules clau (subratllades) per indicar l'opció triada per cada diccionari a partir de la defini-

ció marc que he donat al principi de l'article. Per tant, si escric *rectangle* significa que aquell diccionari defineix el mot com a instrument de dibuix en forma de «triangle rectangle» sense concretar com són els altres dos angles. O per exemple, «(dibuix 30° o 45°)» significa que va acompanyat d'un dibuix amb un triangle rectangle que sembla tenir 30° o 45° però sense definicions.

A les taules es veu que en català no hi ha gaire vacil·lacions (sorprèn el DIEC del 1995) mentre que en castellà sí. Molts diccionaris catalans donen com a entrada *cartabó* (tal com va recollir Fabra) en lloc de *cartabó* (terme normatiu actual).

Atès que les definicions del DIEC actual s'han de corregir (els dos són isòsceles), com haurien de canviar les definicions? Podeu enviar les respostes i aportacions per a l'estudi a dpinol1@pie.xtec.es o a la SCM.

En castellà			
Obra	any	escuadra	cartabón
DRAE	1899-1947	rectángulo	isósceles
DRAE	1950	rectángulo	rectángulo
<i>Dicc. etimológico</i> , ed. SAETA	1954	ángulos rectos	triángulo
DRAE	1956-1970	rectángulo	isósceles
<i>Dicc. ideológico</i> , ed. Gustavo Gili	1965	rectángulo, L	isóceles
<i>Dicc. crítico etim.</i> , J. Corominas, ed. Gredos	1973-1987		del occ. partir en 4 i no de l'italià
VOX	1980	rectángulo o L	isósceles
<i>Dicc. Carroggio</i>	1982	rectángulo o L	rectángulo
DRAE	1983-1989	rectángulo	rectángulo
	1984	isósceles	rectángulo
<i>Enc. Salvat Universal</i>	1986	rectángulo 30°	rectángulo
<i>Dicc. actual</i> , Grijalbo	1988	rectángulo	isósceles
<i>Dicc. esencial</i> , Santillana	1991-1996	rectángulo, L	no isósceles
<i>Dicc. enc.</i> Santillana	1992	rectángulo, L	no isósceles
DRAE	1992-2001	isósceles	escaleno
<i>Enc. Salvat</i>	1997	rectángulo o L	isósceles
<i>Dicc. Larousse</i>	2000	rectángulo, L	isósceles
<i>Dicc. abreviado actual</i> , Aguilar	2000	rectángulo o L	rectángulo
<i>Enciclop. Universal Il. Espasa</i>		rectángulo	rectángulo, 45° (dibuixos dels 2)
<i>Dicc. enc. Universal</i> , Espasa	2000	rectángulo o L	rectángulo
<i>Dicc. de uso</i> , María Moliner	1983	30°	triángulo equilátero o

Vull agrair a tothom que m'ha ajudat en l'elaboració d'aquest article.

David Pinyol
IES Estany de la Ricarda (el Prat de Llobregat)

Premis i concursos

Premi Ferran Sunyer i Balaguer

La Fundació Privada Ferran Sunyer i Balaguer —vinculada a l'Institut d'Estudis Catalans— concedí per onzena vegada el Premi Internacional Ferran Sunyer i Balaguer.

Els professors FUENSANTA ANDREU-VAILLO i JOSÉ M. MAZÓN, de la Universitat de València i VICENT CASELLAS, de la Universitat Pompeu Fabra, van ser els guanyadors del Premi de l'any 2003 per la seva obra *Parabolic Quasilinear Equations Minimizing Linear Growth Functionals*.

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

Convocatòria

La Fundació Privada Ferran Sunyer i Balaguer convoca el Premi Internacional Ferran Sunyer i Balaguer 2004.

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

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

El Premi, d'un import de 10.000 euros, és dotat per la Fundació. La monografia guanyadora serà publicada dins la sèrie *Progress in Mathematics* de Birkhäuser Verlag, subjecta a les condicions normals pel que fa referència a *copyright* i drets d'autor.

El guanyador del Premi serà proposat per un Comitè Científic format per H. Bass (Michigan), A. Córdoba (Madrid), P. Malliavin (Paris), J. Oesterlé (Jussieu) i O. Serra (Barcelona).

Termini d'admissió dels originals:

1 de desembre de 2003.

Més informació:

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

Beca Pere Menal de la UAB

La Beca Pere Menal, que atorga la Secció de Matemàtiques de la UAB, va ser concedida pel curs 2002-2003 a ANNA BOSCH CAMOS, alumne de primer curs de la llicenciatura de matemàtiques.

La beca consisteix en la matrícula gratuïta de totes les assignatures de la Llicenciatura de Matemàtiques a la UAB, a més d'una quantitat anual de 180 euros en concepte d'adquisició de llibres.

Jean-Pierre Serre, primer Premi Abel

El propassat 3 de juny, el matemàtic francès Jean-Pierre Serre va rebre el primer Premi Abel de mans del rei Harald de Noruega, en una cerimònia celebrada a la Universitat d'Oslo. L'Acadèmia Noruega de Ciències i Lletres feia públic el dia 3 d'abril que el guanyador del premi Abel 2003 era Jean-Pierre Serre, professor emèrit del Collège de France de París, «pel seu paper central en la configuració de la forma moderna de nombroses parts de les matemàtiques, incloent-hi la topologia, la geometria algebraica i la teoria de nombres». En el seu comunicat, l'Acadèmia Noruega de Ciències i Lletres destacava que el professor Jean-Pierre Serre és un dels més grans matemàtics del nostre temps i durant més de mig segle ha fet contribucions profundes al progrés de les matemàtiques, i ho continua fent. A més, l'obra de Serre és d'una amplitud, una profunditat i una influència extraordinàries.

El Premi Abel de matemàtiques fou instituït l'any passat pel Govern noruec per commemorar el bicentenari del naixement del matemàtic noruec Neils Henrik Abel. Aquest Premi ha estat dissenyat com un premi Nobel en matemàtiques, quant a dotació econòmica, periodicitat i perfil. De fet, el Premi Abel havia estat primerament proposat per Oscar II, rei de Suècia i de Noruega, l'any 1902, però la idea fou abandonada en trencar-se la unió d'aquests dos països. El govern noruec va decidir, l'any 2002, crear la Fundació Neils Henrik Abel Memorial, amb una dotació de 200 milions de corones noruegues (aprox. 25.600.000 euros) i destinada

fonamentalment a finançar un premi anual internacional de matemàtiques, dotat amb 6 milions de corones noruegues (aprox. 760.000 euros). El Premi Abel està destinat a reconèixer contribucions d'extraordinària profunditat i influència en matemàtiques pures i aplicades i el pot guanyar una sola persona per l'obra d'una vida, o bé es pot repartir entre unes quantes persones per contribucions fonamentals molt relacionades. L'Acadèmia Noruega de Ciències i Lletres nomena un comitè internacional, per dos anys, el Comitè Abel, format per cinc investigadors en matemàtiques, que és el responsable de la nominació i la recomanació de candidats al Premi Abel. La creació d'un premi internacional de matemàtiques, expressió de la importància d'aquesta ciència, amb la intenció d'estimular estudiants i investigadors, ha rebut l'impuls de la Societat Matemàtica Europea i de la Unió Matemàtica Internacional.



El Comitè Abel d'enguany estava format per Erling Stømer (president), de la Universitat d'Oslo (Noruega); John M. Ball, de la Universitat d'Oxford (Anglaterra); Friedrich E. P. Hirzebruch, de l'Institut Max Planck de Matemàtiques (Alemanya); David Mumford, de la

Universitat de Brown (EUA), i Jacob Palis, de l'Institut Nacional de Matemàtica Pura i Aplicada (Brasil). Durant la setmana de l'1 al 4 de juny, s'ha celebrat a Oslo la concessió del primer Premi Abel. S'han programat diversos actes en honor del guardonat Jean-Pierre Serre, i també en memòria de Neils Henrik Abel. Aquests actes han inclòs la conferència Abel impartida pel professor Serre amb el títol «Prime numbers, equations and modular forms», i el Simposi Abel, a la Universitat d'Oslo, entre d'altres festes i activitats.

Jean-Pierre Serre va néixer el 15 de setembre de 1926 a Bages, un petit poble del Rosselló. Estudià al Lycée de Nîmes i de molt jove s'interessà i destacà en matemàtiques. Per exemple, l'any 1944 va guanyar la competició nacional de matemàtiques per a estudiants Concours General. L'any següent entrà a l'École Normale Supérieure de París. Es doctorà a la Sorbona l'any 1951. En el Congrés Internacional de Matemàtiques celebrat a Amsterdam l'any 1954 va rebre la Medalla Fields, per les seves contribucions en topologia i geometria algebraiques. Com és ben conegut la Medalla Fields era, fins ara, el guardó més preuat en matemàtiques. Sovint s'ha dit que és el premi Nobel de les matemàtiques, encara que té unes característiques ben diferents com és el fet que es concedeix a joves de menys de quaranta anys, cada quatre anys i té una reduïda dotació econòmica. Serre era jove, certament, quan va rebre la Medalla Fields, tenia vint-i-set anys i ha estat el receptor més jove de la història d'aquesta Medalla. Després d'ocupar diverses places al Centre National de la Recherche Scientifique de París i com a professor associat a la Universitat de Nancy, l'any 1956 guanyà la Càtedra d'Àlgebra i Geometria al Collège de France, que va ocupar fins que es va retirar l'any 1994 i de la qual ara és professor honorari. La seva posició permanent al Collège de France, institut de recerca estatal independent de la universitat, li ha permès realitzar estades periòdiques en diversos centres, per exemple, a l'Institute for Advanced Study a Princeton i a la Universitat de Harvard. El professor Serre ha rebut molts premis i distincions, a més de la Medalla Fields (1954), el Premi Gaston Julia (1970), el Premi Balzan (1985), la Medalla d'Or del CNRS (1987), el Premi Steele de l'AMS (1995), el Premi Wolf (2000) i el recent Premi Abel (2003), entre d'altres.

L'obra de Jean-Pierre Serre ha tingut una gran extensió i una gran profunditat, a més d'una enorme influència en el desenvolupament de la matemàtica del segle XX, en particular de la topologia algebraica, l'àlgebra, la geometria algebraica i la teoria de nombres. L'editorial Springer ha publicat, fins ara, quatre volums de la seva obra: I-II-III (1986); IV (2000). Els 173 treballs reproduïts són gran part dels seus articles d'investigació, els resums dels seus cursos al Collège de France, algunes exposicions al Seminari Bourbaki i també algunes cartes, tots amb anotacions comentades, al final de cada volum, sobre l'estat de les qüestions i problemes. A més, és l'autor de més d'una dotzena de llibres especialitzats; la majoria han estat reeditats i traduïts a diversos idiomes, són obres de referència en els temes tractats i han estat i són utilitzats per matemàtics de tot el món. De la seva producció matemàtica destaca la seva profunda i àmplia visió de les matemàtiques, la seva personal manera de formular qüestions i d'enfocar els resultats, l'elegància dels seus raonaments, així com la seva clara, concisa i precisa manera d'escriure.

Els treballs inicials de Serre, publicats entre el 1950 i 1953, van revolucionar la topologia algebraica; Serre introdueix tècniques que van fer possible el càlcul d'importants invariants, com els grups d'homotopia, obtenint resultats espectaculars en el cas de les esferes. A aquesta etapa correspon la seva tesi doctoral, realitzada sota la direcció de H. Cartan, titulada «Homologie singulière des espaces fibrés. Applications» i publicada íntegrament a *Annals of Mathematics*, així com diversos treballs posteriors. Amb A. Borel obté resultats importants sobre l'equivalència homotòpica dels grups de Lie i amb G. Hochschild introdueix tècniques que van jugar i encara juguen un paper fonamental per a l'estudi dels grups i de les àlgebres de Lie. En la ponència presentada en el Congrés Internacional de Matemàtiques de l'any 1954, en què va rebre la Medalla Fields, feia veure que nombrosos problemes de geometria algebraica clàssica poden formular-se i estudiar-se de manera més còmoda mitjançant els mètodes cohomològics i, en particular, la teoria de feixos; a més anunciava com podrien estendre aquests mètodes sobre cossos de característiques qualssevol. L'any següent publica la seva memòria fonamental *Faisceaux algébriques*

cohérents (FAC), que va obrir nous mètodes en geometria algebraica abstracta. L'any 1956 publica una altra memòria fonamental, *Géométrie algébrique et Géométrie analytique* (GAGA), en què demostra que, en un cert sentit, el punt de vista algebraic i l'analític són equivalents. Aquell mateix any obté que la validesa d'un teorema de sizígeas caracteritza els anells locals regulars. Aquestes són algunes de les aportacions significatives que Serre havia fet quan va ser nomenat Professeur del Collège de France, i són part del primer volum de les *Œuvres*.



L'obra de Serre segueix imparable, entrant plenament en l'àmbit de la teoria de nombres, el seu domini predilecte i al qual ha dedicat més de quatre dècades de treball. Diguem, per exemple, que en deu anys aproximadament, als anys seixanta, apareixen publicats els seus primers nou llibres: *Groupes algébriques et corps de classes* (1959), *Corps Locaux* (1962), *Cohomologie galoisienne* (1964), *Lie Algebras and Lie Groups* (1965), *Algèbre Locale. Multiplicités* (1965), *Algèbres de Lie semi-simples complexes* (1966), *Représentations linéaires des groupes finies* (1968), *Abelian l -adic representations and elliptic curves* (1968) i *Cours d'Arithmétique* (1970). Any rere any imparteix el seu valuós curs al Collège, participa activament en seminaris i congressos i publica articles en les més prestigioses revistes. A més col·labora i manté correspondència amb matemàtics d'arreu del món,

com A. Borel, H. Cartan, P. Deligne, J. Tate, A. Grothendieck, A. Weil, entre d'altres. Resulta impossible resumir en aquesta nota les moltes i valuoses contribucions de Serre a la teoria de nombres. Les seves idees i aportacions es troben en el nucli i configuren la forma actual de la teoria algebraica de nombres i de la geometria aritmètica. Les seves investigacions sobre les representacions de Galois associades a les corbes el·líptiques, a les varietats abelianes i l -àdiques, en general, els seus fins estudis de les accions dels grups d'inèrcia i de ramificació superior, les seves observacions sobre propietats de divisibilitat dels coeficients de certes formes modulars, els seves aportacions a l'estudi dels factors locals de funcions zeta de varietats algebraiques, els seus resultats sobre el conductor d'Artin de representacions complexes, en particular de les associades a formes modulars, en definitiva, la seva visió i el seu mestratge han estat determinants per obtenir alguns dels espectaculars resultats dels darrers anys. A tall d'exemple, les conjetures formulades per Serre l'any 1987 sobre les representacions de Galois modulars són, en gran part, fruit de tot aquest treball. D'una banda aquestes impliquen el darrer teorema de Fermat i altres variants diofantines, així com la mateixa conjetura de Shimura-Taniyama-Weil, i de l'altra, una part de les conjetures de Serre, l'anomenada conjetura èpsilon, provada per K. Ribet (1990), va significar, amb la idea de G. Frey (1986), que la conjetura Shimura-Taniyama-Weil implicava Fermat i va impulsar

Wiles a tancar-se per centrar les seves investigacions en aquesta conjetura.

Jean-Pierre Serre visità Barcelona l'any 1982 invitat per la, aleshores, Secció de Matemàtiques de la Societat Catalana de Ciències. Durant la seva estada va fer tres conferències amb els títols «Points entiers sur les variétés algebriques», «Crible et applications» i «La fonction t de Ramanujan». Però, sens dubte, el més inoblidable, per a mi, de la seva visita és haver tingut l'oportunitat de viure en directe, i per primera vegada, la seva especial manera de tractar un problema que va trobar prou interessant. Val a dir que la coneguda fórmula de Serre sobre l'obstrucció a certs problemes d'immersió galoisiana va néixer a Barcelona en aquesta visita. El diari *Avui*, en l'edició del dimecres 12 de maig de 1982, va publicar una entrevista d'una pàgina que estava encapçalada pel text següent: «Entrevista amb un dels matemàtics més importants del nostre segle», i tenia per titular: «Serre: “És greu que la gent cregui que les matemàtiques són acabades”». De fet, el professor Serre opinava que el que realment li semblava greu i preocupant és que, a causa del desconeixement sobre els problemes oberts de la matemàtica, es perdin vocacions de joves molt capacitats que hi podrien fer contribucions importants. Cal esperar que el Premi Abel ajudi a canviar la percepció que la societat, en general, té sobre la importància de la recerca en matemàtiques.

Núria Vila
UB

Les matemàtiques en el programa «Física + matemáticas en Acción» i en el projecte «Science on Stage»

Ja fa tres anys que la Real Sociedad Española de Física (RSEF) organitza «Física en Acción». Aquest és un concurs, amb fortes connexions internacionals, pensat per a professors de secundària i per a professors universitaris interessats posar en pràctica noves idees i estratègies per ensenyar ciència millor i de forma més atractiva. A partir d'aquest any 2003, la Real Sociedad Matemática Española (RSME)

s'incorpora a aquest projecte oferint premis per a professors de matemàtiques dels diversos nivells educatius. Enguany la final del concurs tindrà lloc a Terrassa, al Museu de la Ciència i la Tècnica de Catalunya. La Societat Catalana de Matemàtiques ha considerat convenient involucrar-se de forma especial en aquesta edició del projecte oferint un premi addicional i difonent el programa a Catalunya.

Totes les persones (professors, investigadors, periodistes etc.) que mitjançant els seus treballs ofereixin una visió més propera per a la societat de la ciència en general, i de les matemàtiques en particular, estan invitats a participar-hi enviant les seves aportacions a la seu de la RSME. El jurat farà una selecció de les contribucions rebudes i les millors seran presentades a la final del concurs, aquest any en el Museu de la Ciència i la Tècnica de Catalunya, a la seva seu central de Terrassa, després d'haver passat pel Museo Miramón Kutxaespacio de la Ciencia (Sant Sebastià) al setembre del 2000, el Museu Príncipe Felipe de la Ciutat de les Arts i les Ciències (València) a l'octubre del 2001 i, en la darrera oportunitat, per la Casa de las Ciencias (la Corunya). En aquesta quarta edició s'afegiran les matemàtiques a la física, cosa que donava lloc al programa «Física + matemáticas en Acción». Durant els dies 3, 4 i 5 d'octubre d'enguany s'organitzarà al Museu una «fira d'activitats» oberta a tothom en unes jornades de portes obertes. Tots els preseleccionats pel jurat podran participar a la fira del Museu exposant els seus materials o fent les seves experiències. L'objectiu es fer arribar les matemàtiques i l'interès per elles a tots els visitants.

La convocatòria d'aquest any tindrà lloc aquest mes de febrer i es podran enviar els treballs fins al 31 de juliol del 2003 a la seu de la RSEF. En els temes relatius a les matemàtiques hi ha quatre categories: Unitats Didàctiques, Experiències de Laboratori de Matemàtiques, Ciència i Tecnologia i finalment Treballs de Divulgació.

Les Unitats Didàctiques corresponen a treballs (llibres, publicacions breus, CD-ROM, pàgines web, etc.) que responen a continguts relatius a l'ensenyament de les matemàtiques.

Dins la modalitat de Laboratori de Matemàtiques es poden presentar exhibicions pràctiques de matemàtiques en directe. El propòsit es mostrar fenòmens l'explicació matemàtica dels quals sigui d'interès a l'aula. Es busquen espectacularitat i contacte amb el món real, que serveixin per presentar als alumnes continguts estimulants de matemàtiques. Caldrà enviar a la seu de la RSEF un vídeo de l'activitat desenvolupada en directe, així com un breu escrit exposant-ne els objectius i els continguts).

Ciència i Tecnologia és una modalitat destinada a recollir aquells treballs que relacionin, en un sentit ampli, les matemàtiques amb el context tecnocientífic del món actual. Pot ser un treball interdisciplinari i pot tenir qualsevol format (sobre paper o suport informàtic).



Demostracions a la Fira de "Física en Acción"

La categoria de Treballs de Divulgació està oberta a articles de premsa, articles de revista, catàlegs d'exposicions, etc. destinats al gran públic i que promoguin la divulgació de les matemàtiques i l'apropament dels seus continguts a la societat.

Les dues darreres modalitats, la de Ciència i Tecnologia i la de Treballs de Divulgació, són obertes a altres disciplines a més de les matemàtiques.

El jurat es reunirà a primers de setembre per decidir els millors treballs de cada modalitat. La llista de preseleccionats per participar en la final es farà pública a mitjan setembre.

Els concursants en la modalitat de Laboratori de Matemàtiques que hagin estat preseleccionats faran els seus experiments en directe en un lloc específic del Museu. El públic i altres participants podran veure les seves actuacions, així com el jurat que els visitarà per poder fer-ne una valoració. Els concursants de les altres modalitats participaran en respectives taules rodones on podran exposar les seves motivacions i interessos, respondre a les qüestions del jurat i intercanviar opinions amb tots

els assistents que ho desitgin. Els seus materials estaran exposats durant tots els dies per poder ser consultats per qui ho desitgi.

Amb l'objectiu de facilitar a tots els preseleccionats pel jurat la seva participació a la gran final, l'organització donarà un ajut per contribuir a les despeses de viatge. Aquest ajut econòmic dependrà directament de la distància que calgui recórrer. Encara que no es pretén cobrir totes les despeses, ja que això és impossible per a l'organització, s'intentarà cooperar a fer viable que els preseleccionats puguin presentar els seus treballs a la final i participar en la darrera sessió.

Totes les modalitats estan dotades d'un premi de 1.500 euros i un diploma de la Real Sociedad Matemática Española, però no cal dir que el millor premi, sens dubte, és la possibilitat de passar-s'ho bé durant un cap de setmana amb la companyia d'altres professors amb els mateixos interessos.

Cal esmentar que la Societat Catalana de Matemàtiques dotarà aquest any el premi d'Unitats Didàctiques de Matemàtiques volent fer èmfasi en l'interès d'ensenyar les matemàtiques d'una forma atractiva i engrescadora per a l'estudiant alhora que sense perdre la profunditat de continguts necessària per a una bona formació. Esperem que això sigui un gran al·licient per a tots els professors.

Aquest concurs en la seva vessant de l'ensenyament de la física ha participat en les edicions europees de *Physics on Stage 1* a la seu del CERN (Organisation européenne pour la recherche nucléaire) a Ginebra, i de *Physics on Stage 2* a la seu de la ESA (European Space Agency) a prop d'Amsterdam. Està previst que el proper any 2004 l'edició d'aquest concurs sigui oberta a les ciències en general. Cal esperar, doncs, que en aquest cas sigui possible als matemàtics participar en la primera edició de *Science on Stage* a la seu de ESRF (European Synchrotron Radiation Facility) a Grenoble on està previst reunir uns quatre-cents professors de vint-i-dos països europeus durant una setmana per participar en les activitats organitzades durant la Setmana Europea de la Ciència i la Tecnologia del 2004, incloent-hi una visita a les instal·lacions de l'ESRF.

Des d'aquesta publicació volem fer una crida a tots el professors de matemàtiques de Catalunya de qualsevol nivell de l'ensenyament. Segur que a Terrassa podreu trobar quelcom d'interessant i si més no podreu gaudir d'un cap de setmana de «Matemàtiques en Acció». Us esperem a Terrassa del 26 al 28 de setembre.

Per a més informació es pot consultar les pàgines electròniques de la SCM, la RSME i també la de «Física en Acció»:
<http://ific.uv.es/fisicaenaccion>.

Rosa M. Ros
Directora del programa



Participants a la darrera edició de "Física en Acción 2002"

El Cangur-2003 ha acabat. Visca el Cangur-2004!



Reflexions generals

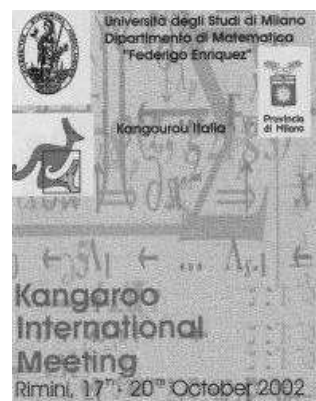
Em demanen que escrigui una ressenya per al *Notícies* sobre el **Cangur** i ho faig amb gust. Em sembla adequat encapçalar-la amb el disseny guanyador del segon *cartells* on l'alumnat de secundària mostra la seva creativitat; aquesta iniciativa és la darrera de les activitats complementàries del **Cangur**, una idea que va sorgir de les reunions que es fan cada any amb el professorat dels centres participants, la veritable ànima de les nostres organitzacions.

En aquest article he de repetir forçosament algunes coses que segur que també vaig escriure l'any passat i l'altre... però, no repeteixen idees els diaris, per exemple, cada vegada que el Barça juga bé? Doncs el **Cangur** ha jugat bé una vegada més.

En primer lloc cal dir que la nova Junta Directiva de la Societat Catalana de Matemàtiques ha seguit impulsant de manera decidida diverses activitats amb l'objectiu de fomentar el gust per les matemàtiques en el conjunt d'alumnes de l'ensenyament secundari, entre les quals la vuitena edició del **Cangur**. Vista la participació, que ha anat augmentant en cada edició de manera substancial i ha passat de poc més de mil participants el primer any a gairebé deu mil l'any 2003, podem pensar que s'està acomplint l'objectiu principal: *la popularització i promoció de les matemàtiques entre el jovent, tot participant en una manifestació científica de masses* (www.mathkang.org).

Hi ha alguns aspectes que és molt important destacar. El primer de tots és el fet que en

les reunions de la comissió internacional de *Le Kangourou sans Frontières*, que en aquesta ocasió es va fer a Rímimi (Itàlia), Catalunya apareix com una de les nacions participants. Per a la Societat Catalana de Matemàtiques això és un motiu de molta satisfacció.



Nazioni che partecipano

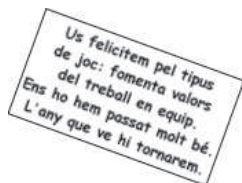
Austria	Olanda
Bielorussia	Polonia
Bulgaria	Rep. Ceca
Catalogna	Romania
Croazia	Russia
Estonia	Slovacchia
Francia	Slovenia
Georgia	Spagna
Germania	Svezia
Italia	Svizzera
Kazakhstan	Ucraina
Lituania	UK
Messico	Ungheria
Moldavia	Venezuela

També convé comentar l'àmbit territorial del nostre Cangur. La comissió que tradueix i adapta la proposta de Le Kangourou internacional aplega, des de l'any 2000, professores i professors de Catalunya, València i les Illes. Tot i que a les Balears s'ha desenvolupat una organització pròpia de la prova, els enunciats del Cangur són els mateixos en les tres comunitats.

El dia 15 de maig de 2003 es va celebrar l'acte de lliurament dels premis al Paranimf de la Universitat de Barcelona, presidit per l'Honorable Senyor Josep Laporte, president de l'IEC i l'Il·lm. Senyor Joan Guàrdia, vicerector d'Estudians de la Universitat de Barcelona. Aquest

acte, de gran brillantor i on van parlar, també, el Senyor Claudi Alsina, matemàtic i director general d'Universitats i el nostre president, Senyor Carles Casacuberta, va representar la cloenda de la vuitena edició del **Cangur** català i es va aprofitar per distingir els nois i les noies guanyadors d'altres activitats de la SCM i també es va atorgar el *pin de plata*, la màxima distinció del Cangur, al Senyor Sebastià Xambó, que va ser impulsor del Cangur des del seu càrrec de president de la SCM en el període 1994-2002 i, ahora, va participar activament en totes les tasques d'organització de la prova.

Any rere any, en els respectius dossiers informatius trobem un factor comú que és de justícia agrair: el llarg viatge del nostre **Cangur** no seria possible sense la col·laboració entusiasta i desinteressada del professorat i de diverses institucions. Sense les subvencions econòmiques que rep la SCM per al **Cangur** no es podria portar a terme l'activitat. Però potser encara és més important l'impuls del professorat, imprescindible per a una bona preparació dels nois i les noies que hi participen. I ho és també el fet que un bon nombre de centres de secundària ofereixin les seves aules per organitzar-hi la prova i hi rebin, joiosament, alumnes d'altres centres. I encara més: des de fa uns anys el **Cangur** també rep el suport logístic d'un bon nombre de centres universitaris que ofereixen les seves aules per desenvolupar-hi la prova i contribueixen que el **Cangur** sigui una veritable *fiesta de les matemàtiques*. Aquest és l'esperit amb què es va anunciar des del primer moment i així volem que continuï el **Cangur** i les altres activitats que el complementen.



En el marc de les reunions de preparació que es fan amb el professorat dels centres participants, va sorgir durant l'Any Mundial de les Matemàtiques la proposta d'organitzar activitats col·lectives i amb ús d'eines telemàtiques. Enguany ja hem arribat a la quarta edició dels concursos **Relleus de la SCM** i **Problemes a l'esprint**, dues activitats adreçades a equips de centres amb alumnes de diversos nivells, fent al-

hora matemàtiques. El nombre de centres participants en aquesta darrera activitat de resolució de problemes «en línia» està creixent de manera espectacular.

Els missatges que rep l'organització ens animen a continuar, evidentment, amb el Cangur, però també amb totes les activitats complementàries.

Agraïments

L'organització del **Cangur** no seria possible sense el suport econòmic dels patrocinadors, entre els quals volem destacar el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, les diverses universitats de l'àmbit del nostre **Cangur**, i en especial la Universitat Politècnica de Catalunya, la Universitat de Barcelona, la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat de Lleida, la Universitat Pompeu Fabra i la Universitat de València, l'empresa Pont Reyes i, naturalment, l'Institut d'Estudis Catalans.

Però tan important com l'anterior, o potser més, és la col·laboració decidida, entusiasta i desinteressada d'un gran nombre de persones i institucions que enguany han possibilitat que en més de noranta centres de Catalunya i al País Valencià un gran nombre de noies i nois gaudissin fent matemàtiques en la celebració del **Cangur** de la SCM a manera de festa de les matemàtiques.

Així, per segona vegada hem celebrat el **Cangur** a l'edifici de la Casa de Convalescència, la remodelada seu de l'Institut d'Estudis Catalans, amb la inestimable col·laboració del professorat dels centres assistents, i és imprescindible manifestar l'agraïment més sincer a:

- L'Ajuntament de Manresa i l'Escola Universitària Politècnica de Manresa, que van ser pioners en aquesta experiència.
- El grup Pi3Beta, de professors i professores de matemàtiques del Berguedà, per la seva organització comarcal del **Cangur**, i l'Ajuntament d'Avià.
- L'Escola Universitària Politècnica de la Universitat de Vic.
- La Universitat de Lleida i, en particular, el seu Departament de Matemàtiques.

- La Universitat Rovira i Virgili i, en particular, la Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales, de Reus, i l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química de Tarragona.
- El Departament de Matemàtiques de la Universitat Jaume I de Castelló.
- La Universitat Politècnica de València (amb seus al campus de Vera i al campus de Gandia).
- La Universitat de València (amb seus al campus de Burjassot).
- La Universitat de Girona i, en particular, la Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales.
- La Facultat de Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona i, en particular, el seu Departament de Matemàtiques i la Facultat de Dret.
- L'Escola d'Arquitectura del Vallès, a Sant Cugat del Vallès.
- L'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial, a Terrassa.
- L'Escola Universitària Politècnica de Vilanova i la Geltrú i l'associació SEMG.
- La Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona.
- La Universitat Pompeu Fabra, de Barcelona.
- La Facultat de Matemàtiques i Estadística de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Ara bé, a més de les iniciatives anteriors, sempre serà imprescindible la bona disposició dels centres de secundària que acullen alumnes d'altres centres i, en molt casos, també organitzen una *gran festa de les matemàtiques*. El nostre agraïment a tots ells, al professorat del seu Departament de Matemàtiques i al professorat dels centres assistents i, com que la majoria d'aquestes persones formen part de les associacions de la **FEEMCAT**, el nostre agraïment als membres de l'APMCM, ADEMG, aPaMMs, SEMG i ABEAM.

Distincions principals

La Societat Catalana de Matemàtiques té establerta una distinció especial del **Cangur**, que anomena el pin de plata. Aquest any s'ha atorgat aquesta distinció a:

- ADRIÀ COLOMÉ FIGUERAS, que va cursar l'ESO a l'IES d'Alella i el batxillerat a l'Escola Pia de Nostra Senyora de Barcelona, que ha obtingut premi en els quatre nivells, i
- DANIEL RODRIGO LÓPEZ, que va cursar l'ESO a la Salle de Montcada i el batxillerat a l'IES Montserrat Miró, de Montcada, i que ha obtingut el primer premi els anys 2001, 2002 i 2003 amb una actuació que dona brillantor al **Cangur**.

Aquesta distinció també s'ha atorgat a algunes personalitats relacionades amb el **Cangur**. Enguany, a proposta de la comissió **Cangur**, ratificada unànimement per la junta de la SCM va rebre, com ja hem dit, el pin de plata el Dr. SEBASTIÀ XAMBÓ I DESCAMPS, que va ser president de la SCM des de l'any 1995 a l'any 2002. Durant aquesta època va nèixer el *nostre Cangur* i ell en va ser un dels màxims impulsors. Sense la seva actitud decidida el **Cangur** no hauria pogut assolir l'èxit creixent que podem constatar. Gràcies!

Tot seguit s'inclou una relació dels premis més destacats de cada nivell en el **Cangur**. Una relació detallada de tots els premiats i fins al 2,5 % de les millors puntuacions i també d'altres aspectes que es comenten en aquest article com la distribució de totes les seus de la prova i altres dades estadístiques les podeu trobar a <http://www.cangur.org>.

- Primer nivell:
Amb 143,75 punts, Xavier Bussoms Roca, Escola Vedruna, Tona.
Exaequo amb 138,75 punts:
RAFAEL BALLESTER RIPOLL, IES Antoni Llidó, Xàbia.
ÀLEX BARCELÓ CUERDA, IES Ernest Lluch, Barcelona.
JOAN BERTRAN MORANCHO, Aula Escola Europea, Barcelona.
MARC VINYALS PÉREZ, IES Palamós, Palamós.
- Segon nivell:
Amb 129,75 punts, JORDI FAGEDA CALM,

Escola Pia d'Olot.

Amb 128,75 punts, BERTA VELASCO CASALS, IES Montserrat.

Amb 122,75 punts, ROGER ISANTA NAVARRO, Aula Escola Europea, Barcelona.

Amb 114,5 punts, JORDI DANÉS BARRIS, IES Montsacopa, Olot.

Amb 111,5 punts, CARLES GAMISANS ROMAN, IES Lluís de Peguera, Manresa.

- Tercer nivell:

Amb 135 punts, MOHAMMED BLANCA RUIZ, IES Ausiàs March, Manises.

Amb 120,75 punts, PAU SALVADOR PUJOLÀS FONS, IES Francesc Ribalta, Solsona.

Amb 107 punts, GERARD SALVANY BONET, Escola Pia de Nostra Senyora, Barcelona.

Amb 102,75 punts ROBERTO SANCHÍS OJEDA, IES Sos Banyat, Castelló.

- Quart nivell:

Amb 140 punts, DANIEL RODRIGO LÓPEZ, IES Montserrat Miró, Montcada i Reixac.

Amb 119 punts, XAVIER ROCA ARTOLA, Aula Escola Europea, Barcelona.

Amb 113,75 punts, ALBERT NEIRA YÁÑEZ, Col·legi Joan Pelegrí, Barcelona.

Amb 110 punts, IGNASI VELASCO CASALS, IES Montserrat, Barcelona.

En el context de l'Any Mundial de les Matemàtiques, a partir dels suggeriments del professorat d'alguns centres participants en el Cangur van nèixer dues activitats telemàtiques adreçades a equips de centre amb la intenció de fomentar el treball col·lectiu i, a més, d'alumnes de diversos nivells treballant alhora. Aquest any s'han convocat conjuntament amb el portal educatiu edu365.com del Departament d'Ensenyament. La primera rep el nom de Relleus i s'ha allargat durant tot el curs, d'octubre a abril, amb quatre *jornades* on s'han proposat diversos problemes alguns dels quals eren necessaris «per tirar endavant» i dels últims s'havia d'enviar la resposta correctament raonada. Una comissió en feia la valoració i han resultat guanyadors els centres IES Jaume Vicens Vives (Girona) i IES de la Bisbal d'Empordà. La segona és una innovadora prova de resolució de problemes en línia per a equips de centre amb alumnes de diversos nivells que han de col·laborar i «passar-se» solucions de problemes. Però a diferència de l'anterior en aquest cas es

tracta que «el primer centre que encerta totes les qüestions, guanya». El tauler de joc de la quarta edició dels Problemes a l'esprint recordava una qüestió punyent de la màxima actualitat. Un equip havia de resoldre els problemes «de la branca d'olivera», un altre els del «colom de la pau» i tots junts els tres reptes finals que començaven amb el «no a la guerra».

Van participar-hi més de trenta centres i això representa un augment del 100 % respecte a anys anteriors.

- Van resultar guanyadors l'**IES de la Bisbal** (Baix Empordà) i el **Col·legi Sant Pau Apòstol** de Tarragona, que, havent començat l'activitat a la 1 del migdia, van enviar totes les respostes correctes a les 13.53 h (arrodonint al minut més proper).

- També van encertar totes les respostes l'IES Jaume Vicens Vives (Girona), l'IES Montsacopa (Olot), l'IES El Cairat (Esparreguera) i l'IES Bernat Guinovart (Algemesí).



Acabem aquest apartat dient que l'autor del disseny guanyador del segon concurs de cartells és DANIEL ARMENGOL ALTAYÓ, alumne de primer de batxillerat de l'Escola Pia de Balmes (Barcelona), i fent un esment especial al «premi a la diversitat» que podríem atorgar a la mateixa prova **Cangur**: han resultat distingits alumnes de més de setanta centres!

Una mica d'estadística

Des del seu naixement l'any 1996, amb caràcter gairebé experimental, la participació en el Cangur de la Societat Catalana de Matemàtiques ha seguit un ritme creixent i ha esdevingut una

activitat plenament consolidada en molts centres de Catalunya. Vegeu la taula de participació:

zona	alumnes
Barcelona ciutat	1.858
Barcelonès Nord, Maresme, Vallès	1.929
Barcelonès Sud, Baix Llobregat,	
Alt Penedès, Garraf, Anoia	1.302
Comarques centrals (Osona, Berguedà,	
Bages, Solsonès, Ripollès)	836
Prov. Castelló	194
Prov. Girona	1.216
Prov. Lleida excepte Solsonès	689
Prov. Tarragona	858
Prov. València	
(i uns quants alumnes de la d'Alacant)	631

Si bé és cert que el «gran salt» en la participació es va donar l'any 2000 (Any Mundial de les Matemàtiques), no ho és menys que ha anat augmentant progressivament i que, en aquesta vuitena edició hi ha hagut un altre «gran salt». I si l'any passat dèiem que «en canvi, el nombre de centres es manté més o menys constant», podem dir amb satisfacció que també en aquest aspecte hi ha hagut un augment considerable de l'edició de 2002 a la de 2003.

Els augments percentuals per nivells (20,7 %, 46,9 % —l'any passat la data havia afectat perquè molts centres tenien viatge de final d'ESO— 13,3 %, 26,4 %), l'augment total de participació (27,1 %) i per centres (18,5 %) ens omplen de satisfacció.

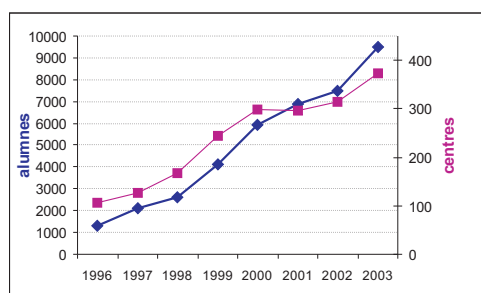
	I Cangur	II Cangur	III Cangur	IV Cangur	V Cangur	VI Cangur	VII Cangur	Cangur 2003
Nivell 1	648	666	833	1.663	2.255	2.425	3.031	3.659
Nivell 2	453	696	867	1.323	2.072	2.544	2.098	3.082
Nivell 3	212	473	576	742	961	1.311	1.590	1.802
Nivell 4	—	275	329	414	619	599	765	967
Total	1.313	2.110	2.605	4.142	5.907	6.879	7.484	9.510
Centres	106	126	167	244	299	297	314	372

El dia de la celebració de les proves, 20 de març de 2003, havia començat la guerra de l'Iraq. Tot i que el «no a la guerra» era un clam gairebé unànime des d'unes setmanes abans i des de tots els estaments de la societat civil (també, per tant, des de la SCM) no va semblar oportú ni possible suspendre el **Cangur**. Volem manifestar des d'aquí el nostre respecte

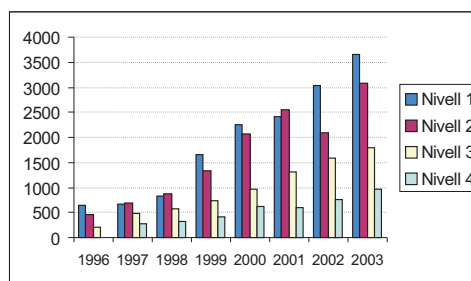
per la decisió d'alguns centres i alguns alumnes que van decidir no participar-hi.

Ara, vista la participació d'enguany podem preguntar-nos: hauríem arribat als deu mil alumnes participants? No ho sabrem mai, però això sí, aquesta és la fita per al Cangur-2004:

Volem 10.000 participants!!!



Participació global en el Cangur de la SCM.



Participació per nivells en el Cangur de la SCM.

Antoni Gomà
Cap de la Comissió Cangur-2002 de la SCM

XXXIX Olimpíada Matemàtica Espanyola

Els passats dies 2, 3, 4 i 5 de març es va celebrar a les illes Canàries la trenta-novena edició de l'Olimpíada Matemàtica Espanyola, organitzada per les Universitats de La Laguna i Las Palmas de Gran Canaria i per la Real Sociedad Matemática Española. L'acte inaugural i les proves van tenir lloc a La Laguna, i la cerimònia de cloenda, lliurament de premis i dinar de comiat, a Las Palmas. De fet, el darrer dia del concurs, tots els concursants, acompanyants, organitzadors i membres de la RSME i tribunal, es van traslladar en *ferry* de Tenerife a Gran Canaria, on es van fer els esmentats actes de cloenda, i van retornar al vespre a Tenerife. Els concursants van estar sempre allotjats en una residència d'estudiants a La Laguna.

Els concursants eren 114, dels quals 2 eren de 4t d'ESO, 21 de primer de batxillerat, i la resta de segon de batxillerat. Els participants catalans, guanyadors de la primera fase de l'Olimpíada van ser: Daniel Rodrigo López (IES Montserrat Miró i Vila, Montcada i Reixac), Joaquim Serra Montolí (IES La Sedet, Barcelona), Matías Javier Wartelski Pryluka (Lycée Français, Barcelona), Carles Sala Cladelles (IES Sant Quirze, Sant Quirze del Vallès), Xavier Roca Artola (Aula Escola Europea, Barcelona), Anna Sabaté Vidales (Aula Escola Europea, Barcelona), Arnau Padrol Sureda (IES Menéndez y Pelayo, Barcelona) i Carles Solano Molins (Institució Cultural del CIC, Barcelona). El professor acompanyant fou Carles Romero Chesa, de l'IES Blancafort, de la Garriga. Carles Romero també va formar part del tribunal avaluador.

L'equip català va obtenir sis medalles en total: una d'or, tres de plata i dues de bronze. El guanyador de la medalla d'or va ser Daniel Rodrigo, primer classificat espanyol (en l'anterior edició de l'olimpíada també va ser primer classificat espanyol). Les medalles de plata les van obtenir Xavier Roca, Matías J. Wartelski i Arnau Padrol. I les medalles de bronze foren per a Carles Solano i Carles Sala.

L'equip espanyol que participarà a la 44th

International Mathematical Olympiad (Toquio, Japó) estarà format per Daniel Rodrigo i també pels altres guanyadors de medalles d'or Luis Hernández Corbato (Madrid), Mohammed Blanca Ruiz (València, de 1r de batxillerat), Víctor González Alonso (Briviesca, Burgos), Javier Gómez Serrano (Madrid) i Maite Peña Alcaraz (Sevilla, de 1r de batxillerat).

Al concursant de Madrid Luis Hernández Corbato se li va concedir el guardó especial del pin de plata de l'olimpíada, en mèrit a haver guanyat tres vegades consecutives una medalla d'or.

La propera edició de l'Olimpíada Matemàtica Espanyola tindrà lloc el març de 2004 a Ciudad Real, organitzada per la Universitat de Castilla-La Mancha. Les properes seran a Santiago de Compostel·la i Madrid. El setembre de 2004 tindrà lloc a Castelló, organitzada per la Universitat Jaume I, la Olimpíada Iberoamericana de Matemàtiques.

L'estada a Tenerife va coincidir amb les festes de Carnaval a Santa Cruz, cosa que va permetre als concursants gaudir d'aquestes espectaculars festes, després (i en algun cas abans...) dels exercicis. Cal dir que tot el personal de l'organització es va desfer per donar-nos totes les facilitats als participants. Vull deixar constància de la meva gratitud, que és també la de la SCM, envers els organitzadors José M. Méndez i Rodrigo Trujillo, de La Laguna, pels ajuts i el suport que ens van oferir per a la solució d'un petit accident que va tenir el nostre concursant Daniel Rodrigo i que va requerir atenció mèdica.

La Societat Catalana de Matemàtiques continuarà col·laborant en les Olimpíades del futur. Però, per damunt de tot, seguirà oferint classes de preparació per a les noies i els nois que vulguin fer-ho, o que estimin les matemàtiques, o que s'ho passin bé fent problemes.

Moltes gràcies a tots els que han col·laborat en aquesta edició de l'olimpíada. Però molt especialment als nois i noies que hi han treballat.

Josep Grané
UPC

Sisena Trobada Matemàtica

El proppassat 4 d'abril es va fer la Sisena Trobada Matemàtica a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans a Barcelona. Com a reunió científica anual de la Societat Catalana de Matemàtiques, l'objectiu de la Trobada és difondre el treball de recerca a la comunitat matemàtica catalana. En aquesta ocasió es van introduir quatre elements en el format de la Trobada per potenciar i dinamitzar aquest objectiu general.

En primer lloc, es va donar a la reunió un marc temàtic específic aprofitant la celebració aquest any del centenari del naixement del gran matemàtic rus Andrey Kolmogorov (1903-1987). L'ampli espectre dels interessos matemàtics (i vitals) de Kolmogorov i l'evident atractiu que suposa conèixer més de prop aspectes diversos de la seva obra en feien un element temàtic idoni pel caràcter de la Trobada. En segon lloc es van voler reflectir les intenses relacions amb la comunitat matemàtica internacional que han creat nombrosos lligams estables amb figures de renom a l'escena internacional, donant a la Trobada un caire científic més proper a l'activitat quotidiana dels investigadors catalans. En aquest sentit cal agrair als professors Nicolas Bouleau, de l'École Nationale de Ponts et Chaussées de París, i Henk Broer, de la Universitat de Groningen, que acceptessin participar a la Trobada donant una visió enriquidora de dos dels aspectes centrals de la figura de Kolmogorov: la teoria de les probabilitats i els sistemes dinàmics. També cal agrair al professor Joan Tarrés, de la Universitat Complutense de Madrid, un dels matemàtics del nostre país que desenvolupa la seva tasca fora de Catalunya, que ens donés una interessant perspectiva històrica de la topologia.

Un dels exponents dinamitzadors essencials de l'activitat de recerca és la incorporació de joves investigadors. El programa de xerrades de la Trobada es va completar amb dues excel·lents exposicions de José González Llorente, de la UAB, i d'Albert Atserias, de la UPC. El primer va donar una visió estimulante de l'ús de la probabilitat com a instrument d'observació en problemes d'anàlisi matemàtica i el se-

gon va mostrar la potencialitat del concepte de complexitat de Kolmogorov, que permet donar versions del teorema d'incompletesa de Gödel. La participació a la Trobada dels investigadors més joves es va canalitzar a través d'una sessió de pòsters on els estudiants de doctorat de les universitats catalanes van exposar les seves àrees de recerca.

Finalment, també va semblar oportú reflectir en la Trobada la producció editorial de les universitats catalanes en l'àrea de matemàtiques que està assolint un nivell de qualitat molt remarcable. L'exposició de llibres de les editorials universitàries de la UAB, la UB i la UPC, en la qual també va participar la distribuïdora DISMAR, van completar el format d'aquesta edició de la Trobada.

Vora de vuitanta participants van omplir la Sala Pere Coromines de la seu de l'Institut d'Estudis Catalans, on es van fer les xerrades dels conferenciants. Cal agrair a l'Honorable Senyor Josep Laporte, president de l'IEC, el seu interès per participar personalment a l'obertura de la Trobada donant la benvinguda a tots els participants, i destacar la grata impressió que es va endur del nivell de participació i del format de la reunió.

Tant el comitè organitzador d'aquesta edició de la Trobada, format pels professors Joaquim Bruna, de la UAB, Marta Sanz-Solé, de la UB, i Oriol Serra, de la UPC, com el president de la SCM, confiem haver contribuït a mantenir l'interès d'aquesta reunió que reforça l'esperit de cooperació a la nostra comunitat. En nom de tots ells voldria agrair finalment als responsables d'anterior edicions, i a la secretària de la societat, Núria Fuster, el suport que ens han donat per a l'èxit d'aquesta Sisena Trobada Matemàtica.

Les conferències impartides foren:

NICOLAS BOULEAU (ENPC, París). *Some thoughts on axiomatized languages with extension tools: the case of probability theory and that of error calculus with Dirichlet forms.*

JOAN TARRÈS (Univ. Complutense de Madrid). *Topologia d'ahir i d'avui.*

JOSÉ GONZÁLEZ LLORENTE (UAB). *Punts de vista probabilístics en anàlisi: exemples d'un diàleg fructífer.*

ALBERT ATSERIAS (UPC). *Contribucions de la complexitat de Kolmogorov a tres qüestions de fonament.*

HENK BROER (Univ. de Groningen). *Kolmogorov, the K of KAM: dynamical systems and classical mechanics.*

Els pòsters presentats foren els següents:

GERARD ASCENSI (UAB). *Bases d'ondetes no regulars.*

GEMMA BASTARDAS (UAB). *Localitzacions i complexions d'espais anesfèrics.*

MÓNICA BLANCO (UPC). *Hermenèutica del càlcul diferencial a l'Europa del segle XVIII: de l'Analyse des infiniment petits de L'Hôpital (1696) al Traité élémentaire de calcul différentiel de Lacroix (1802).*

FÉLIX BOU (UB). *Quasibisimulació, una generalització del concepte de bisimulació.*

MONTserrat BRUGUERA (UPC). *Conjuntos compactos y extensiones de grupos topológicos.*

VANESA DAZA (UPC). *Ideal Multiplicative Linear Secret Sharing Schemes for Selfdual Access Structures.*

Mathieu Fructus (UAB). *Anisotropic estimates in convex domain of finite type.*

DAVID GALINDO (UPC). *Un criptosistema amb seguretat semàntica basat en la factorització.*

JAVIER J. GUTIÉRREZ (UB). *Funtors de localització en homotopia estable.*

JAVIER HERRANZ (UPC). *Signatures Digitals Anell.*

M. JOSÉ JIMÉNEZ (UPC). *Diseño de redes de tierra de instalaciones.*

RUBEN MARTÍN (UPC). *Sistemes singulars dependents dels temps.*

MARGARIDA MIRÓ (UAB). *Funcions admissibles i ondetes ortonormals a R^n .*

MARTA PELLICER (UPC). *Analysis of a viscoelastic spring-mass model.*

FRANCESC POZO (UPC). *Teoria de control i aplicacions: control òptim i control adaptatiu amb backstepping.*

JOAQUIM PUIG (UB). *Una aplicació de les tècniques Kam en equacions diferencials quasiperiòdiques en àlgebres de Lie.*

Oriol Serra
UPC

La biblioteca matemàtica digital*

La biblioteca matemàtica digital és un somni, que ha esdevingut un projecte gràcies als avenços de la tecnologia informàtica dels darrers anys.

El somni és universal i clàssic:

- que cadascú tingui accés a tota la literatura matemàtica de tots els temps,
- que aquest accés sigui ràpid en la localització i obtenció dels documents, amb la possibilitat de fer cerques segons el tema dels articles o llibres,
- que el cost de tot plegat sigui assequible.

D'aquest somni en diríem també la Biblioteca Ideal, i les biblioteques universitàries ja s'hi han acostat bastant: grans col·leccions de revistes i llibres matemàtics, catàlegs públics, serveis de fotocòpia i préstec interuniversitari que permeten obtenir qualsevol article de recerca del món, a més de nombrosos llibres. La digitalització de les bases de recensions Mathscinet i Zentralblatt fa possible des de fa pocs anys fer cerques d'articles segons el seu contingut, tot i que incompletes.

Què ens falta en aquest punt per arribar a la biblioteca ideal?

*Aquest article es deu a tasques encomanades per la SCM a l'autor. Lluís Anglada, del CBUC, i Quique Macías, de la Universitat de Santiago, han proporcionat informació valuosa.

- Els usuaris del sistema de biblioteques tenim dret a fotocopiar els articles però no els llibres, fins i tot si estan exhaurits.
- El creixement exponencial de la literatura matemàtica implica un increment també exponencial dels costos d'adquisició de nous textos i manteniment de la col·lecció.
- Si la nostra institució no té el recurs que volem, tardarem molt a aconseguir-lo.

La definició inicial d'aquest article era una exageració. El projecte de la Biblioteca Matemàtica Digital no serà la biblioteca ideal que voldríem, sinó una aproximació més bona que l'existent. Es basa a treure partit de les noves tecnologies digitals, pensades com un mitjà en l'avanç cap a la biblioteca dels nostres somnis. L'assoliment de la situació ideal descrita més amunt no dependrà només que introduïm més tecnologia i organització en el nostre arxivament: caldrà també que els matemàtics tinguem en compte el cost econòmic i les restriccions legals a l'hora de difondre les nostres obres.

El projecte de la biblioteca matemàtica digital (DML)

Aquest projecte neix de converses entre P. Tondeur i J. Ewing, aleshores director de la DMS, NSF i president de l'AMS respectivament, l'any 2001 (vid. [5]).

L'objectiu inicial és coordinar els projectes de digitalització de literatura matemàtica que ja aleshores començaven a funcionar, difonent *estàndards tècnics i bones pràctiques* per a fer que aquests projectes siguin compatibles entre si i marxïn en la direcció de la biblioteca ideal.

Un objectiu complementari és promoure projectes de digitalització allà on no n'hi havia. Donada l'enormitat de la tasca ([5] estima cinquanta milions de planes per digitalitzar), hom proposa una organització de projectes *en arbre*: projectes nacionals, editorials i biblioteques són els que porten a cap la digitalització de la literatura. El projecte mundial i les seves branques principals, de moment la nordamericana i l'europea, donaran suport a aquests projectes i en difondran els resultats. Hi haurà un catàleg a Gotinga, que si tot va bé serà el catàleg universal de les Matemàtiques.

La branca catalana del projecte de Biblioteca Matemàtica Digital neix a l'hivern 2002-

2003, simultàniament amb la branca europea (projecte DML-EU, que es sol·licita a la Unió Europea dins del 6è Programa Marc aquesta primavera). A fi d'aconseguir una categoria de soci per sobre de la nostra experiència digitalitzadora, participem en el projecte DML-EU dins d'un consorci amb la branca espanyola del projecte, que impulsa la RSME. Les sis revistes matemàtiques catalanes indexades internacionalment han acceptat participar en el projecte; en els primers anys aquest consistirà a digitalitzar els fons en paper d'aquestes revistes i de les seves predecessores i posar-los a la web amb accés universal. Un cop assolit aquest objectiu, hom preten que el projecte continuï cap *endavant*, amb les revistes afegint els seus articles al reposador a mesura que cedeixin al públic el dret de còpia. S'estudiarà la possibilitat de continuar-lo cap endarrere, si hom disposa de fons bibliogràfics susceptibles de participar-hi i de finançament.

Què és la digitalització?

Donem una descripció succinta dels aspectes tècnics d'aquesta empresa.

Pels textos que hom té només en paper, anomenarem al pas inicial *primera digitalització*. Consisteix en l'escaneig de l'original en paper complint uns requisits mínims de qualitat, bastant baixos a causa de la rellevància dels gràfics i la qualitat d'impressió habituals, i uns altres mínims d'arxivament, més exigents, pensats perquè en el futur hom disposi de les *imatges digitals originals* per fer versions dels documents en formats més avançats / alternatius.

Denotarem *segona digitalització* la fase que segueix: a partir de les imatges obtingudes a la primera digitalització, hom prepara un fitxer multipàgina que contingui l'obra en un format convenient per veure per pantalla / imprimir (avui pdf, demà un altre). Aquest fitxer conté també *metadades*: camps de text consultables de manera personal o automàtica, amb informació bibliogràfica i sobre el contingut de l'obra.

Aquesta segona fase és a priori la més difícil, però els matemàtics disposem d'un recurs que és un autèntic tresor: les bases de recensions Mathscinet (de l'AMS) i Zentralblatt (de Springer-Verlag). Aquestes dues bases de dades estan completament digitalitzades: si hom co-

neix algunes paraules clau bibliogràfiques d'una obra digitalitzada (per haver fet un reconeixement parcial del text, o per haver-les introduït a mà), podem identificar-la en alguna d'aquestes bases i obtenir així no només la informació bibliogràfica que ens faltava, sinó també una recensió sistematitzada del contingut! Hem d'agrair tant a l'AMS com a Springer-Verlag la seva col·laboració plena en aquest projecte.

La recensió d'un article pot ser des de millor que l'obra original fins a poc informativa. El projecte europeu DML-EU adreça aquesta qüestió mitjançant les eines informàtiques de reconeixement de textos (OCR): hom proposa, usant l'experiència en reconeixement de textos, multilingüisme i traducció tècnica informatitzada que ha estimulat la unificació europea, fer un reconeixement del text dels articles, i adjuntar-lo com un camp de text al fitxer preparat en la segona digitalització. No es pot fer un programa pdf2tex perquè és impossible reconèixer les fórmules, i fins i tot els millors programes d'OCR tenen una taxa d'error de l'ordre del 0,5 %. Però un camp de text que contingui tot el text de l'obra, amb taxa d'error entorn l'1 % en les paraules d'un diccionari, i la possibilitat d'assenyalar on apareixen les paraules en el fitxer digital, permetrien una millora dramàtica en la cerca de resultats específics en la literatura.

Aspecte legal: el dret de còpia

El dret de còpia de les obres matemàtiques és una qüestió de la màxima importància per organitzar una biblioteca ideal.

En el cas dels articles i de la majoria de llibres moderns, aquest dret de còpia pertany als editors que han publicat les revistes o els llibres. Hi ha limitacions a aquesta propietat: de temps, si l'autor és realment antic, i, sobretot, la possibilitat de fotocopiar articles de les revistes a la biblioteca. L'ordenació legal d'aquesta pràctica sempre ha estat poc clara per als usuaris pel que fa a consentiments i pagament de drets, però està indubtablement tolerada pel que fa a còpies per a ús propi, i arriba lluny per via als sistemes de consulta o préstec interbibliotecari.

Les tecnologies digitals són una revolució en curs en el camp de l'edició científica: fins i tot si hem de fer la primera còpia digital en un

escàner/fotocopiadora, totes les còpies digitals successives tenen cost econòmic i de qualitat zero.

Aquesta evolució provoca un debat legal de primer ordre: la Unió Europea té una nova directiva sobre el dret de còpia en la societat de la informació, que s'està traslladant a les legislacions nacionals dels membres. El projecte de llei que es debat a Alemanya autoritza les biblioteques públiques a fer còpia digital dels seus fons en paper, i a posar-los a disposició dels seus usuaris (tothom amb accés a Internet). Les editorials protesten vigorosament i es queixen que una disposició així les pot arruinar.

La política del projecte de Biblioteca Matemàtica Digital en aquest tema es basa en el respecte escrupulós del dret de còpia dels editors, ja que un component essencial d'una Biblioteca Ideal és que creixi de manera ordenada amb el nou material que es publiqui, i les revistes són avui en dia les publicadores de la recerca.

L'acció que s'emprèn en aquest tema és intentar organitzar l'interès dels matemàtics, com a productors i alhora consumidors de la nostra literatura, per a buscar un compromís entre la viabilitat del negoci editorial i l'assequibilitat de les obres. Pel que fa a les revistes, per a ser comptades com a part de la Biblioteca Matemàtica Digital han de seguir un sistema batejat *moving wall*: els articles són disponibles només per als subscriptors els x anys posteriors a la seva publicació, i després són universalment accessibles. Els terminis de *moving wall* acceptats per les revistes incorporades al projecte solen ser de fins a cinc anys quan l'editor és una universitat o societat científica (com ara l'AMS), o de fins a deu anys en el cas d'editorials privades (per exemple Springer-Verlag). Les revistes matemàtiques catalanes han acceptat adoptar sistemes *moving wall* per a l'accés als seus articles, i estan perfilant els seus terminis.

Matemàtiques de franc a la web

Editorials, universitats i biblioteques van començar cap a l'any 1997 a posar els seus fons digitals a la web. Aquests esforços no estan tan coordinats com Internet permetria (la web de la revista encara no apunta a col·leccions seves antigues...). Podem classificar-los segons un pla afí $(\mathbb{Z}/2\mathbb{Z})^2$: en un eix tenim publicacions no-

ves, *nascudes digitals*, vs fons antics escanejats, en l'altre tenim accés universal vs accés només per a subscriptors.

Assenyalem alguns projectes de digitalització amb contingut en xarxa que poden interessar els lectors catalans:

- JSTOR (www.jstor.org): Té unes dotze revistes de matemàtiques, entre les quals hi ha *Annals of Mathematics*, *Econometrica*, les revistes de l'AMS i de la SIAM, des de l'inici de cada revista fins al 1997. Accessible només per a subscriptors. A Catalunya UAB, UPC, UPF ho són.
- Euclid (<http://ProjectEuclid.org>): dinou revistes de qualitat reconeguda, s'ofereixen per la web amb una interfície unificada, però amb polítiques d'accés diverses (de la universal a tot per a subscriptors), i amb un nombre d'anys en oferta també diversa.
- L'AMS (www.ams.org/journals) ofereix directament les seves revistes a partir del 1997, amb *moving wall* de 5 anys.
- El projecte NUMDAM (www.numdam.org) forma part de la digitalització del patrimoni cultural francès, i ofereix quatre de les millors revistes franceses, amb *moving walls* diversos.
- El Centre de Digitalització de la Biblioteca de Gottinga (GDZ, <http://gdz.sub.uni-goettingen.de/en/index.html>) ha digitalitzat nombrosos llibres vells de matemàtiques, més un assortiment interessant de revistes modernes, en col·laboració amb Springer-Verlag, i

La digitalització dels pobres

Els projectes aquí descrits digitalitzaran gran part de les revistes matemàtiques més usades, però no totes (falten, per exemple, les de la London Math. Soc.). A més hi ha una massa enorme de literatura a part de les revistes (llibres vells, notes de seminaris...) amb interès desigual. Podem permetre'ns aquesta digitalització? La resposta és que, com en tantes coses, el cost de la digitalització depèn de la qualitat exigida de manera almenys quadràtica. Vet aquí una estratègia per digitalitzar documents amb un cost monetari zero:

les posa amb accés universal (exemples: *Mathematische Annalen* 1869-1996, *Inventiones Mathematicae* 1966-1996).

Aquesta llista de projectes i revistes augmentarà constantment els propers anys. Per a informació d'accés més actualitzada consulteu la web del projecte DML català ([3]) o la del meta-projecte EMANI ([4]).

Referències

- [1] Web del projecte mundial DML: <http://www.library.cornell.edu/dmlib>
- [2] Sol·licitud de projecte europeu DML-EU, declaració d'intencions de l'EMS: <http://www.library.cornell.edu/dmlib/DML-Eol-draft6.pdf>
- [3] Web sobre digitalització matemàtica a la SCM: <http://www.iecat.net/scm> (anar a l'apartat *Biblioteca Matemàtica Digital*).
- [4] El catàleg de digitalitzacions a la web: <http://www.emani.org>
- [5] J. Ewing, *Twenty centuries of mathematics*. http://www.ams.org/ewing/Twenty_centuries.pdf
- [6] E. Macías-Virgós, *Un gran proyecto de colaboración internacional: la Biblioteca Digital de Matemáticas*. A aparèixer al Boletín de la RSME.

1. Les fotocopiadores modernes són escàners: digitalitzem cada vegada que fotocopiem un article. A sobre, tots els models nous tenen port Ethernet per a poder servir com a impressores en xarxa.
2. Els projectes de digitalització com el DML-EU estan creant servidors web que rebien el resultat de la primera digitalització (l'escanejat) i facin la segona. En dos o tres anys el nivell de qualitat d'aquest segon pas serà força bo per a obres indexades en Mathscinet o Zentralblatt.

3. Els fotocopiadors dels articles, o les biblioteques, podran enviar el resultat de la fotocòpia a aquests servidors, que faran la segona digitalització si és legal i la retornaran al remitent.
4. El remitent original farà un control de qualitat molt lleuger a l'article així digitalitzat, i el posarà en una xarxa P2P (com l'antic Napster, Kazaa...).

Quins problemes té la digitalització del pobre? La qualitat dels escanejats serà molt variable. Per això és recomanable anar posant

aquests fitxers en una xarxa P2P, i que els usuaris vagin afegint noves versions fins que les acceptables estiguin prou difoses. Un altre perill és el que corre el dret de còpia de l'editor en un sistema així, però els programes que el projecte DML-EU desenvolupa inclouen la identificació de revista; això permetrà que el servidor de la segona digitalització operi només amb consentiment de l'editor. Finalment, assenyalem l'avantatge d'aquest sistema: amb un cost proper a zero, es digitalitzarien nombrosos documents en ordre estricte d'interès dels usuaris!

Jaume Amorós
UPC

Agenda

Activitats organitzades pel CRM

Advanced Course on Ramsey Methods in Analysis

Del 19 al 28 de gener de 2004 al CRM.

Coordinador: Joan Bagaria (ICREA-UB)

Conferenciants:

SPIROS ARGYROS (University of Athens)

STEVO TODORCEVIC (CNRS Université Paris 7)

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

Advanced Course on Contemporary Cryptology

Del 2 al 13 de febrer de 2004 al Campus Nord

de la UPC.

Coordinador: Paz Morillo (Universitat Politècnica de Catalunya)

Conferenciants:

DARIO CATALANO (École Normale Supérieure, París)

IVAN DAMGARD ((Aarhus Universitet)

SEBASTIÀ MARTÍN (UPC)

JAUME MARTÍ (UPC)

GERMÁN SÁEZ (UPC)

JORGE LUIS VILLAR (UPC)

CARLES PADRÓ (UPC)

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

Llibres

Geometry, our cultural heritage

Autor: AUDUN HOLME

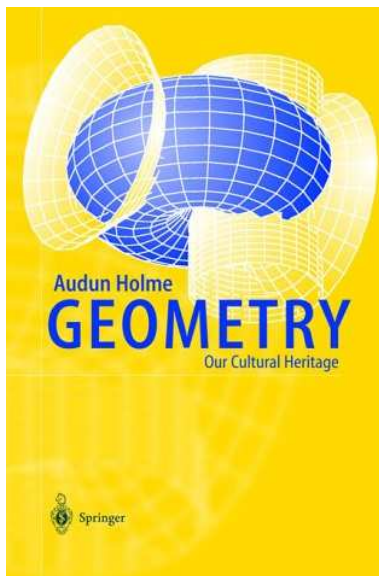
Editorial Springer-Verlag, 2002.

L'obra és un text pensat per a explicar-nos l'evolució de la geometria a través d'alguns dels seus problemes i la formulació actual d'aquests. L'autor ha escrit el llibre amb cura, pensant a arribar a un gran espectre de lectors (això sí, *lectors informats*). Aquesta cura es nota i converteix el text en una petita joia que ve de gust

obrir, per estudiar o només fullejar-lo de tant en tant. Així doncs, el llibre pot ser interessant per a professors i estudiants d'assignatures de geometria, per a estudiosos de la història de les matemàtiques, o simplement per a dilettants (com qui subscriu) amb interès per retrobar-se amb aquesta disciplina. Als estudiants de ma-

temàtiques que el vulguin llegir, el text els serà més útil si estan avançats en els seus estudis, ja que podran disposar d'una visió global. Tot i així, una bona part del llibre és assequible al lector amb coneixements elementals.

El text està estructurat en dues parts. La primera part presenta un recorregut per la geometria a través de la seva història. El recorregut es fa a partir d'una selecció de problemes que han anat conformant el que avui dia anomenem *els problemes «clàssics» de la geometria*.



La intenció de la primera part és explicar quins eren els problemes que van ocupar els geomètres de l'antiguitat, fent-los intel·ligibles a un públic mitjanament format. Per tal de definir els problemes i transmetre els conceptes, l'autor fa servir eines contemporànies com ara l'ús de coordenades, parametritzacions de corbes, i altres. Entenc que els historiadors de la matemàtica segurament arrufaran el nas, però compte: aquest no és un llibre d'història. De tota manera, en aquesta part, l'autor no escatima comentaris referits a les eines de les quals es disposava a cadascun dels períodes estudiats.

Al capítol 1 es donen uns brevíssims comentaris sobre la geometria en la prehistòria, que porten l'autor a unes encara més breus consideracions sobre si el que estudia l'anomenada *etnomatemàtica* entra dins del corpus del que entenem per matemàtica. L'autor ens mostra l'existència de diferents punts de vista entre els historiadors, com queda reflectit al capítol 2 (dedicat al naixement de la geometria a les civilitzacions dels grans rius): «some historians have tended to discuss the early science as “merely

magic and sorcery”. But others have forcefully espoused the diametrically opposite view: The ancients employed precisely the same method as modern scientists [...]», i l'autor pren part: «Amazingly, however, the earliest mathematics we encounter is qualitatively of some nature as the mathematics of today. For no other science can one assert the same».

Els capítols 3 i 4 estan dedicats a la matemàtica grega i de l'època hel·lenística respectivament. Es repassa la història dels pitagòrics i del descobriment dels irracionals, dels problemes clàssics (quadratura del cercle, duplicació del cub i trisecció de l'angle), de l'interès pels sòlids platònics, de l'impacte dels elements d'Euclides i del paper dels seus *comentaristes*, dels treballs d'Arquímedes, d'Apol·loni i dels savis alexandrins.

La poca convencionalitat del text queda reflectida al capítol dedicat al final de l'acadèmia d'Alexandria i la mort d'Hipatia: una bonica proclama contra els fanatismes obscurantistes.

El capítol 5 és un pèl descompensat. Comprèn el període que va de l'edat mitjana a la geometria del segle XVIII, i acaba preparant el camí per a la bifurcació que suposarà l'aparició de la geometria diferencial, analítica i algebraica tal com la coneixem a partir del segle XIX. La importància i la pluralitat dels descobriments d'aquest període queda una mica diluïda pel fet que el capítol agrupa èpoques de crisi i paradigmes emergents que mereixerien un estudi detingut i per separat.

El capítol 6 és una breu descripció d'algunes tendències contemporànies, com ara la teoria de les singularitats de les funcions (teoria de les catàstrofes), i sobre la geometria dels fractals.

La segona part del llibre és una introducció a alguns temes selectes de geometria (fent èmfasi a la geometria algebraica sobre espais afins i projectius), des d'un punt de vista modern, amb un discurs diacrònic que no defuig la formalitat però sí el formalisme. El discurs arrenca a partir del programa axiomàtic de Hilbert i de l'aparició de les geometries no euclidianes.

Al capítol 7 es donen rudiments del llenguatge de la lògica i de la teoria de conjunts, amb els quals podem abordar el capítol 8, dedicat a la geometria projectiva axiomàtica. Els grans models de la geometria no euclidiana són introduïts al capítol 9. Aquests capítols tenen

un caràcter descriptiu, i preparen el lector per al bloc format pels capítols del 10 al 16, que corresponen a la part de l'obra més similar a un llibre de text *canònic*.

El capítol 10 es dedica a introduir les eines algebraiques que permeten formalitzar processos que ja han estat introduïts als capítols precedents d'una manera intuïtiva: relacions d'equivalència, classes...

Al capítol següent, dedicat a la geometria plana (afí i projectiva) es prova el Teorema de Desargues, s'introdueix el principi de dualitat, es fa un estudi de les rectes i les seccions còniques i s'acaba amb el Teorema de Pappus. Al capítol 12 s'introdueixen els espais afins i projectius i la noció de grups de transformacions. L'estudi d'aquests espais s'amplia als capítols següents. Al tretzè, s'estudien amb detall les corbes algebraiques planes, en particu-

lar les cúbiques, i els conceptes de singularitat i multiplicitat. El catorzè capítol es dedica a la geometria algebraica al pla projectiu.

Al capítol 16 es reprenen els problemes clàssics de les construccions amb regla i compàs (i per tal d'abordar-los des d'una òptica moderna al capítol anterior s'han presentat els coneixements necessaris sobre zeros de polinomis i extensions de cossos). L'estrella del capítol és el concepte de constructibilitat en termes d'utilització de regla i compàs, i la seva correspondència en el llenguatge algebraic. Com a curiositat, al final del capítol es dedica a presentar una definició diferent de constructibilitat que és la utilitzada en el món de l'Origami.

Els darrers (breus) capítols són un nou cop d'ull a la geometria fractal i la teoria de les catàstrofes.

Víctor Mañosa
UPC

Llet d'ocellet matemàtica. Vint-i-cinc anys de matemàtiques de la revista Delta

Editors: WIKTOR BARTOL, FRANCESC ROSSELLÓ I LLORENÇ VALVERDE
Editorial Belladona, S. L., Palma de Mallorca 2002.

Regirant les parades de llibres del Dia de Sant Jordi a Palma de Mallorca, vaig trobar, entre les darreres novel·les d'autors coneguts, els recents premis literaris i les aportacions dels fenòmens mediàtics d'actualitat, un llibre amb un títol curiós: *Llet d'ocellet matemàtica*. Amb una ràpida ullada en vaig tenir prou per convèncer-me de comprar-lo.

La revista *Delta* és una revista mensual, editada a Polònia des de 1974, dedicada a la divulgació científica i que ha esdevingut molt popular entre els afeccionats a la física i a les matemàtiques. Cada número, només una vintena de pàgines, conté articles adreçats a estudiants dels darrers cursos de carreres de ciències, professors de secundària i afeccionats en general; fins i tot inclou de manera regular articlets adreçats a nens i nenes d'onze a quinze anys.

Els editors del llibre, Wiktor Bartol, Francesc Rosselló i Llorenç Valverde, aquests dos darrers de la Universitat de les Illes Balears,

han traduït una selecció d'articles d'aquests vint-i-cinc anys de la revista. La selecció ofereix tot un ventall de les matemàtiques i una mostra dels diferents nivells. Totes les àrees estan representades: àlgebra, anàlisi matemàtica, càlcul de probabilitats, estadística, geometria, topologia, etc. Hi ha contribucions sobre problemes clàssics, sobre problemes que han donat peu a tota una teoria, i també sobre els problemes recents. Tots explicats d'una manera planera, entenedora i atractiva. Deixeu-me que us faça cinc cèntims amb només uns quants títols: «Per què no hi ha cap multiplicació decent en 3 dimensions?» «De com Hèrcules lluità amb l'Hidra». *Marits infidels. Són reals, els nombres reals?* «El colorejat de mapes». *L'esport vist des de les matemàtiques i la mecànica. Què és la llei dels grans nombres. D'on ve el nom matemàtiques*. Aquest són només uns quants dels articles que hi trobareu.



Als que gaudeixen amb problemes matemàtics d'enunciat senzill però de solució de vegades tempestuosa els serà d'interès saber que a més d'articles s'han inclòs també alguns dels problemes d'aquest tipus (cinquanta-quatre en total) proposats al llarg dels vint-i-cinc anys d'existència de la revista. La darrera secció del llibre en conté les solucions.

Celebrem l'edició d'aquest llibre. De segur que permetrà als lectors matemàtics del nostre entorn conèixer una iniciativa interessant de

divulgació de les qüestions de què s'ocupen les matemàtiques duta a terme en un país amb una gran tradició matemàtica. D'una altra banda, crec que aquesta és l'*opera prima* d'una nova editorial, Belladona. Aquest nom em du a la memòria l'accident geogràfic que es troba en la meitat del camí de Caimari al monestir de Lluc, el Salt de la Bella Dona, en plena Serra de Tramuntana, a l'illa de Mallorca. Els editors s'han llançat al buit impel·lits pel seu amor a les matemàtiques. Desitgem-los que no calga cap intervenció divina per tal de mantenir sana i estalvia l'editorial, no com va ocórrer amb la dona que, segons diu la llegenda, va donar nom al penya-segat.

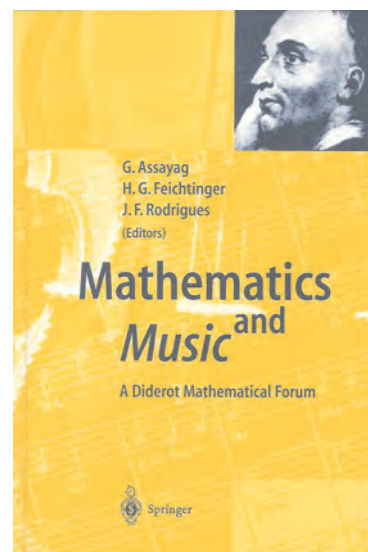
He guardat pel final l'explicació del títol. Transcriuré el que diuen els editors: La «lleteta d'ocellet» és una llepolia molt popular a Polònia. Es tracta d'uns maonets rectangulars d'una pasta esponjosa de diversos gusts (vaini-lla, xocolata, llimona, caramel. . .) embetumats de xocolata negra, de la mida adient per ser engolits d'una sola mossegada. El seu nom prové d'una expressió polonesa: per dir que algú té de tot, els polonesos diuen que només li manca llet d'ocellet. El llibre vol ser una capsa de lleteta d'ocellet d'un nou tast: de matemàtiques.

Juan Monterde
Universitat de València

Mathematics and Music

Editors: ASSAYAG, FEICHTINGER, RODRIGUES.
Editorial Springer-Verlag, 2002.

L'any 1999 es va celebrar simultàniament a Lisboa, París i Viena el quart Fòrum Matemàtic Diderot, dedicat a les relacions entre matemàtiques i música. Recordem que Diderot va escriure a l'*Encyclopédie*: «C'est par les nombres et non par les sens qu'il faut estimer la sublimité de la musique». Els treballs sobre els aspectes històrics d'aquestes relacions entre matemàtiques i música van ser objecte de la trobada de Lisboa. La conferència de París es va articular sota el títol «Lògica matemàtica i lògica musical en el segle XX», i la de Viena sota el títol «Mètodes matemàtics i computacionals en música».



El llibre que comentem conté setze contribucions, de temes molt variats, presentades al Fòrum Diderot. És un llibre **adient** per a qui vulgui agafar una idea general dels camps de recerca més actius en l'actualitat que relacionen matemàtiques i música. És un llibre **contraindicat** per a qui vulgui estudiar algun tema concret sobre la matèria, de manera profunda, sense consultar altres fonts. El lector no iniciat hi pot trobar, però, articles introductoris molt generals, de temes diversos, com el de M. P. Ferreira «Proporcions en la música antiga i medieval», com el d'E. Knobloch «L'àlgebra dels

sons: relacions entre combinatòria i música, des de Mersenne fins a Euler», com el de B. Scime mi «L'ús d'instruments mecànics i algorismes numèrics en el segle XVIII per a l'escala temperada», o com el de F. Nicolas que porta per títol «Qüestions de Lògica: escriptura, dialèctica i estratègies musicals». També cal mencionar el llarg article de G. De Poli i D. Rocchesso «Models computacionals per a fonts de sons musicals», que passa revista —de manera superficial, però útil per a qui se'n vulgui formar una primera idea— a diferents algorismes de generació i transformació de sons.

Joan Girbau
UAB

Symplectic geometry of integrable Hamiltonian systems

Autors: MICHÈLE AUDIN, ANA CANNAS DA SILVA, EUGENE LERMAN

Editorial: Birkhäuser Verlag, 2003. Advanced Courses in Mathematics, CRM Barcelona.

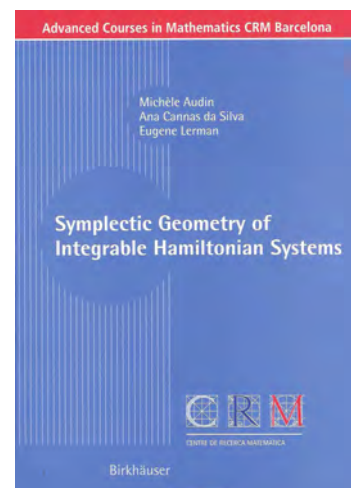
Aquest llibre recull el contingut dels tres cursos impartits per M. Audin, A. Cannas da Silva i E. Lerman durant la Euro Summer School, Symplectic Geometry of Integrable Hamiltonian Systems, que tingué lloc al Centre de Recerca Matemàtica de Barcelona, del 10 al 15 de juliol de 2001.

Els sistemes hamiltonians apareixen a partir de la formulació per Hamilton de la mecànica clàssica, quan s'intenta descriure el moviment d'un sistema mecànic en el qual l'energia total és conservada. A partir de l'estudi d'aquest sistema emergeix la geometria simplèctica, que s'interessa pels aspectes més geomètrics de la qüestió.

Els sistemes hamiltonians integrables, *i. e.* aquells per als quals força quantitats són conservades, gaudeixen d'importants propietats: les seves solucions són molt regulars i quasi periòdiques. Aquest resultat de quasi periodicitat és degut a l'existència d'accions hamiltonianes de tors sobre la varietat. Això justifica l'estudi de les anomenades varietats simplèctiques tòriques (part B del llibre), que són exemples de varietats simplèctiques amb força simetria.

Com acabem d'indicar, la part B del llibre està dedicada a donar una introducció a les varietats tòriques; això és portat a terme des de dos punts de vista, el punt de vista simplèctic

i el punt de vista de la geometria algebraica; en aquesta última secció s'insisteix en els lligams amb la geometria simplèctica. Al llarg de l'exposició es fa especial atenció a la geometria de l'aplicació moment, aplicació tal que la seva imatge, anomenada polítop moment, determina les varietats simplèctiques tòriques.



La part A del llibre està dedicada a l'estudi, tot donant una important col·lecció d'exemples, de les anomenades subvarietats especials lagrangianes, que són subvarietats lagrangianes amb una *forta* condició d'orientació. Primer es consideren aquestes subvarietats en C^n , on es veu que no poden ser compactes. Per a varie-

tats de Calabi-Yau es veu l'existència de tors especials lagrangians. Finalment, s'arriba a fer palesa la seva importància en la *mirror symmetry*.

L'apartat C està dedicat a l'estudi topològic de les varietats tòriques de contacte, estudi motivat pel dels sistemes hamiltonians integrables sobre fibrats cotangents puntuats o, més en general, sobre cons simplèctics. El fil conductor de l'exposició, al llarg de la qual es va intro-

duint al lector en la teoria de contacte, és resoldre el problema consistent en veure que una acció efectiva d'un torus sobre el fibrat cotangent puntuat, que conservi la forma simplèctica i commuti amb les dilatacions de l'esmentat fibrat cotangent, ha de ser una acció lliure.

Per a la lectura d'aquest llibre és adequat disposar d'un bon coneixement de la geometria de les varietats diferenciables, així com d'una certa familiaritat amb la geometria simplèctica.

Carles Curràs i Eva Miranda
UB

Geometria diferencial: varietats diferenciables i varietats de Riemann

Autor: CARLOS CURRÀS I BOSCH

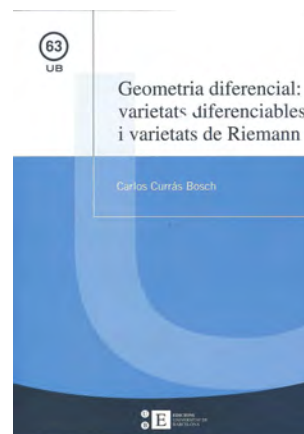
Editorial: Edicions Universitat de Barcelona.

Aquest llibre és una molt bona introducció al món de la geometria diferencial. Les primeres 140 pàgines estan dedicades a les varietats diferenciables, és a dir, varietats topològiques sobre les quals es pot parlar de diferenciabilitat. Aquesta estructura diferenciable addicional ja permet parlar d'espai tangent (capítol 2) i camps vectorials diferenciables (capítol 4). Els conceptes d'àlgebra tensorial sobre espais vectorials (dels quals es presenta un resum en el capítol 6) s'estenen a l'estudi de camps tensorials diferenciables sobre la varietat (capítols 7 i 8). En el capítol 9 s'introdueix el concepte de *connexió* sobre una varietat i la seva relació amb el transport paral·lel. S'introdueixen també els importants conceptes de *torsió* i *curvatura* d'una connexió.

La segona part del llibre, que s'estén fins a la pàgina 270, està dedicat a les varietats de Riemann. De seguida es relaciona amb els conceptes apresos a la primera part introduint la connexió de Levi-Civita o connexió riemanniana, i, en particular, el tensor curvatura de Riemann. La resta de capítols gira bàsicament al voltant de les propietats d'extremalitat de les geodèsiques. En particular apareixen el lema de Gauss, el Teorema de Hopf-Rinow, camps de Jacobi, punts conjugats, etc.

Aquests continguts, més o menys estàndards en els cursos introductoris de geometria

diferencial, es completen amb dos capítols més específics i molt interessants sobre els teoremes de comparació de Rauch (que permet comparar diàmetres de varietats de Riemann a partir de relacions entre les seves curvatures), el teorema de Cartan-Hadamard (sobre l'estructura de les varietats de curvatura no positiva) i el teorema de Cartan (la curvatura determina la mètrica, localment).



En resum, un text molt útil per a aquells que es volen introduir en aquest camp de la geometria, especialment per als estudiants de llicenciatura, i molt útil també per als matemàtics més especialitzats, que agraeixen tenir reunits i ben explicats una sèrie de resultats que sovint es necessiten.

Agustí Reventós
UAB

Problemes

Ja tornem a ser-hi! Al contrari que a la molt eixuta secció del número 18 del *Notícies*, l'espai entre tres números ja ha donat prou marge per tal que hi hagi resposta dels nostres lectors, i ja tenim solucions per publicar! Permeteu-me, però, uns breus comentaris:

Del problema **A53** n'hem rebut solucions d'Esteve Casas, de Sant Celoni, i de Joaquim Nadal i Vidal, de l'IES Cassà de la Selva, amb un elegant raonament sobre el període de la fracció $1/29$. La solució general requereix, però, artilleria una mica potent, com ara l'ús del familiar número 10 com a generador del grup multiplicatiu $\mathbb{Z}/(29)$ Quedi registrat aquí el nostre agraïment a ambdós autors. Igualment, publiquem les solucions d'aquests dos autors al problema **A54**.

El problema **A55** ha estat resolt per dues vies ben diferents! Una via, essencialment algebraica, d'Esteve Casas, i una altra, de caire més analític, d'Albert Ferreiro Castilla, estudiant a la UAB. Ell mateix ens dóna una bonica solució del problema **A57**.

Del problema **A58** en publiquem la solució de José Luis Díaz-Barrero, UPC, que és qui el va proposar. Igualment, ell és l'autor del problema **A61** i, a més d'agrair-li moltíssim la seva feina, l'animo, a ell i a tothom, a continuar en la seva valuosíssima col·laboració en aquesta secció del *Notícies*!

I ara permeteu-me un sentit lament: *no* he rebut cap solució dels problemes **A56** i **A60**. Ai la Geometria! Ai! El problema **A56** correspon a un muntatge *mecànic* ja descrit a *l'Encyclopédie* de **Diderot** i d'**Alembert**. Com que segueixo pensant que és molt bonic i instructiu quant a allò que es pot arribar a fer amb simples triangles rectangles i semblants, torno a proposar-lo aquí i us animo a treballar-lo. Els eixos de coordenades són *graduats* i, per tant, se'n coneix la longitud unitat.

I segueix el meu *planctus geometriæ*: el problema **A60** també és molt bonic i hi insisteixo, això és, el torno a proposar!

També torno a proposar el problema **A59**. Us recordo que, del meu coneixement, els camins per arribar a la solució són molt i molt variats, alguns d'ells geomètrics. Deixo, doncs, obert el repte a la vostra imaginació i creativitat.

Finalment, haig de tornar a agrair l'inestimable col·laboració dels lectors que ens envien enunciats de problemes i la dels que ens n'envien les solucions. Si voleu fer servir el correu electrònic, l'adreça és cromero@pie.xtec.es i les col·laboracions escrites en $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ o $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ens estalvien un munt de feina. Moltes gràcies!

Problemes proposats

A56. Disposem d'un sistema de dos eixos de coordenades amb graduació, $n + 1$ nombres reals a_0, a_1, \dots, a_n i una abscissa x . Cal, fent servir només un regle sense graduar (que no val per traslladar distàncies) i un escaire o cartabó per tirar perpendiculars, determinar el punt

$$(x, a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n)$$

A59. Siguin a, b i m nombres enters tals que

$$\frac{a^2 + b^2}{ab + 1} = m \geq 0$$

Cal demostrar que, llavors, m és un quadrat perfecte.

A60. Donats un rectangle i un paral·lelogram, cal inscriure en el paral·lelogram un rombe de la mateixa àrea que el rectangle.

A61. (Proposat per José Luis Díaz-Barrero, UPC.) Per tot nombre enter i positiu n , proveu que

$$L_{n+2} < \frac{1}{2} \left(\frac{L_n^2}{L_{n+2}} + \frac{L_{n+1}^2}{L_n} + \frac{L_{n+2}^2}{L_{n+1}} \right)$$

on L_n és el terme n -èssim de la *successió de Lucas*:

$$\begin{cases} L_0 = 2 \\ L_1 = 1 \\ \text{Si } n \geq 2, L_n = L_{n-1} + L_{n-2} \end{cases}$$

Solucions

A53. Trobeu tots els nombres naturals tals que, escrits en base 10, en passar la xifra de les unitats a l'esquerra del nombre i posar-la com a xifra més significativa, s'obté un altre nombre que és el triple del nombre inicial.

Solució: (Redacció.) Si $a_k, a_{k-1}, \dots, a_2, a_1, a_0$ són les xifres del nombre N que compleix les condicions de l'enunciat i

$$N = 10^k \cdot a_k + 10^{k-1} \cdot a_{k-1} + \dots + 10^2 \cdot a_2 + 10 \cdot a_1 + a_0$$

ha de ser:

$$\begin{aligned} 3 \cdot (10^k \cdot a_k + 10^{k-1} \cdot a_{k-1} + \dots + \\ + 10^2 \cdot a_2 + 10 \cdot a_1 + a_0) = \\ = 10^k \cdot a_0 + 10^{k-1} \cdot a_k + \dots + \\ + 10^2 \cdot a_3 + 10 \cdot a_2 + a_1 \end{aligned}$$

que dóna

$$\begin{aligned} (3 \cdot 10^k - 10^{k-1}) \cdot a_k + \\ + (3 \cdot 10^{k-1} - 10^{k-2}) \cdot a_{k-1} + \\ + \dots + (3 \cdot 10^2 - 10) \cdot a_2 + \\ + (3 \cdot 10 - 1) \cdot a_1 = (10^k - 3) \cdot a_0 \end{aligned}$$

és a dir,

$$\begin{aligned} 29 \cdot (10^{k-1} \cdot a_k + 10^{k-2} \cdot a_{k-1} + \dots + \\ + 10 \cdot a_2 + a_1) = (10^k - 3) \cdot a_0. \end{aligned}$$

Com que a_0 és una xifra, $0 \leq a_0 < 10 < 29$ i, per tant, o bé $a_0 = 0$ que no pot ser, o bé $29 | 10^k - 3$. Ha de ser

$$10^k \equiv 3 \pmod{29}$$

10 és un generador del grup multiplicatiu $\mathbb{Z}/(29)$ que és d'ordre 28 i, llavors, de $10^{28} \equiv 1 \pmod{29}$ i, de $10^3 \equiv 1 \pmod{29}$, se'n dedueix sense dificultat que

$$10^{27} \equiv 3 \pmod{29}$$

i, en definitiva, que

$$10^{27+28\lambda} \equiv 3 \pmod{29}$$

o sigui,

$$k = 27 + 28\lambda$$

Els nombres demanats tenen, doncs, $28n$ xifres i són els de la forma

$$N = \left(\frac{10 \cdot (10^{27+28\lambda} - 3)}{29} + 1 \right) \cdot a_0$$

que tinguin, precisament, $28n$ xifres, cosa que obliga que $2 < a_0 < 10$. Això encara es pot escriure així:

$$N = \frac{10^{28\mu} - 1}{29} \cdot a_0, \quad \mu = 1, 2, \dots, \quad 2 < a_0 < 10$$

i els exemplars més *petits* s'obtenen per a $\mu = 1$:

$$\begin{aligned} 1034482758620689655172413793, \\ 1379310344827586206896551724, \\ 1724137931034482758620689655, \\ 2068965517241379310344827586, \quad (*) \\ 2413793103448275862068965517, \\ 2758620689655172413793103448, \\ 3103448275862068965517241379 \end{aligned}$$

Observem encara que, de la igualtat

$$10^{28\mu} - 1 = (10^{28} - 1) \cdot$$

$$\cdot (1 + 10^{28} + 10^{2 \cdot 28} + 10^{3 \cdot 28} + \dots + 10^{(\mu-1) \cdot 28})$$

en resulta

$$\begin{aligned} N = (1 + 10^{28} + 10^{2 \cdot 28} + 10^{3 \cdot 28} + \dots + \\ + 10^{(\mu-1) \cdot 28}) \cdot \frac{10^{28} - 1}{29} \cdot a_0 \end{aligned}$$

i, per tant, tots els nombres N que compleixen la condició demanada són repeticions cícliques d'algun dels nombres de (*). Amb $\mu = 2$ tenim

$$\begin{aligned} 103448275862068965517241379310344 \\ 82758620689655172413793, \\ 137931034482758620689655172413793103 \\ 44827586206896551724, \\ 172413793103448275862068965517241379 \\ 31034482758620689655, \\ 206896551724137931034482758620689655 \\ 17241379310344827586, \\ 241379310344827586206896551724137931 \\ 03448275862068965517, \\ 275862068965517241379310344827586206 \\ 89655172413793103448, \\ 310344827586206896551724137931034482 \\ 75862068965517241379. \end{aligned}$$

A54. Demostreu que, si x , y i z són nombres naturals i termes consecutius d'una progressió aritmètica, llavors no hi ha cap nombre n natural, senar i més gran que 2 que faci bona la igualtat

$$x^n + y^n = z^n$$

Solució: (Solució d'Esteve Casas, St. Celoni.)

1. Podem suposar que

$$\begin{aligned}x &= ak + m \\y &= a(k + 1) + m \\z &= a(k + 2) + m\end{aligned}$$

que $a > 1$ (el cas $a = 1$ el tractarem més avall) i, a més, que $\text{m.c.d.}(a, m) = d = 1$, ja que si fos $d > 1$ sempre podríem considerar una nova solució inferior a l'anterior amb

$$x' = \frac{x}{d}, \quad y' = \frac{y}{d}, \quad z' = \frac{z}{d}$$

i és clar que aquest procés no es pot repetir indefinidament.

Acceptat aquest supòsit, tindrem que $\forall k, n \in \mathbb{N}$, $\text{m.c.d.}(a, m) = 1$ i, si l'equació de **Fermat** té solució, obtindrem la igualtat:

$$(a(k + 2) + m)^n - (a(k + 1) + m)^n = (ak + m)^n$$

és a dir:

$$\begin{aligned}&((a(k + 2) + m) - \\&- (a(k + 1) + m)) ((a(k + 2) + m)^{n-1} + \\&+ (a(k + 2) + m)^{n-2}(a(k + 1) + m) + \dots \\&\dots + (a(k + 1) + m)^{n-1}) = \\&= a ((a(k + 2) + m)^{n-1} + \\&+ (a(k + 2) + m)^{n-2}(a(k + 1) + m) + \dots \\&\dots + (a(k + 1) + m)^{n-1}) = \\&= (ak + m)^n\end{aligned}$$

Però això, si $a > 1$, no és pas possible ja que a i $(ak + m)^n$ són primers entre ells.

El problema es redueix, doncs, a estudiar el cas $a = 1$ i això permet expressar l'equació de **Fermat** de la forma:

$$k^n + (k + 1)^n = (k + 2)^n$$

La reducció de la nostra equació mòdul $k + 1$, k i $k + 2$ ens permet arribar a les conclusions següents:

$$\begin{aligned}(-1)^n &\equiv 1^n \pmod{k + 1} \Rightarrow n \text{ és parell} \\1^n &\equiv 2^n \pmod{k} \Rightarrow 2^n - 1 = \lambda k, \quad \lambda \in \mathbb{N} \\(-2)^n &+ (-1)^n \equiv 0 \pmod{k + 2}\end{aligned}$$

i, per ser n parell,

$$2^n + 1 \equiv 0 \pmod{k + 2}$$

En definitiva,

$$2^n + 1 = \mu(k + 2), \quad \mu \in \mathbb{N}$$

on, per cert, $\mu \geq \lambda$. En igualar les dues equacions anteriors obtenim un sistema que ens obliga que

$$\mu = \lambda = 1$$

El problema queda ara reduït a veure que, per a n parell i més gran o igual que 4, l'equació següent no té solució:

$$(2^n - 1)^n + (2^n)^n = (1 + 2^n)^n.$$

Si reescrivim l'equació anterior, podem posar:

$$1 = \left(1 + \frac{1}{2^n}\right)^n - \left(1 - \frac{1}{2^n}\right)^n$$

i, si tenim en compte la relació

$$x^n - y^n = (x - y)(x^{n-1}y + x^{n-2}y^2 + \dots + y^{n-1})$$

ens quedarà que:

$$1 = \frac{1}{2^{n-1}} \left(\left(1 + \frac{1}{2^n}\right)^{n-1} + \dots + \left(1 - \frac{1}{2^n}\right)^{n-1} \right).$$

El segon terme de la igualtat és inferior a

$$\frac{n}{2^{n-1}} \left(1 + \frac{1}{2^n}\right)^{n-1}$$

on, senzillament, he agrupat els termes després de substituir

$$\left(1 - \frac{1}{2^n}\right)^{n-1}$$

per

$$\left(1 + \frac{1}{2^n}\right)^{n-1}.$$

Encara podem fitar una mica més i canviar

$$\left(1 + \frac{1}{2^n}\right)^{n-1}$$

per

$$\left(1 + \frac{1}{n-1}\right)^{n-1}$$

que, al seu torn, per ser un terme de la successió creixent que dona lloc al nombre e , és inferior a 3.

Arribem, doncs, a la desigualtat següent:

$$\frac{1}{2^{n-1}} \left(\left(1 + \frac{1}{2^n}\right)^{n-1} + \dots + \left(1 - \frac{1}{2^n}\right)^{n-1} \right) < \frac{3n}{2^{n-1}}.$$

Ara, la funció

$$f(x) = \frac{3x}{2^{x-1}}$$

és clarament decreixent a partir de $x = 4$: només cal derivar-la i veure que la derivada és negativa. Si calculem les imatges d'aquesta funció, llevat del cas $n = 4$ que dona $12/8$, les altres ja són inferiors a 1. Per exemple, la imatge de 6 és $18/32$ i la funció és decreixent! Hem reduït, doncs, la possibilitat que l'equació tingui solució al cas $n = 4$, el qual es comprova ràpidament que no compleix. De fet només el cas $n = 2$ i els valors 3, 4, 5 són solucions admissibles.

2. (Solució de Joaquim Nadal i Vidal, de l'IES Cassà de la Selva.)

Sigui d la diferència entre dos termes consecutius de la progressió x, y, z que suposem solució.

Si d fos parell, llavors x, y, z serien de la mateixa paritat. No poden ser tots tres senars si és que han de complir que $x^n + y^n = z^n$. Però, si tots tres són parells, llavors

$$\frac{x}{2}, \frac{y}{2}, \frac{z}{2}$$

també són una solució i formen una progressió aritmètica de diferència $d/2$ i, si $d/2$ encara és parell, $x/2, y/2, z/2$ són tots tres parells i

$$\frac{x}{4}, \frac{y}{4}, \frac{z}{4}$$

és una altra solució, que és una progressió aritmètica de diferència $d/4$. Ja es veu que una repetició d'aquest procés ens porta a una solució amb diferència D senar.

Sigui, doncs,

$$X = Y - D, \quad Y, \quad Y + D$$

una solució amb D senar. Si Y és parell, llavors $Y - D$ i $Y + D$ són, ambdós, parells, cosa impossible si s'ha de complir que

$$(Y - D)^n + Y^n = (Y + D)^n.$$

En conseqüència, Y és parell. Si ara fem el desenvolupament de les potències dels binomis, segons la fórmula de **Newton** i tenim en compte que n és senar, obtenim

$$\begin{aligned} Y^n - \binom{n}{1} Y^{n-1} D + \binom{n}{2} Y^{n-2} D^2 - \dots \\ + \binom{n}{n-1} Y D^{n-1} - D^n + Y^n = \\ = Y^n + \binom{n}{1} Y^{n-1} D + \binom{n}{2} Y^{n-2} D^2 + \dots \\ + \binom{n}{n-1} Y D^{n-1} + D^n \end{aligned}$$

és a dir,

$$\begin{aligned} Y^n + 2 \binom{n}{1} Y^{n-1} D + 2 \binom{n}{3} Y^{n-3} D^3 + \dots \\ + 2 \binom{n}{n-2} Y D^{n-2} + 2 D^n = 0 \end{aligned}$$

Si Y és parell i $n > 2$ llavors, a la igualtat anterior, tots els monomis que contenen Y són múltiples de 4 i, per tant, també ho és $2D^n$. Això implica que D^n i, per tant, D és parell, que és una contradicció!

A55. (Proposat per José Luis Díaz-Barrero, UPC.) Donats els nombres $a, b, c \in \mathbb{R}$, tots diferents de zero, proveu que l'equació

$$ax^2 + 2(ab + bc + ca)x + 3bc(a + b + c) = 0$$

té totes les seves arrels reals.

Solució: (Solució d'Esteve Casas, St. Celoni.)

1.

El discriminant de l'equació

$$\Delta_0 = 4(ab + bc + ca)^2 - 12abc(a + b + c)$$

ha de ser més gran o igual que 0 i, en fer càlculs i interpretar el resultat com un polinomi de segon grau en la lletra c (per exemple),

$$\Delta_0 = (a^2 + b^2 - ab) c^2 - (ab^2 + a^2 b) c + a^2 b^2$$

arribem a la conclusió que aquest, al seu torn, ha de tenir un discriminant menor o igual que 0. Ara fem el càlcul d'aquest discriminant:

$$\begin{aligned} \Delta_1 &= (a^2 b + b^2 a)^2 - 4a^2 b^2 (b^2 + a^2 - ab) = \\ &= a^2 b^2 (b + a)^2 - 4a^2 b^2 (b^2 + a^2 - ab) = \\ &= a^2 b^2 ((b + a)^2 - 4(b^2 + a^2 - ab)) = \\ &= a^2 b^2 (b^2 + 2ab + a^2 - 4a^2 - 4b^2 + 4ab) = \\ &= a^2 b^2 (3(2ab - a^2 - b^2)) = \\ &= -3a^2 b^2 (a - b)^2 \leq 0 \end{aligned}$$

que efectivament es compleix sempre.

2. (Solució d'Albert Ferreiro Castilla, estudiant a la UAB.) Denotem per $p(x)$ el polinomi

$$p(x) = ax^2 + 2(ab + bc + ca)x + 3bc(a + b + c)$$

Com que $a \neq 0$ tenim un polinomi de segon grau, continu i derivable. La derivada és

$$p'(x) = 2ax + 2(ab + bc + ca)$$

i $p(x)$ assoleix un màxim/mínim en el punt

$$x_m = -\frac{ab + bc + ca}{a}$$

que és real ja que a no pot ser zero i, com que el polinomi és de segon grau, aquest màxim/mínim serà absolut.

D'altra banda,

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} p(x) = \text{signe}(a) \cdot \infty.$$

On volem arribar és a demostrar que

$$\text{signe}(a) \cdot p(x_m) \leq 0$$

ja que si $\text{signe}(a) \cdot p(x_m) = 0$ llavors x_m és una arrel del polinomi, però, per ser alhora màxim/mínim absolut, n'és una de doble, i ja haurem acabat.

Si, al contrari, $\text{signe}(a) \cdot p(x_m) < 0$, llavors hi ha x_n prou gran en valor absolut per al qual

$$p(x_n)p(x_m) < 0$$

i

$$p(-x_n)p(x_m) < 0$$

i, llavors, només cal aplicar el **teorema de Bolzano** per assegurar l'existència de dues arrels reals.

Dediquem-nos, doncs, a provar que

$$\text{signe}(a) \cdot p(x_m) \leq 0$$

que és equivalent a

$$a \cdot p(x_m) \leq 0.$$

Tenim:

$$\begin{aligned} a \cdot p(x_m) \leq 0 &\iff a \left(a \left(-\frac{ab + bc + ca}{a} \right)^2 + \right. \\ &\quad \left. + 2(ab + bc + ca) \left(-\frac{ab + bc + ca}{a} \right) + \right. \\ &\quad \left. + 3bc(a + b + c) \right) \leq 0 \iff \\ &\iff (ab + bc + ca)^2 - 2(ab + bc + ca)^2 + \\ &\quad + 3abc(a + b + c) \leq 0 \iff \\ &\iff (ab + bc + ca)^2 - 3abc(a + b + c) \geq 0 \iff \\ &\iff (ab)^2 + (bc)^2 + (ca)^2 - acb^2 \\ &\quad - cba^2 - abc^2 \geq 0 \iff \\ &\iff 2 \frac{(ab)^2 + (bc)^2 + (ca)^2}{2} \\ &\quad - \frac{acb^2 - cba^2 - abc^2}{2} \geq 0 \iff \\ &\iff \frac{(ab - bc)^2 + (ab - ca)^2 + (bc - ca)^2}{2} \geq 0 \end{aligned}$$

Però, per ser el denominador positiu i el numerador una suma de quadrats, aquesta expressió sempre és positiva o nul·la si el numerador és zero.

A57. En un llibre antic vam trobar-hi escrit això:

$$\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\dots}}}}}}}$$

Què podria significar i quin podria ser-ne el valor?

Solució: (Solució d'Albert Ferreiro Castilla, estudiant a la UAB.) Començarem per establir una altra expressió que signifiqui el mateix que

$$\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\dots}}}}}}}. \quad (1)$$

però que ens sigui més útil per treballar. Considerem la successió següent:

$$\begin{cases} a_0 &= \sqrt{2} \\ a_{n+1} &= (\sqrt{2})^{a_n}. \end{cases} \quad (2)$$

Així, interpreto (1) com el límit, si n'hi ha, de la successió (2).

Anem ara a provar una sèrie de fets que farem servir després:

Fet: Si $p < 2$, aleshores $(\sqrt{2})^p$ també és més petit que dos. En efecte:

$$p < 2 \implies \frac{p}{2} < 1 \implies 2^{\frac{p}{2}} < 2^1 = 2 \implies (\sqrt{2})^p < 2 \quad (3)$$

Fet: Si $0 < p < 2$, aleshores $(\sqrt{2})^p > p$.

Prova:

$$\text{Sigui } f(x) = (\sqrt{2})^x - x.$$

La funció f és contínua i derivable

$$f'(x) = 2^{\frac{x}{2}} \ln \sqrt{2} - 1$$

$$f'(x) = 0 \text{ si, i només si, } 2^{\frac{x}{2}} = \frac{1}{\ln \sqrt{2}}$$

$$f'(x) = 0 \text{ si, i només si,}$$

$$x = 2 \log_2 \frac{1}{\ln \sqrt{2}} \approx 3.05 \quad (4)$$

$$f(x) = 0 \implies x = 2 \text{ o } x = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = +\infty$$

$$x = 2 \log_2 \frac{1}{\ln \sqrt{2}} \approx 3.05$$

és un mínim absolut.

Si $x < 2$, aleshores $f(x) > 0$.

Ara ja tenim tots els elements per concloure el problema:

La successió (2) és fitada superiorment per (3) i, per (4), hom veu que és monòtona creixent. Podem concloure, doncs, que té límit.

Vegem ara quin n'és el límit l . El candidat a límit ha de complir que, quan n tendeixi a infinit,

$$l = (\sqrt{2})^l$$

però, per (4), els únics nombres que compleixen aquesta condició són 2 i 4. La resposta òbvia és $l = 2$, ja que la successió està fitada per 2. Resulta:

$$\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\dots}}}}} = 2$$

A58. (Proposat per José Luis Díaz-Barrero, UPC.) Sigui a, b i c tres nombres positius tals que $abc(a + b + c) = 1$. Proveu que

$$\left[\left(a^2 + \frac{1}{b^2} \right) \left(b^2 + \frac{1}{c^2} \right) \left(c^2 + \frac{1}{a^2} \right) \right]^{1/2} \leq \frac{8}{27} (a + b + c)^3.$$

Solució: (Solució del proponent.) Com que $abc(a + b + c) = 1$,

$$\begin{aligned} a^2 + \frac{1}{b^2} &= a^2 + \frac{abc(a + b + c)}{b^2} = \\ &= \frac{a^2b + ac(a + b + c)}{b} = \\ &= \frac{a(ab + bc + ca + c^2)}{b} = \frac{a(b + c)(c + a)}{b}. \end{aligned}$$

Anàlogament, s'obté

$$b^2 + \frac{1}{c^2} = \frac{b(c + a)(a + b)}{c}$$

i

$$c^2 + \frac{1}{a^2} = \frac{c(a + b)(b + c)}{a}.$$

En multiplicar les identitats anteriors resulta:

$$\begin{aligned} \left(a^2 + \frac{1}{b^2} \right) \left(b^2 + \frac{1}{c^2} \right) \left(c^2 + \frac{1}{a^2} \right) &= \\ &= (a + b)^2 (b + c)^2 (c + a)^2 \end{aligned}$$

o, equivalentment,

$$\begin{aligned} \left[\left(a^2 + \frac{1}{b^2} \right) \left(b^2 + \frac{1}{c^2} \right) \left(c^2 + \frac{1}{a^2} \right) \right]^{1/2} &= \\ &= (a + b)(b + c)(c + a) \end{aligned}$$

Si ara tenim en compte que la mitjana geomètrica de tres nombres positius és més petita o igual que la seva mitjana aritmètica, resulta

$$\begin{aligned} (a + b)(b + c)(c + a) &\leq \\ &\leq \left[\frac{(a + b) + (b + c) + (c + a)}{3} \right]^3 = \\ &= \left[\frac{2(a + b + c)}{3} \right]^3 = \frac{8}{27} (a + b + c)^3 \end{aligned}$$

Observeu que la igualtat es verifica quan $a = b = c = \frac{1}{\sqrt[4]{3}}$.

Carles Romero
IES Manuel Blancafort, la Garriga

- JOSÉ PABLO SÁNCHEZ CASAS va llegir la seva tesi, dirigida per Angel Jorba i Amadeu Delshams Valdés, titulada *Numerical study of Hopf bifurcations in the two-dimensional plane Poiseuille flow*, el dia 28 de novembre de 2002. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada I de la Universitat Politècnica de Catalunya.



En aquest treball intentem analitzar la dinàmica de les equacions de Navier-Stokes en un problema sense complicacions en el domini, com és el cas del problema de Poiseuille pla. Aquest problema es descriu com el flux d'un fluid viscos incompressible, en un canal entre dues plaques infinites paral·leles. L'hem considerat en dues dimensions prenent les condicions de frontera més habituals per conduir el fluid: gradient de pressió mig constant o flux constant a través del canal. També especifiquem la relació entre ambdues formulacions.

Detallem la solució numèrica directa de les equacions completes de Navier-Stokes en dimensió 2, incompressibles i depenents del temps. Les discretitzem mitjançant mètodes espectrals en les variables espacials i diferències finites en el temps. A diferència d'altres autors hem considerat la formulació clàssica en termes de variables originals en velocitat i pressió. També descrivim el mètode adoptat per eliminar la pressió i la component transversal de la velocitat, obtenint així un sistema reduït d'equacions algebraicodiferencials. Així, disminuïm en dos terços la dimensió del sistema complet i, a més, ens permet estudiar l'estabilitat de punts fixos utilitzant la matriu jacobiana analítica.

Reproduïm càlculs anteriors sobre ones viatgeres (que són òrbites periòdiques en temps) i la seva estabilitat davant de pertorbacions superharmòniques. Aquestes solucions s'observen com estacionàries en una referència galileana en la direcció del corrent. Així doncs, comencem reproduint alguns resultats de l'equació d'Orr-Sommerfeld. Aquests serveixen com a punt de

partida per a obtenir solucions bifurcades, que són periòdiques en el temps, prenent diferents valors de la longitud periòdica en la direcció del corrent. Alhora, calculem diverses bifurcacions de Hopf que apareixen en la branca de fluxos periòdics, per ambdós casos de flux i pressió constants imposats. Així mateix, per cada flux periòdic inestable, estudiem la connexió de la seva varietat inestable amb altres solucions atractores.

Partint de les bifurcacions de Hopf trobades per fluxos periòdics, analitzem les branques de solucions quasiperiòdiques en les dues primeres bifurcacions de Hopf per al cas de pressió constant imposada, i en la primera per al cas de flux constant. Aquestes solucions es troben com a punts fixos d'una aplicació de Poincaré adient ja que, per la simetria del canal, poden ser vistes com fluxos periòdics en un sistema de referència mòbil apropiat. També estudiem la seva estabilitat analitzant la part lineal de l'aplicació de Poincaré. En el cas de flux constant hem trobat una branca de solucions quasiperiòdiques que, en incrementar el nombre de Reynolds, canvia d'estable a inestable, i dona lloc a una família atractora de fluxos quasiperiòdics amb 3 freqüències. Els resultats referits a la primera bifurcació de Hopf per a pressió constant presenten diferències qualitatives amb els de Soibelman & Meiron (1991), que obtenen un diagrama de bifurcacions diferent així com propietats d'estabilitat diferents en les solucions quasiperiòdiques obtingudes. Partint dels fluxos inestables calculats, seguim la seva varietat inestable i descrivim la nova solució atractora a la qual són conduïts.

- BERNAT PLANS I BERENGUER va llegir la seva tesi, dirigida per Núria Vila, titulada *Grups de Galois sobre \mathbb{Q} amb condicions de ramificació prefixades*, el dia 30 d'abril de 2003. La tesi correspon al Departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona.

En aquesta tesi estudiem versions refinades del problema invers de la teoria de Galois sobre el cos \mathbb{Q} dels racionals, que s'obtenen quan prefixem determinades condicions de ramificació. Ens plantejem, per exemple, les següents qüestions per a un grup finit G :

- Quin és el mínim natural $ram(G)$ per al qual existeix alguna extensió de Galois de \mathbb{Q} ramificada només en $ram(G)$ primers i amb grup de Galois isomorf a G ?
- Donat un conjunt finit de primers racionals S , existeix alguna realització de G com a grup de Galois d'una extensió de \mathbb{Q} no ramificada en S ?

Parem especial atenció al següent problema plantejat per B. Birch:

- Existeix alguna extensió de Galois F/\mathbb{Q} moderadament ramificada i amb grup de Galois $\text{Gal}(F/\mathbb{Q}) \cong G$?

Abordem la pregunta (a) per a alguns grups resolubles finits (que sempre admeten resposta afirmativa a (b) i (c)). Concretament, considerem els casos en els quals G és un grup nilpotent finit d'ordre senar (aprofitant la demostració que dóna Serre del Teorema de Scholz-Reichardt) o bé un grup diedral generalitzat

(teoria de cossos de classes d'anell de cossos quadràtics).

Estudiem les qüestions (b) i (c) per a certs grups finits no resolubles. Els resultats obtinguts proporcionen, en particular, una resposta afirmativa a la qüestió (c) per a tot grup extensió central finita de qualsevol dels grups següents: grups simètrics, grups alternats i els grups de Mathieu M_{11} i M_{12} . L'estratègia seguida consisteix, essencialment, en la recerca de bones especialitzacions d'extensions galoisianes regulars de $\mathbb{Q}(T)$ i en l'estudi del comportament d'aquest problema en la resolució de problemes d'immersió centrals.

Quan G és un grup extensió central finita de A_n ($n \neq 4, 6, 7$), considerem també l'existència de realitzacions regulars sobre $\mathbb{Q}(T)$ amb un comportament *global* prefixat per especialització. Concretament, demostrem l'anomenada *propietat d'aixecament aritmètic* per a aquests grups sobre qualsevol cos de característica 0. Com a conseqüència d'una generalització d'aquest resultat, G es realitza com a grup de Galois d'alguna extensió de \mathbb{Q} en la qual els primers d'un conjunt finit qualsevol prefixat descomponen completament.

- MARIA BRAS I AMORÓS va llegir la seva tesi, dirigida per Sebastià Xambó Descamps, titulada *Improving Evaluation Codes*, el dia 5 de juny de 2003. La tesi correspon al Departament de Matemàtica Aplicada II de la Universitat Politècnica de Catalunya.

En aquesta tesi definim una nova classe de codis que sobrepassen les millors fites de la dimensió per a codis d'avaluació tot i mantenir la capacitat correctora, almenys per errors genèrics. Les principals tècniques utilitzades són una generalització de la fita d'ordre per a la distància mínima així com de l'algorisme descodificador de Berlekamp-Massey-Sakata per a una classe de codis que hem anomenat *codis d'avaluació d'ordres prescrits* i que conté tant els co-

dis d'avaluació com els codis millorats de Feng-Rao. Tanmateix, l'anàlisi ens ha dut de manera natural a l'estudi d'una nova classe de semigrups numèrics i a noves caracteritzacions d'altres classes de semigrups ja conegudes. Finalment il·lustrem el comportament dels nous codis amb exemples provinents de les estructures d'ordre dels codis de Reed-Muller i d'una sèrie de codis de Goppa puntuals.

- GEMMA BASTARDAS I FERRER va llegir la seva tesi, dirigida per Carles Casacuberta i Vergés, titulada *Localitzacions i complecions d'espais anesfèrics*, el dia 13 de juny de 2003. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.



Les localitzacions i complecions d'espais topològics simplement connexos estan àmpliament documentades a la literatura matemàtica. Per contra, l'efecte d'aquestes construccions sobre espais topològics amb grup fonamental no trivial és menys conegut. Alguns dels resultats que s'han obtingut en aquesta direcció al llarg dels anys són difícils d'entendre i encara queden molts problemes sense resoldre. Per exemple, no se sap si la localització homològica entera d'una unió puntual de circumferències té grups d'homotopia superiors no nuls. Malgrat això, les complecions d'espais classificadors de grups i d'altres espais amb grup fonamental no trivial ocupen un lloc molt destacat a la teoria d'homotopia, i és important saber descriure-les tan clarament com sigui possible. En aquesta memòria s'estudien localitzacions i complecions de diversos espais que tenen la característica comuna de ser de tipus $K(G, 1)$ amb G un grup

no necessàriament nilpotent; és a dir, espais que tenen tots els grups d'homotopia nuls, llevat del grup fonamental. Es dedica especial atenció a la preservació d'algunes propietats sota l'efecte de les localitzacions i les complecions, com per exemple la finitud dels grups d'homotopia o la nilpotència virtual. Els resultats més interessants s'han obtingut per a un cert tipus de varietats topològiques compactes relacionades amb els grups cristal·logràfics (les infranilvarietats). El nostre estudi parteix, però, d'un marc molt més ampli que les localitzacions i complecions clàssiques en nombres primers. En diverses parts del treball es descriuen propietats generals dels functors idempotents a la categoria homotòpica dels espais topològics i a la categoria dels grups. L'efecte d'aquestes transformacions sobre els grups dona informació útil per a esbrinar com es comporten sobre els espais.

- DAVID JUHER I BARROT va llegir la seva tesi, dirigida per Lluís Alsedà i Pere Mumbrú, titulada *Set of periods, topological entropy and combinatorial dynamics for tree and graphs maps*, el dia 13 de juny de 2003. La tesi correspon al Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona.



Aquesta tesi versa sobre els sistemes dinàmics discrets en dimensió 1, des d'un punt de vista combinatori i topològic. Més precisament, ens hem interessat en les òrbites periòdiques i l'entropia topològica de les aplicacions contínues definides en arbres i grafs.

El problema central del nostre treball és la caracterització del possible conjunt de períodes de totes les òrbites periòdiques exhibides per una aplicació contínua definida en un arbre. El Teorema de Sharkovskii (1964) sobre les aplicacions de l'interval és, històricament, el primer resultat remarcable en aquest sentit. Aquest bonic teorema estableix que el conjunt de períodes de qualsevol aplicació contínua definida en un interval és un segment inicial de l'ordre de Sharkovskii: $3 \geq 5 \geq 7 \geq \dots \geq 2 \cdot 3 \geq 2 \cdot 5 \geq 2 \cdot 7 \geq \dots \geq 4 \cdot 3 \geq 4 \cdot 5 \geq 4 \cdot 7 \geq \dots \geq \dots \geq 2^n \cdot 3 \geq 2^n \cdot 5 \geq 2^n \cdot 7 \geq \dots \geq 2^\infty \geq \dots \geq 2^n \geq$

$\dots \geq 16 \geq 8 \geq 4 \geq 2 \geq 1$. Recíprocament, donat qualsevol segment inicial \mathcal{I} d'aquest ordre, existeix una aplicació de l'interval que té a \mathcal{I} com a conjunt de períodes.

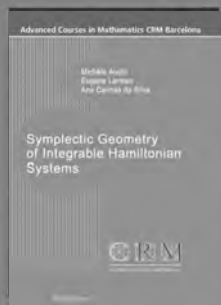
Durant les darreres tres dècades hi ha hagut diversos intents de trobar resultats similars per a altres espais de dimensió 1 diferents de l'interval (la 3-estrella o el cercle, per exemple). Més recentment, el cas dels arbres ha estat tractat especialment. El Teorema de Baldwin (1991), que resol el problema en el cas de les n -estrelles (arbres amb n arestes que conflueixen en un vèrtex central) per a qualsevol n , ha estat un dels avenços més significatius en aquest sentit. Aquest resultat estableix que el conjunt de períodes de tota aplicació contínua de la n -estrella és una unió finita de segments inicials de n ordres parcials, els anomenats *ordres de Baldwin*, i recíprocament.

El resultat principal de la nostra tesi descriu l'estructura del conjunt de períodes de qualsevol aplicació contínua $f : T \rightarrow T$, on T és qualsevol arbre, en termes de les propietats combinatòries i topològiques de T (quantitat i disposició de vèrtexs i arestes). El conjunt obtingut és una unió finita de segments inicials dels ordres de Baldwin que compleixen algunes restriccions (en funció de la combinatòria de T), i també demostrem el recíproc.

Una petita part de la tesi està dedicada a la implementació de certs algorismes, de desenvolupament recent, de càlcul de models minimal

associats a òrbites periòdiques i de manipulació de llaços i matrius de Markov. Aquest programari ens ha ajudat a buscar contraexemples i establir conjectures.

Finalment, en el nostre treball generalitzem alguns resultats dels anys noranta de Block i Coven, Misiurewicz i Nitecki, i Takahashi, a on es relacionava l'entropia topològica d'una aplicació de l'interval amb les entropies de les seves òrbites periòdiques. Nosaltres provem fórmules idèntiques per al cas d'aplicacions contínues definides en grafs.



GEOMETRY

Audin, M., Université Louis Pasteur et CNRS, Strasbourg, France / **Lerman, E.**, University of Illinois at Urbana-Champaign, USA / **Cannas de Silva, A.**, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal

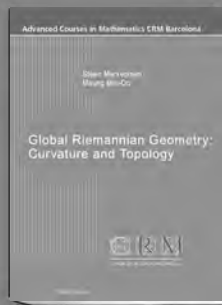
Symplectic Geometry of Integrable Hamiltonian Systems

2003. 236 pages. Softcover
€ 28.-* / CHF 48.-
ISBN 3-7643-2167-9
Advanced Courses in Mathematics - CRM Barcelona

This book contains an expanded version of the lectures delivered by the authors at the CRM Barcelona in July 2001. It serves as an introduction to symplectic and contact geometry for graduate students and will be useful to research mathematicians interested in integrable systems.

Topics & Features

- expanded lecture notes originating from a summer school at the CRM Barcelona
- serves as an introduction to symplectic and contact geometry for graduate students
- explores the underlying (symplectic) geometry of integrable Hamiltonian systems



GEOMETRY / TOPOLOGY

Markvorsen, S., Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark / **Min-Oo, M.**, McMaster University Hamilton, Ontario, Canada

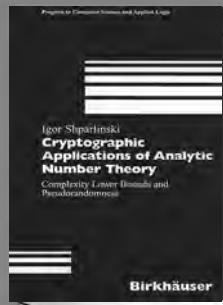
Global Riemannian Geometry: Curvature and Topology

2003. 96 pages. Softcover
€ 24.-* / CHF 39.-
ISBN 3-7643-2170-9
Advanced Courses in Mathematics - CRM Barcelona

The book contains a clear exposition of two contemporary topics in modern differential geometry:

- distance geometric analysis on manifolds, in particular, comparison theory for distance functions in spaces which have well defined bounds on their curvature
- the application of the Lichnerowicz formula for Dirac operators to the study of Gromov's invariants to measure the K-theoretic size of a Riemannian manifold.

It is intended for both graduate students and researchers who want to get a quick and modern introduction to these topics.



COMPUTER SCIENCE

Shparlinski, I., Macquarie University, Sydney, Australia

Cryptographic Applications of Analytic Number Theory

Complexity Lower Bounds and Pseudorandomness

2002. 419 pages. Hardcover
€ 92.-* / CHF 148.-
ISBN 3-7643-6654-0
Progress in Computer Science and Applied Logic, Vol. 22

The book introduces new ways of using analytic number theory in cryptography and related areas, such as complexity theory and pseudorandom number generation.

Key topics and features:

- various lower bounds on the complexity of some number theoretic and cryptographic problems, associated with classical schemes such as RSA, Diffie-Hellman, DSA as well as with relatively new schemes like XTR and NTRU
- a series of very recent results about certain important characteristics (period, distribution, linear complexity) of several commonly used pseudorandom number generators, such as the RSA generator, Blum-Blum-Shub generator, Naor-Reingold generator, inversive generator, and others



GROUP THEORY

Lubotzky, A., Institute of Mathematics, Hebrew University, Jerusalem, Israel / **Segal, D.**, All Souls College, Oxford, United Kingdom

Subgroup Growth

2003. 476 pages. Hardcover
€ 92.-* / CHF 148.-
ISBN 3-7643-6989-2
Progress in Mathematics, Vol. 212

Winner of the Ferran Sunyer i Balaguer Prize 2002



Subgroup growth studies the distribution of subgroups of finite index in a group as a function of the index. In the last two decades this topic has developed into one of the most active areas of research in infinite group theory; this book is a systematic and comprehensive account of the substantial theory which has emerged.

As well as determining the range of possible 'growth types', for finitely generated groups in general and for groups in particular classes such as linear groups, a main focus of the book is on the tight connection between the subgroup growth of a group and its algebraic structure.

* € prices are net prices. All prices, dates and descriptions quoted are subject to change without previous notice.

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

Birkhäuser Verlag AG
c/o Springer GmbH & Co
Haberstrasse 7
D-69126 Heidelberg
Fax: ++49 / 6221 / 345 4229
e-mail: birkhauser@springer.de

For orders originating in the USA and Canada:

Birkhäuser
333 Meadowland Parkway
Secaucus
NJ 07094-2491 / USA
Fax: +1 201 348 4505
e-mail: orders@birkhauser.com

<http://www.birkhauser.ch>

Birkhäuser



Don't worry about library hours any longer!*

Lecture Notes in Mathematics

online

More than
60 volumes
online now!

- Immediate access to information from your desk
- Easy to search and browse
- Continuous availability of books

- High-quality mathematics content
- Timely publication of recent material gives direction and introduces „hot“ topics

**For free services
register now!**

<http://link.springer.de/series/lnm/>

- ▶ **Get alerted** whenever a new Lecture Notes in Mathematics volume goes online.

- ▶ **Access to the tables of contents** and the prefaces/ introductions to see if the new titles that appear are interesting for your work.

SpringerLink Helpdesk
Springer-Verlag · Tiergartenstr. 17
69121 Heidelberg, Germany
Tel: +49 (0) 6221-4878-910
Fax: +49 (0) 6221-4878-120
e-mail: helpdesk.link@springer.de

*Scientists affiliated with departments/
institutes subscribing to Lecture Notes
in Mathematics as a whole already enjoy
free access to all volumes published
electronically.
Please ask your librarian to register.



Springer



SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

Filial de l'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

Carrer del Carme, 47, 08001 Barcelona

Correu electrònic: scm@iecat.net

Adreça d'Internet: <http://www.iecat.net/scm>

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

Tipus de soci: Ordinari Estudiant Institució
(cal acreditació)

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

Nom i cognoms: _____
o denominació de la institució

Adreça: _____ Telèfon: _____

Fax: _____ Correu electrònic: _____

Codi postal: _____ Població: _____

Lloc d'estudi o de treball: _____

.....

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

La persona 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 24 euros per a socis ordinaris, de 12 euros per a estudiants i de 48 euros per a institucions. La quota de reciprocitat de l'EMS i de la RSME és de 20 euros anuals respectivament; per gaudir d'aquesta quota cal pertànyer a la SCM.



SCM / Notícies / 19
Edita la Societat Catalana de Matemàtiques
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans

