# SCM/Notícies

Juliol 1997. Número 6

## Report de la Junta

### 3ECM

Tots sabeu que una de les fites de la Societat Catalana de Matemàtiques és l'organització del Tercer Congrés Europeu de Matemàtiques, **3ECM**, l'any 2000 a Barcelona. A la pàgina següent trobareu diverses informacions sobre les decisions i actuacions que s'han fet en relació amb aquest punt.

Aquí, en aquest report de la Junta, només hem de tornar a destacar la franca col·laboració que trobem en tota la comunitat matemàtica catalana pel que fa al **3ECM**. En aquesta ocasió volem agrair de manera molt cordial la seva desinteressada disposició a les persones que han acceptat formar part del Comitè Organitzador.

## Proves Cangur-97

L'organització de les proves **Cangur**-97 va culminar el dia 4 d'abril. Més de 2500 alumnes de secundària d'arreu Catalunya van participar-hi. Des d'ací volem felicitar a tothom, perquè ha de ser la col·lectivitat la que ha de convertir el **Cangur** en *la festa de les matemàtiques.*

És natural, però, que fem una menció especial d'aquelles i aquells que han obtingut premi i els encoratgem a seguir en la seva preparació.

Sens dubte, però, l'ànima del **Cangur** són els professors i les professores dels 130 centres participants que han aportat la seva col·laboració, tant pel que fa a la tasca diària amb l'alumnat com per l'ajut en l'organització i avaluació de la prova. En aquest aspecte manifestem un agraïment especial a la direcció i el professorat del 36 centres què van ser, enguany, seu de les proves.

## Altres activitats de la SCM

- Després de la fase catalana de l'Olimpíada Matemàtica, el Dr. Josep Grané va prosseguir les sessions de preparació amb els alumnes que ens havien de representar a la fase estatal i que ho van fer amb notable èxit. L'enhorabona a tots!
- S'han organitzat dos cursos d'àmplia acceptació, un d'ells de tipografia científica i l'altre dedicat a les aplicacions didàctiques del *Cabri-géomètre.*
- Es va publicar el butlletí número 11, en dos volums corresponents a l'any 1996 i, juntament amb aquest número de **SCM/Notícies**, rebeu el primer volum del butlletí número 12.
- Després de les *Disquisitiones* de Gauss, aviat publicarem una traducció comentada de la *Geometria* de Descartes, a cura de Josep Pla i Pelegrí Viader, que esperem que sigui un pas més envers la producció d'una col·lecció de clàssics de la matemàtica.

Esperem els vostres suggeriments, i ajuts si escau, per seguir avençant en la dinamització de la societat. Bon estiu i bones vacances!

### La Societat Matemàtica Europea

*La Societat Catalana de Matemàtiques és membre de la Societat Matemàtica Europea (EMS) i dóna ple suport al seu objectiu general: el desenvolupament de tots els aspectes de les matemàtiques arreu dels països d'Europa i la recerca d'un «senyal d'identitat» de la comunitat matemàtica europea.*

# El Tercer Congrés Europeu de Matemàtiques

**Barcelona, del 10 al 14 de juliol de l'any 2000**

3ecm BARCELONA 2000

El Comitè Organitzador del 3ECM, designat per la Junta de la Societat Catalana de Matemàtiques, es va constituir el proppassat 29 d'abril a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans. La seva composició és la següent:

## Comitè Organitzador del 3ECM

Lluís Alsedà (UAB)
Jaume Amorós (UPC)
Carles Broto (UAB)
Josep Maria Brunat (UPC)
María Jesús Carro (UB)
Carles Casacuberta (UAB)
Teresa Crespo (UB)
Julià Cufí (UAB)
Josep Maria Font (UB)
Gabor Lugosi (UPF)
Rosa Maria Miró (UB)
Jaume Moncasi (UAB)
August Palanques (UB)
Ferran Puerta (UPC)
Jordi Saludes (UPC)
Marta Sanz (UB)
Oriol Serra (UPC)
Frederic Utzet (UAB)
Marta València (UPC)
Joan Verdera (UAB)
Sebastià Xambó (UPC)
Santiago Zarzuela (UB)

Les tasques d'aquest comitè seran coordinades pels membres del Comitè Executiu, la composició del qual ja es va publicar a SCM/Notícies.

També us podem confirmar els noms de les persones que han acceptat de presidir els comitès nomenats per la Societat Matemàtica Europea (EMS):

**President del Comitè Científic:**
Sir Michael F. Atiyah

**President del Comitè de Premis:**
Jacques-Louis Lions

**President del Comitè de Taules Rodones:**
Miguel de Guzmán

La primera reunió del Comitè Científic tindrà lloc a Barcelona el proper 25 d'octubre. Farem pública la llista de membres d'aquest comitè tan aviat com sigui ratificada per l'EMS.

A la reunió del Comitè Executiu de l'EMS celebrada a Viena els dies 5 i 6 d'abril es varen tractar diversos punts relacionats amb el congrés. Hi varen assistir la Dra. Marta Sanz, que n'és membre, i el Dr. Sebastià Xambó, com a president del Comitè Executiu del 3ECM. Es va debatre un esborrany de pressupost, la llista de temes científics i el programa de sessions del congrés.

## Per a més informació

Si voleu informació sobre el 3ECM, podeu demanar per la Neus Portet o la Núria Fuster, a l'Institut d'Estudis Catalans.

La bústia de correu electrònic del congrés té l'adreça `3ecm@iec.es` i és atesa per la Neus Portet. Des del proppassat 28 d'abril ja es pot accedir a la pàgina *web* del congrés a l'adreça `http://www.iec.es/3ecm/`.

Esperem anar completant i millorant el seu contingut, per a la qual cosa us demanem els vostres suggeriments.

## Nous telèfons a l'Institut d'Estudis Catalans

Centraleta: 270 16 20 (fins a l'octubre segueix vigent el 318 55 16)
Fax: 270 11 80
Societat Catalana de Matemàtiques (Núria Fuster): 270 16 53
Podeu anotar també l'adreça electrònica: `scm@iec.es`

# In memoriam

Dissortadament, en els darrers números de **SCM/Notícies** ens cal dedicar unes pàgines a recordar emocionadament alguns membres de la comunitat matemàtica que ens han deixat.

Fa uns mesos, poc després de la publicació de **SCM/Notícies/5**, ens va deixar Ferran Serrano García, professor del Departament d'Àlgebra i Geometria a la Universitat de Barcelona. **SCM/Notícies** ha cregut important incloure dues reflexions, una de János Kollár i l'altra d'Alberto Conte, i unes notes biogràfiques de Sebastià Xambó sobre la persona i l'amic que ens ha deixat.

També hem volgut recordar Jürgen Neukirch, professor de la Universitat de Regensburg, ben conegut a casa nostra, i hem demanat a Pilar Bayer que en fes una semblança.

## En record de Ferran Serrano

### The mathematician and a person of high culture

JÁNOS KOLLÁR
Universitat d'Utah, Salt Lake City.

Fernando and I met in 1981 at Brandeis University. We were both graduate students, just starting to learn algebraic geometry. We were also starting to get used to a new country.

There was a group of five foreign graduate students in algebraic geometry at that time, and we spent much of our time together. I got to know Fernando well. He was determined, worked very hard and was always striving to understand the essence of theorems. At the same time, he was a well educated man, with deep interest in culture. We attended many plays and concerts together.

After graduation he went to Berkeley. We met again three years later when we were both at the University of Utah. It is around that time that he worked out the example of a hyperelliptic surface of degree 10 in $P^4$. This is a beautiful example of his research. Many people thought that the study of ample divisors on hyperelliptic surfaces has very few surprises or difficulties. Fernando first discovered that the problem is much more subtle than people had thought, and then gave a complete answer.

The last time I met Fernando was at a conference at Warwick, England in December of 95. During the day we discussed mathematics and one evening we went to Stratford-on-Avon to attend a performance of King Richard III. A few weeks later I received the sad news of his first operation.

Our last few days together showed Fernando as he was and as I will always remember him. The mathematician and a person of high culture.

En Fernando i jo ens vam conèixer l'any 1981 a la Universitat de Brandeis. Tots dos érem estudiants de doctorat i tot just començàvem a aprendre geometria algebraica. També començàvem a aprendre els costums d'un nou país.

En aquells moments, hi havia un grup de cinc alumnes de doctorat estrangers interessats en la geometria algebraica, i passàvem molt de temps junts. Vaig arribar a conèixer molt bé en Fernando. Era decidit, treballava molt i a consciència i sempre s'escarrassava a entendre l'essència de cada teorema. Alhora era una persona instruïda i profundament interessada per la cultura. Moltes vegades anàvem junts al teatre i a escoltar concerts.

Després de la graduació ell va fer cap a Berkeley. Ens vàrem trobar novament, al cap de tres anys, quan tots dos treballàvem a la Universitat d'Utah. És en aquest període que va construir l'exemple d'una superfície hiperel·líptica de grau 10 a l'espai $P^4$, una bella mostra de la seva recerca. Moltes persones pensaven que l'estudi dels divisors amples de les superfícies hiperel·líptiques podia aportar poques sorpreses o dificultats. En Fernando, però, primer va descobrir que el problema és molt més subtil del que la gent havia pensat, i després va resoldre'l completament.

La darrera vegada que el vaig veure va ser durant una conferència a Warwick, Anglaterra, el desembre de 1995. Durant el dia vàrem discutir de matemàtiques, però una tarda vàrem anar a Stratford-on-Avon a una representació de *El rei Ricard III*. Poques setmanes més tard em van arribar notícies de la seva primera operació.

Aquells darrers pocs dies que vàrem passar junts em van mostrar com era Fernando, i així és com sempre el recordaré. Com un matemàtic i com una persona d'un elevat nivell cultural.

## Ricordo di Fernando Serrano

ALBERTO CONTE
Universitat de Torí
Coordinatore di AGE
Presidente della Unione Matematica Italiana

La notizia della morte di Fernando Serrano ha lasciato sgomenti tutti gli amici e colleghi dei diversi paesi europei che lo conoscevano come membro attivo e autorevole del Network AGE (Algebraic Geometry in Europe), che comprende le Università di Torino, Barcelona, Bayreuth, Erlangen-Nürnberg, Grenoble, Hannover, Leiden, Paris-Sud, Pavia, Pisa, Roma «Tor Vergata», Warwick e Zürich.

La sua partecipazione alle iniziative del Network era sempre stata assidua e in esse Fernando aveva portato il contributo della sua raffinata concezione della Geometria Algebrica e della sua solida preparazione tecnica.

Ricordo ancora con commozione le prove di amicizia sincera e di calda ospitalità che ci aveva offerto a Barcelona nel dicembre del 1993 quando vi aveva organizzato una dei nostri Meetings annuali. Ripensando a quei giorni mi pare impossibile che ci abbia lasciati per sempre e a una età ancora cosí giovane. Sono sicuro che il suo ricordo e il suo rimpianto rimarrà sempre vivo nei cuori di tutti i colleghi che lo hanno conosciuto.

La notícia de la mort de Fernando Serrano ha deixat corpresos a tots els amics i col·legues dels diversos països europeus que el coneixíem com a membre actiu i influent del Network AGE (Geometria Algebraica a Europa), la qual inclou les universitats de Torí, Barcelona, Bayreuth, Erlangen-Nuremberg, Grenoble, Hannover, Leiden, París-Sud, Pavia, Pisa, Roma «Tor Vergata», Warwick i Zuric.

La seva participació a les iniciatives d'AGE sempre va ser assídua. Fernando hi contribuia amb la seva refinada concepció de la geometria algebraica i amb la seva sòlida preparació tècnica.

Recordo encara emocionat les mostres de sincera amistat i de càlida hospitalitat que Fernando ens va oferir a Barcelona, el desembre de 1993, quan s'hi va organitzar una de les nostres trobades anuals. Si faig remembrança d'aquells dies em sembla impossible que ens hagi deixat per sempre i a una edat encara tan jove. Estic segur que els records d'ell romandran sempre vius en el cor de tots els col·legues que l'hem conegut.

## Apunts biogràfics

SEBASTIÀ XAMBÓ I DESCAMPS
Departament de Matemàtica Aplicada II
Universitat Politècnica de Catalunya

El dia 2 de març de 1997, molts dels que treballem en geometria algebraica vam rebre per correu electrònic el missatge següent:

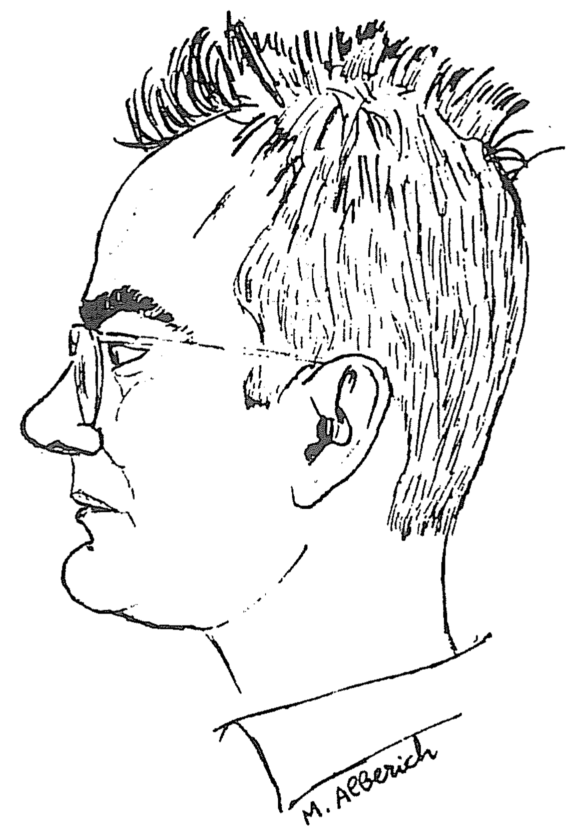
> Ferran Serrano va morir ahir a Barcelona. Fins al darrer moment, va gaudir de la vida malgrat saber que s'estava morint. Ahir va morir com havia viscut i treballat sempre: elegantment.

Aquestes breus paraules, escrites en anglès per Rosa Maria Miró i Roig, catedràtica del Departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona, van sotragar primer tots els membres de la xarxa europea Europroj i, no gaire després, tots els geòmetres algebraics d'arreu del món.

El dol no va ser menys per als que, havent-lo visitat a la clínica, tenien raons per témer el desenllaç, ja que en Ferran, que hauria fet 40 anys el darrer dia d'aquest mes de juliol, estava a l'apogeu d'una brillant carrera matemàtica. A més, feia gairebé dos anys que ell i la seva esposa, la Dra. Maria Morrás-Ruiz Falcó, ara Professora Titular de Filologia romànica a la Universitat Pompeu Fabra, havien estat pares de l'Àlvaro, un infant pel qual Ferran sentia una vertadera devoció.

Jordi Guàrdia i Rúbies, del Departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona, va llegir unes paraules en la missa que es va celebrar el vespre del 28 d'abril, a la capella de l'edifici central de la Universitat de Barcelona, i que reprodueixo perquè em sembla que expressen austerament el sentir de tots els seus amics i amigues:

> Ens hem reunit avui per recordar el nostre company Ferran. No es tracta de fer una llista de les seves virtuts, perquè tots el coneixíem prou bé. En Ferran es feia estimar per tothom. Sempre sabia escoltar amb interès i comprensió. La seva dedicació a les matemàtiques, com a investigador i com a professor, són un exemple per a tots nosaltres. Segur que en Ferran no voldria veure'ns tristos ni un moment. Segurament, ell mateix faria algun acudit per animar-nos. La seva vitalitat i la seva senzillesa sempre aniran lligades al seu record.




Ferran Serrano va néixer a Barcelona el 31 de juliol de 1957, al número 5 del carrer de Xuclà, prop del carrer del Carme, davant de l'església de Betlem. El mateix dia va néixer el seu germà Lluís. Catorze anys més tard, ho va fer el seu germà David. En Lluís és economista i en David enginyer industrial.

Dels quatre als deu anys, en Ferran i en Lluís van anar a l'escola «Jaume Balmes». Aquesta escola, que ara ja no existeix, era al pis principal del número 31 del carrer del Carme.

El batxillerat i el Curs d'Orientació Universitària, van cursar-los a l'Institut Milà i Fontanals. Segons el testimoni d'en Lluís, l'atmosfera de l'Institut en aquell temps (és a dir, del curs 1967-1968 fins al curs 1973-1974) era molt fructífera, atès que es combinaven activitats complementàries que els interessaven molt amb les activitats ordinàries. Per exemple, en Ferran Serrano va intervenir d'una manera decisiva per aconseguir que en Raimon anés un dia a l'Institut a cantar, la qual cosa va tenir un gran ressó. També sembla que la seva sensibilitat musical va ser influïda pels concerts que sovint hi feien petites orquestres de cambra. De fet, tota la vida va fruir escoltant música clàssica: Wagner, Brahms, Beethoven, Bach, Schumann,...; però també va expressar sovint una certa frustració pel fet de no tenir més coneixements musicals i de no saber tocar algun instrument.

El Dr. Casulleres, que era l'ànima d'aquestes activitats musicals, va influir Ferran Serrano també en els aspectes matemàtics. Si el llibre d'escolaritat revela que el seu expedient, incloent-hi les matemàtiques i la física, és excellent, el senyal inequívoc que estem davant d'un jove amb un talent excepcional és un diari que conserva la seva mare, Sra. Domitila García Montes, escrit durant el curs 1971-1972 (tenia, doncs, catorze anys), en el qual anotava amb una cura extraordinària les reflexions de tota mena que anava fent. I bé, una gran part d'aquestes disquisicions són de matemàtiques i la seva maduresa intel·lectual suggereix que ell ja sabia que volia ser matemàtic.

Heus ací una petita mostra, transcrita del que va escriure (pàgines 86 a 88 del diari) el dimarts 21 de març de 1972:

> Sabem que la fórmula que expressa el teorema de l'altura és $h^2 = m \cdot n$; però aquesta fórmula només serveix per a triangles rectangles. Avui he descobert una expressió generalitzada del teorema de l'altura que no només serveix per a qualsevol triangle acutangle, sinó que a més expressa les altures de qualssevol dels tres costats.

Inclou tot seguit un dibuix, prova que $h^2 = m \cdot n \cdot \operatorname{tg} B \cdot \operatorname{tg} C$ (on $h$ és l'altura del vèrtex $A$

i on $m$ i $n$ són les distàncies del peu d'aquesta altura als vèrtex $B$ i $C$), fa diverses consideracions sobre la validesa d'aquesta fórmula en el cas dels triangles rectangles, la qual cosa li serveix per retrobar el teorema de l'altura, i finalment acaba així:

> El meu teorema es podria expressar oralment de la manera següent: *El quadrat de l'altura d'un qualsevol dels costats d'un triangle acutangle és igual al producte dels dos segments en què aquesta altura divideix el costat per les tangents dels angles contigus.*

Sorprenen l'autoconfiança, la concisió expressiva, tant del llenguatge ordinari com del llenguatge matemàtic, i la competència tècnica relativa a nocions cabdals de l'activitat matemàtica creativa, com ara, entre d'altres, les d'enunciat, demostració, generalització o límits de validesa.

> *... lo que quería encontrar era una orientación, una verdad espiritual y práctica al mismo tiempo.*
>
> *El árbol de la Ciencia*, P. Baroja.

Va fer la llicenciatura de matemàtiques a la Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona. Hi va ingressar l'octubre de 1974 i va acabar els estudis el juny de 1979.

Per tal de contribuir al manteniment de la família («Un per a tots i tots per a un», em diu la seva mare), va treballar durant dos anys, els vespres, al departament de comptabilitat del Corte Inglés. També va donar moltes classes particulars.

Quan feia el quart curs, va formar part de l'equip tècnic que va publicar el número 0 d'Aleph (revista dels estudiants de matemàtiques) el maig de 1978. En el número 1, aparegut el gener de 1979, va publicar, en col·laboració amb Joan Miquel Sueiro Bal, un dels seus companys de promoció, un article sobre el darrer teorema de Fermat.

El seu interès per les matèries d'àlgebra i geometria algebraica es fa encara més palès amb la llista d'assignatures que va cursar en el cinquè curs: Teoria de nombres (Dra. Pascual), Àlgebra homològica (Dr. Giral), Geometria algebraica (Dr. Gaeta) i Corbes algebraiques (Dr. Casas). A més, en el quart curs havia cursat Àlgebra commutativa (Dr. Mallol).

> *Altres temps, altres hores fan el record difícil.*
>
> *Les hores*, S. Espriu.

L'octubre del mateix any 1979 va entrar al Departament d'Àlgebra i Fonaments com a Professor ajudant —junt amb Santiago Zarzuela, un altre dels seus companys de promoció. Aquesta plaça la va ocupar durant dos anys.

En aquest període, a més d'aconseguir el grau de la llicenciatura el juny de 1980, pel qual va rebre el Premi Extraordinari, i d'encarregar-se dels problemes de dues assignatures fonamentals del departament (Àlgebra, de tercer curs, i Àlgebra commutativa, de cinquè curs), va participar molt activament en el Seminari d'Àlgebra commutativa i Geometria algebraica que havíem organitzat amb el Dr. J. M. Giral i que s'havia enfocat vers les anomenades «conjectures homològiques».

Cal destacar la remarcable demostració que va obtenir de l'anomenada «fórmula d'Auslander–Buchsbaum». Aquesta demostració va ser l'objecte d'una comunicació a les VII Jornadas Matemáticas Hispano-Lusas, celebrades a Sant Feliu de Guíxols, i d'una publicació a les corresponents actes [1]. També cal destacar les dues monografies que va escriure [2, 3] relatives a les matèries que ell va exposar en l'esmentat seminari.

> *An art can only be learned in the workshop of those who are winning their bread by it.*
>
> *Erewhon*, Samuel Butler.

En aquest punt de la seva vida, Ferran Serrano va decidir anar a fer el doctorat a la Universitat de Brandeis (Waltham, Massachusetts). Es va incorporar al programa de doctorat d'aquesta universitat el setembre de 1981. Al final del curs 1981-1982, va obtenir el títol de *Master of Arts* i al final del curs 1984-1985, el títol de doctor. La seva tesi [4] va ser dirigida pel professor David Eisenbud.

Els cursos 1985-1986 i 1986-1987, Ferran Serrano va ser professor visitant al Departament de Matemàtiques de la Universitat de Berkeley (Califòrnia), el qual és, de molts anys ençà, un dels centres matemàtics més prestigiosos del món. (A principis d'enguany havia de retre-hi una nova visita, però malauradament el seu estat de salut el va obligar a romandre a Barcelona.) L'octubre de 1985 va fer dues conferències al Seminari de Geometria algebraica d'aquell departament amb el títol de *Surfaces with a d-gonal hyperplane section*. Entre les tasques docents que se li van encomanar, cal destacar el curs de doctorat de Geometria algebraica que va impartir durant el curs 1986-1987.

El curs 1987-1988 va ser professor visitant a la Universitat d'Utah. Durant aquesta estada també va participar molt activament en el Seminari de Geometria algebraica, en el qual va fer, l'abril de 1988, dues exposicions amb el títol de *Picard group of a quasi-bundle*.

El 18 de desembre de 1987 va guanyar una plaça de Professor titular d'Àlgebra al Departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona, però no s'hi va integrar fins el curs 1988-1989. (El departament d'Àlgebra i Geometria es va formar l'octubre de 1986 per fusió dels departaments d'Àlgebra i Fonaments i de Geometria i Topologia.) A partir d'aquest moment, però, és en aquesta plaça on va desenvolupar pràcticament tota la seva activitat, tant pel que fa a la docència de diverses matèries, o a les responsabilitats acadèmiques pròpies d'un departament, com pel que fa a la recerca en el camp de la geometria algebraica.

Molta de la seva activitat docent d'aquest període s'inscriu en el domini de la geometria algebraica. En cadascun dels primers cinc cursos, per exemple, imparteix un curs de doctorat estretament relacionat amb els temes de la seva especialitat: Superfícies algebraiques (1988-1989), Teoria d'esquemes (1989-1990), Seminari de Geometria algebraica (1990-1991 i 1991-1992) i Varietats projectives (1992-1993). També imparteix el curs de Geometria algebraica II, de cinquè curs, durant tres cursos (1991-1992 a 1993-1994; en els cursos 1988-1989 i 1989-1990 ja s'havia encarregat de fer els problemes d'aquesta assignatura).

En els dos darrers cursos en els quals va impartir docència, s'aprecia un canvi en les matèries de les quals es fa càrrec: imparteix dues vegades l'assignatura de Geometria diferencial de corbes i superfícies, una vegada la Geometria projectiva (1994-1995) i una vegada l'Àlgebra II (1995-1996). De fet, aquesta tendència ja s'aprecia en el curs 1993-1994, ja que, si d'una banda imparteix la Geometria algebraica II, de l'altra no imparteix cap curs de doctorat i, a més, es fa càrrec de la Geometria projectiva i dels problemes d'Àlgebra II. Aquestes variacions estan relacionades, probablement, amb el pla d'estudis de quatre anys que es va instaurar el curs 1992-1993, però també, possiblement, amb el desig d'explorar temàtiques que ell jutjava complementàries de la seva formació de geòmetra algebraic.

El 1993 va organitzar la tercera reunió anual del projecte *Geometry of algebraic varieties*, del programa SCIENCE de la Comunitat Europea. Aquesta reunió, de la qual Alberto Conte parla en el seu escrit, es celebrà a Barcelona els dies 10 i 11 de desembre d'aquell any.

També va ser coorganitzador del Seminari de geometria algebraica del departament d'Àlgebra i Geometria durant dos cursos (el curs 1990-1991, en col·laboració amb en Dr. Navarro, i el curs 1991-1992, en col·laboració amb el Dr. Elías) i de la conferència Europroj-94, que es celebrà a Sant Feliu de Guíxols del 23 al 26 de setembre de 1996. Agraeixo a Maria Alberich, professora del departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona, la gentilesa de permetre'm inserir (pàg. 5) el magnífic dibuix que va realitzar de Ferran Serrano en una de les sessions d'aquesta conferència.

Ferran Serrano va ser secretari del Departament d'Àlgebra i Geometria durant gairebé tres anys: des del 10 d'abril de 1992 fins al 13 de març de 1995. Aquest fet, i les activitats que hem descrit en els paràgrafs anteriors, mostren la bona disposició de Ferran Serrano per col·laborar amb les tasques col·lectives, del departament o de la comunitat de geòmetres algebraics. Els seus companys i companyes del departament comenten que era molt sociable, que es portava bé amb tothom i que sempre mostrava un gran interès pel seu entorn.

La ment de Ferran Serrano era lògica, però tanmateix adaptable, versàtil, poc convencional, capaç de trobar dreceres insospitades per arribar a la solució dels problemes. Tenia creativitat i intuïció, molta energia i bon judici, un sentit estètic innat. Era concentrat, lúcid, independent i reservat. Estava atent als detalls. Malgrat que per a ell els sentiments tenien molta importància, preferia posar una distància, física i emocional, entre ell i els altres. Ensems, però, era extravertit, entusiasta i generós. El seu llegat a la comunitat matemàtica no és només científic: la seva integritat absoluta, serena, valenta, superlativament exemplar, romandrà sempre viva en l'esperit de tothom que el va conèixer.

> *What is now proved was once only imagined.*
>
> *The Marriage of Heaven and Hell*, W. Blake.

Parlaré tot seguit dels treballs publicats per Ferran Serrano, la llista dels quals, numerada per ordre cronològic, podeu trobar al final d'aquest escrit. Hi he inclòs els treballs [1, 2, 3] perquè crec que ajuden a comprendre l'evolució matemàtica de Ferran Serrano. Són una targeta de presentació d'un jove molt brillant que tot just ha acabat la carrera i que ja s'ha endinsat en territoris d'una complexitat considerable, però també són com un obrir parèntesi que no es tanca fins que no comença a publicar, cinc anys després, els resultats que ha obtingut en la seva tesi.

Durant aquests cinc anys, ha hagut de seguir el curs normal dels estudiants de doctorat de Brandeis. Per a algú de la categoria d'en Ferran, això implica malversar el primer any en tasques que o bé ja dominava o bé eren irrellevants. Sigui com sigui, és clar, però, que aquest parèntesi l'eleva considerablement en la seva formació i li obre possibilitats, com ara la d'entrar a Berkeley, que difícilment hauria pogut assolir d'una altra manera.

Hi ha encara altres factors que cal tenir en compte. Per exemple, de tots els seus treballs, [2] i [19] són els únics fets en col·laboració. A Ferran Serrano li agradava fer la recerca sol i, així, es passava hores cada dia a la seva taula, en una actitud serena i reflexiva, investigant els problemes que li interessaven, i escrivint, amb una cal·ligrafia molt característica, el que anava trobant.

Ferran

Hi ha, a més, la qüestió de les seves «normes d'estil». És força clar que tenia un sentit estètic refinat que es manifestava en la seva selecció dels problemes, en la manera de tractar-los, en la manera de presentar-ne els resultats i, fins i tot, en la revista que escollia per publicar-los; sentit estètic que abans he qualificat d'innat i que a mi em sembla que té la mateixa qualitat que el que manifestava el seu pare, Lluís Serrano García, enquadernador i treballador de la banca, quan convertia en una obra de fina artesenia cada enquadernació que feia.

Crec, a més, que Ferran Serrano seguia el principi de *pauca sed matura* de Gauss, ja que el que ha deixat escrit té en conjunt una alta qualitat. El mateix s'ha de dir de les seves intervencions en congressos i de les conferències en seminaris, que va reduir a un mínim per la restricció que s'imposava de repetir-se tan poc com fos possible.

Com que [19] és l'únic article que encara no s'ha publicat, per acabar incloc aquí unes línies que descriuen el seu contingut, escrites pel mateix Serrano el setembre de 1996, i que el Dr. Vicenç Navarro, del departament d'Àlgebra i Geometria de la Universitat de Barcelona, ha tingut l'amabilitat de fer-me conèixer:

> En els darrers mesos hem estudiat, en col·laboració amb Thomas Peternell (Bayreuth), les conseqüències geomètriques que es deriven del fet que una varietat fibrada tridimensional tingui un feix antidualitzant relatiu que sigui numèricament efectiu. Si la fibració és el morfisme d'Albanese, sabem que les fibres són totes llises. Conjecturem que això hauria de valer també per a fibracions generals (amb la propietat indicada). Hi ha un esquema conjectural de demostració i diversos casos resolts.


[1] *Nueva demostración de la fórmula de Auslander–Buchsbaum.* Actes de les VII Jornadas Matemáticas Hispano-Lusas, Publ. Mat. UAB **20** (1980).

[2] *La conjetura de rigidez del Tor* (en col·laboració amb J. M. Giral). Notas del Seminario de Algebra conmutativa y Geometría algebraica **3**, Departament d'Àlgebra i Fonaments, 1980.

[3] *La propiedad de aproximación.* Notas del Seminario de Algebra conmutativa y Geometría algebraica **9**, Departament d'Àlgebra i Fonaments, 1981.

[4] *Surfaces having a hyperplane section with a special pencil.* Tesi doctoral, Universitat de Brandeis, dirigida per David Eisenbud, publicada per Microfilms Internatinal, Ann Arbor, Michigan.

[5] *The adjunction mapping and hyperelliptic divisors on a surface.* J. reine angew. Math. **381** (1987), 90-109.

[6] *Extension of morphisms defined on a divisor.* Math. Ann. **277** (1987), 395-413.

[7] *A note on quadrics through an algebraic curve.* Proc. AMS **102** (1988), 452-454.

[8] *Divisors of bielliptic surfaces and embeddings in* $\mathbb{P}^4$. Math. Z. **203** (1990), 527-533.

[9] *Multiple fibers of a morphism.* Comment. Math. Helvetici **65** (1990), 287-298.

[10] *The Picard group of a quasi-bundle.* Manuscripta Math. **73** (1991), 63-82.

[11] *Elliptic surfaces with an ample divisor of genus two.* Pacific J. Math. **152** (1992), 187-199.

[12] *Deformations of multiple fibres.* Math. Z. **211** (1992), 87-92.

[13] *Fibred surfaces and moduli.* Duke Math. J. **67** (1992), 407-421.

[14] *Fibrations on algebraic surfaces.* Proceedings de la conferència «Geometry of Complex Projective Varieties», Cetraro (Itàlia), 1990. Mediterranean Press, Rende (Itàlia), 1993.

[15] *The sheaf of relative differentials of a fibred surface.* Math. Proc. Cambridge Phil. Soc. **114** (1993), 461-470.

[16] *The projectivized cotangent bundle of an algebraic surface.* Arch. Math. **65** (1995), 168-175.

[17] *Stricly nef divisors and Fano threefolds.* J. reine angew. Math. **464** (1995), 187-206.

[18] *On isotrivial fibred surfaces.* Annali di Mat. pura ed appl. **171** (1996), 63-81.

[19] *Threefolds with nef anticanonical bundles* (en col·laboració amb Thomas Peternell, de la Universitat de Bayreuth, Alemanya). Segons em comunica el professor Peternell, els autors no es coneixien personalment, però estaven col·laborant mitjançant el correu electrònic. La redacció del treball està molt avançada i s'espera que estarà llest per la tador.

> *[...] It was far enough. [...] He thought, All right. Yes. But what? and stood for a moment, alien and small in the green and topless solitude, answering his own question before it had formed and ceased. It was the watch, the compass, the stick—the three lifeless mechanicals with which for nine hours he had fended the wilderness off; he hung the watch and compass carefully on a bush and leaned the stick beside them and relinquished completely to it.*
>
> *The bear*, W. Faulkner.

## En record de Jürgen Neukirch

> Ich lebe mein Leben in wachsenden Ringen,
> die sich über die Dinge ziehn.
> Ich werde den letzten vielleicht nicht vollbringen,
> aber versuchen will ich ihn.
> RAINER MARIA RILKE, *Das Stunden-Buch*

PILAR BAYER
Departament d'Àlgebra i Geometria
Universitat de Barcelona

El proppassat 5 de febrer tingué lloc el traspàs del professor Jürgen Neukirch. El professor Neukirch, de la Universitat de Regensburg (Alemanya), ha estat una de les figures claus en l'actual desenvolupament de la teoria de nombres. Darrere seu deixa una producció matemàtica d'alt nivell i un estol destacable d'alumnes.

Deixeble de Wolfgang Krull, són especialment conegudes les seves contribucions al problema invers de la teoria de Galois i a la teoria d'Iwasawa. Els seus tractats de teoria de nombres dels anys 1969, 1986 i 1992 han contribuït a la formació d'especialistes en aquesta disciplina.

La mort l'ha sorprès als 59 anys, en plena activitat matemàtica, quan estava treballant en el segon volum del seu llibre *Algebraische Zahlentheorie* (Springer, 1992).

Aquest text, planificat a l'entorn del teorema de dualitat de Tate i Poitou, hauria significat un nexe entre la teoria de nombres clàssica i la teoria de motius.

És una llàstima que una obra d'aquestes caraterístiques hagi restat inacabada.

La relació del professor Neukirch amb matemàtics del nostre país s'ha mantingut constant al llarg de més de 20 anys. En especial, les persones del Seminari de Teoria de Nombres de Barcelona hem pogut gaudir dels seus ensenyaments i del seu suport en múltiples ocasions. Valgui com a exemple un paràgraf extret d'una carta adreçada recentment per ell a la Dra. Griselda Pascual, amb motiu de la publicació que la nostra Societat feu de la traducció catalana *Disquisicions Aritmètiques* de C. F. Gauss:

> Ich denke, man muss Ihnen zu der gelungenen Vollendung Ihrer langen Arbeit herzlich gratulieren, aber auch Ihrem Land, das Sie um ein wesentliches wissenschaftliches und kulturelles Werk bereichert haben. («Penso que cal felicitar-la cordialment per la culminació del seu llarg treball, però també la seva terra, ja que l'ha enriquida amb una obra cultural i científica fonamental.»)

Rebin la seva família i el personal de la Universität Regensburg el nostre condol.

# Premis

## Premi Ferran Sunyer i Balaguer

### L'Institut d'Estudis Catalans concedeix per cinquena vegada el premi internacional Ferran Sunyer i Balaguer

El premi, creat per la Fundació Privada Ferran Sunyer i Balaguer i l'Institut d'Estudis Catalans i dotat amb 1.800.000 de ptes., s'atorga anualment a l'autor d'una monografia que presenti els darrers avenços en una àrea activa de les matemàtiques en la qual hagi contribuït de manera important.

Ferran Sunyer i Balaguer fou un matemàtic català, tetraplègic, que morí el 1967. Ha estat, sens dubte, un dels millors investigadors en matemàtiques que ha tingut el país i, malgrat la seva discapacitat, va publicar nombrosos articles de recerca valorats internacionalment.

Els professors ALBRECHT BOETTCHER de la Technische Universität Chemnitz-Zwickau a Chemnitz i YURI I. KARLOVICH de la Ukrainian Academy of Science a Odessa han estat els guanyadors del premi internacional Ferran Sunyer i Balaguer corresponent a l'any 1996 per la seva obra *Carleson curves, Muchenhoupt weights, and Toeplitz operators.*

La monografia guanyadora del premi, que serà publicada per Birkhäuser-Verlag dins la sèrie *Progress in Mathematics*, és una obra destacada en anàlisi harmònica i teoria d'operadors, en la qual A. Böttcher i Y. I. Karlovich són reconeguts especialistes.

L'acte de lliurament del premi va tenir lloc el proppassat dia 22 d'abril de 1997 a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans.

El LXVII Cartell de Premis i de Borses d'Estudi de l'Institut d'Estudis Catalans inclou la sisena convocatòria del Premi Ferran Sunyer i Balaguer. El termini d'admissió d'originals es tanca el dia 5 de desembre de 1997 a les 13 hores.

## Premi d'Estudiants de la SCM

Els treballs presentats al Premi d'Estudiants de la Societat Catalana de Matemàtiques, convocat per trenta-quatrena vegada l'any 1996, van ser els següents (indicats segons l'ordre alfabètic del cognom dels autors):

- *Una extensió de la fórmula d'Itô per a difusions el·líptiques*, de Xavier Bardina i Simorra (UAB).
- *Functor T i teoria K*, de Natàlia Castellana i Vila (UAB).
- *Funcions modulars associades a classes de cobordisme de varietats*, de Maria Immaculada Gálvez i Carrillo (UAB).
- *El complex de Witten per funcions de Bott-Morse*, d'Ignasi Mundet i Riera (UB).
- *Sinuositats matemàtiques*, de Jordi Mur i Petit (UB).

La comissió d'avaluació, formada per Sebastià Xambó, president de la SCM i professor de la UPC, Marta Sanz, professora de la UB, i Santiago Zarzuela, professor de la UB, va acordar atorgar el premi al treball presentat per Ignasi Mundet i Riera.

Ignasi Mundet i Riera va néixer a Barcelona el 25 de setembre de 1973. Després de cursar l'ensenyament secundari a l'IB Prícep de Girona, va fer la carrera de matemàtiques a l'Universitat de Barcelona, on es va llicenciar el 1995.

Després de classificar-se en primer lloc a la fase espanyola de l'Olimpíada Matemàtica, el juliol de 1991 va participar a la fase internacional. En aquest esdeveniment, que es celebrà a Sigtuna (Suècia), va guanyar una medalla de bronze.

Heus ací un resum del treball premiat, *El complex de Witten per a funcions de Bott-Morse*. Primerament es fa una presentació del complex de Witten (Witten, 1982, *Supersymmetry and Morse theory*) i es demostra, seguint les idees de Floer (tal com s'exposen, per exemple, en l'article *Morse theory, the Conley index and Floer homology*, de D. Salamon; publicat al Bull. London Math. Soc., **22** (1990), 113-140), que aquest complex permet calcular l'homologia entera i establir, d'una manera immediata, les desigualtats de Morse. Tot seguit, aquesta utilització del Complex de Witten s'estén al cas de les anomenades funcions de Bott-Morse (veure l'article *Nondegenerate critical manifolds*, de R. Bott; publicat a Ann. Math., **60** (1954), 248-261). Finalment, com a aplicació, es dóna una nova demostració de les desigualtats de Bott (*loc. cit.*).

L'acte de lliurament del premi va tenir lloc el proppassat dia 22 d'abril de 1997 a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans.

Ja està obert el termini d'admissió d'originals per al Premi d'Estudiants corresponent a l'any 1997, dotat amb 100.000 PTA. El termini d'admissió d'originals es tanca el dia 5 de desembre de 1997 a les 13 hores. Poden prendre part en aquesta convocatòria estudiants universitaris i persones titulades des de l'1 de febrer de 1994. Els treballs d'investigació, bibliogràfics o d'assaig sobre matemàtiques que vulguin aspirar al premi han d'ésser redactats en català. Per a més informació, poseu-vos en contacte amb la SCM.

## XXXIII Olimpíada Matemàtica

Es va celebrar a València, els dies 7 i 8 de març, la fase estatal de la XXXIII Olimpíada Matemàtica.

Els representants catalans Max Bernstein Obiols i Xavier Pérex Jiménez van obtenir sengles medalles d'or. Això els permet de participar a la fase internacional.

També va participar-hi, fora de concurs, Sergi Elizalde i Torrent, primera medalla d'or en la fase estatal de la XXXII Olimpíada i primer classificat espanyol en la corresponent fase internacional. D'aquesta manera, i per l'edat que té, pot tornar a participar en l'Olimpíada Iberoamericana. Li desitgem els millors èxits.

Hem de dir que la qualificació de Sergi Elizalde a la fase estatal de la XXXIII Olimpíada Matemàtica va ser distingidament la més alta, i que per això, i per la seva resolució magistral de dos dels problemes plantejats, va ser mereixedor de mencions especials.

A tots ells, i al Dr. Josep Grané, que els ha ajudat en la preparació, la nostra enhorabona, acompanyada del desig que l'èxit acompanyi tant en la fase internacional com en l'Olimpíada Iberoamericana.

## Proves Cangur-97

El dia 4 d'abril de 1997 es van celebrar les proves **Cangur**-97. En cadascun dels 36 centres que van ser seu de les proves es va realitzar la valoració i, posteriorment, la Junta de la SCM va procedir a l'elaboració d'un fitxer de dades conjuntes per tal de decidir els premiats.

L'acte de lliurament de premis va tenir lloc el propassat dia 8 de maig, a la sala Prat de la Riba de l'Institut d'Estudis Catalans, presidit per l'Il·lm. Dr. Manuel Castellet, president de l'IEC.

La relació de premiats és la següent:

### Primer nivell

1. Marta Reyero Aubareda (Aula Escola Europea, Barcelona), 120 punts.
2. Anna Auría Rasclosa (IES Ausias March, Barcelona), 119,25 punts.
3. Domènec Martín Martínez (IES Alt Penedès, Vilafranca del Penedès), 116,50 punts
4. Marina Gispert Muñoz (Sant Jaume Escola, l'Hospitalet), 114,75 punts.
5. Ares Gratal Martínez (IES Joan Oró, Lleida), 112,50 punts.
6. Juan José Rué Perna (IES Samuel Gili i Gaya, Lleida), 107,25 punts.
7. Màxim Carlavilla Màrquez (IES Josep Lladonosa, Lleida), 107,00 punts.
8. Joan Alemany Flos (Aula Escola Europea, Barcelona), 106,25 punts.
9. Verònica Martín Aresté (IES Martí i Franquès, Tarragona), 105,75 punts.
10. Helena Guinjoan Palau-Ribes (Aula Escola Europea, Barcelona), 104,75 punts.

### Segon nivell

1. Edgar González Pellicer (Madres Concepcionistas, Barcelona), 116,25 punts.
2. Sergio Alberto Prats López (IES les Corts, Barcelona), 114,00 punts.
3. Iván Barenys García (IES Salvador Vilaseca, Reus) i María Belén Lorente Galdós (IES Angeleta Ferrer, Sant Cugat), 95,50 punts.
5. Jordi Llach Casals (IES Montsacopa, Olot), 94,00 punts.
6. Carlos Fernández Rodríguez (IES Valldemossa, Barcelona), 93,75 punts.
7. Ulises Espejo Vigil (IES Maragall, Barcelona), 87,25 punts.
8. Núria Martínez Fernández (IES Samuel Gili i Gaya, Lleida), 86,50 punts.
9. Joaquim Molera Vidal (IES Lluís de Peguera, Manresa), 86,25 punts.
10. Marta Alejandra González Pliego (Aula Escola Europea, Barcelona), 86,00 punts.

### Tercer nivell

1. Xavier Gratal Martínez (IES Màrius Torres, Lleida), 136,00 punts.
2. Angel Faus Tomàs (Bell-lloc del Pla, Girona), 96,00 punts.
3. Elisabet Gregori Puigjané (Aula Escola Europea, Barcelona), 95,00 punts.
4. Marc Brugarolas Ronchera (Escola Sadako, Barcelona), 93,50 punts.
5. Antoni Conejero Cárceles (IES Jaume Vicens Vives, Girona), 92,00 punts.
6. Víctor Nieto Peroy (IES Terra Roja, Santa Coloma de Gramanet), 91,00 punts.
7. Francisco José Alcalá Vicente (Maristes Sants-les Corts, Barcelona) i Esther Casado Sáenz (IES Can Vilumara, l'Hospitalet de Llobregat), 87,25 punts.
9. Enric Roig Tió (Bell-lloc del Pla, Girona), 86,00 punts.
10. Aniol Llorente Saguer (IES Jaume Vicens Vives, Girona), 85,75 punts.

### Quart nivell

1. Daniel Cuadras Pallejà (IES Montserrat, Barcelona), 118,00 punts.
2. Max Bernstein Obiols (Aula Escola Europea, Barcelona), 113,50 punts.
3. Amparo Ortega García (IES Torres i Bages, l'Hospitalet de Llobregat), 111,50 punts.
4. Josep Maria Font Llagunes (IES Ribera del Sió, Agramunt) i Miguel Ángel Rodríguez Gómez (IES Martí i Franqués, Tarragona), 102,25 punts.
6. Betlem Gomis Egea (IES Gabriel Ferrater, Reus), 101,00 punts.
7. Xavier Pérez Giménez (IES Joan Boscà, Barcelona), 100,75 punts.
8. Francisco Perea Guillén (IES Torres i Bages, l'Hospitalet de Llobregat), 100,00 punts.
9. Marc Figueras Figueras (Bell-lloc del Pla, Girona), 97,25 punts.
10. Alberto Abad Gareta (IES Maragall, Barcelona) i Gerard Guzmán Font (Escola Pia de Santa Anna, Mataró), 96,75 punts.

# Articles

Aquesta secció, oberta a totes les lectores i tots els lectors, inclou en aquesta ocasió dues col·laboracions ben diverses. La traducció d'un article referent a un tema sempre actual i una reflexió didàctica arran d'un problema plantejat a la fase catalana de la darrera Olimpíada.

## El predomini dels homes en la matemàtica

### Un fenomen biològic o cultural?

CATHERINE BANDLE
Professora numerària de matemàtiques, Universitat de Basel.
Article publicat el 16 de novembre de 1996 al diari *Neue Zürcher Zeitung*.
Traducció: GEMMA BASTARDAS, Universitat Autònoma de Barcelona.

*En els països de parla alemanya les dones han estat i estan poc representades en les disciplines tècniques i matemàtiques. Tot i que no es pot extreure a partir de cap estudi que les dones siguin menys dotades per a la matemàtica, les seves capacitats foren una i altra vegada posades en dubte. En diferents països s'han realitzat assaigs que mostren que les diferències entre els resultats de les noies i els dels nois criden més l'atenció allà on es cultiva el mite que la matemàtica és una ciència d'homes. Tot i que el nombre de resultats científics que sobresurten i que foren produïts per dones de totes les èpoques és gran, aquests resultats gairebé no es mencionen en els llibres d'història. Per tal que la proporció de dones en la matemàtica augmenti en tots els camps cal reduir els prejudicis.*

Xifres, mesures i tractament de la informació, activitats que tenen a veure amb les matemàtiques, formen en definitiva el canemàs de la nostra època. El sistema de pagament amb compte bancari i targetes de crèdit no seria possible sense la teoria matemàtica de codis. També l'emissió del senyal, que és responsable de la televisió i de fer tocar un CD, es basa en un procés de càlcul, el desenvolupament del qual es remunta al segle XVIII. Al costat d'àrees clàssiques com la geometria, l'anàlisi (teoria de funcions) i l'àlgebra (teoria de nombres i teoria de grups), la matemàtica comprèn una sèrie de camps més amplis com l'estadística, l'anàlisi numèrica, la teoria de jocs i l'optimització.

### Abstracció i neutralitat

La matemàtica analitza estructures de manera abstracta, independentment dels elements que formen aquestes estructures. A causa del seu caràcter general, és aplicable en molts camps (física, biologia, ciències econòmiques i socials). És un instrument intel·lectual per buscar lleis generals vàlides. Un aspecte important de les matemàtiques és el seu llenguatge, el qual es basa en nombres i símbols. La representació simbòlica redueix la complexitat d'una informació (per exemple, les equacions de Maxwell, que descriuen tota l'electrodinàmica).

La matemàtica és una ciència neutra. És independent de sexe, nacionalitat i religió. Un/una matemàtic/a europeu/ea se sent més proper/a quant a metòdica a un/una matemàtic/a xinès/esa que no pas a un enginyer del propi país. En contra del prejudici altament estès, el pensar matemàtic no té res a veure amb la genètica o el sexe. Tampoc no és res màgic, sinó que es pot adquirir a través d'un bon ensenyament, aplicació, perseverança i saludable confiança en un mateix. Per què no hi hauria d'haver un lloc per a les dones en la matemàtica?

La investigació —durant molt de temps reservada a una petita elit— ha experimentat grans canvis des de la darrera guerra mundial. Més de 20.000 treballs originals apareixen cada any en més de 500 revistes tècniques. Cada mes tenen lloc diversos congressos i trobades internacionals arreu del món. El treball en equip més enllà de les fronteres nacionals juga un paper cada cop més important.

### Barreres culturals

Amb l'excepció dels països mediterranis, especialment Itàlia, les dones constitueixen a tot arreu una petita minoria en la matemàtica. La seva relació amb les ciències exactes encara està marcada per un repartiment dels papers que depèn fortament de la tradició i de la cultura. Les italianes poden, per contra, fer una mirada enrere i veure una llarga tradició de professores, que es remunta a l'edat mitjana. Les dones tenien sempre accés a les universitats. Aquest no és pas el cas dels països germànics ni dels anglosaxons, on l'ètica de treball protestant i l'ideal de la dona a la llar eren un gran obstacle per a aquelles que es volien dedicar a la ciència.

Gràcies a programes de promoció, el nombre de noies estudiants als Estats Units i a Alemanya va poder ser augmentat. Als cursos elementals (abans de la graduació) la meitat són noies. També ha augmentat el percentatge de professores en un 10 % als Estats Units, i és comparable amb el percentatge a França. A Suïssa i a Alemanya gairebé no arriba al 2 %. El que crida l'atenció és que allà ha disminuït la proporció de les que s'han doctorat en aquests darrers anys. El fet que les ciències en els països romànics estan més feminitzades també és degut als baixos salaris dels professors. Com més baix és el sou, més gran és la proporció de dones. Això salta a la vista en els països poc desenvolupats, on hi ha moltes dones matemàtiques. Segons informacions d'una professora turca, per a ella l'única possibilitat és trobar un lloc de treball en el camp acadèmic, perquè els homes prefereixen la indústria i l'economia.

## Dones matemàtiques en la història

Malgrat totes les resistències, sempre hi ha hagut pioneres que han superat els obstacles i han fet contribucions essencials. Desgraciadament, en els llibres d'història, fins ara sempre escrits per homes, gairebé no es mencionen aquestes dones, o bé, en el cas d'ésser mencionades, es fa referint-s'hi com a les estimades o germanes d'homes famosos. M. Alic escriu en el seu llibre *Les filles d'Hypatia: La part que s'ha negat a les dones en la ciència* (Zuric, 1991) que «com més importants esdevenien les ciències i la tècnica en aquestes societats patriarcals [de l'oest], més sistemàticament es desvalorava el treball científic de les dones». Escollim alguns dels noms que apareixen al llarg de la història:

## Hypatia d'Alexandria (370-415 dC)

Hypatia ensenyava matemàtiques i filosofia al Museion d'Alexandria. El Museion era un institut d'investigació, que fou fundat per Ptolomeu l'any 250 aC i en el qual concorrien els erudits més significatius. Principalment va ésser un baluard de l'astronomia i la matemàtica. Hypatia havia de ser una dona fascinant amb molt de magnetisme personal. Va redactar textos sobre equacions diofàntiques i seccions còniques. A part de matemàtiques i filosofia, els seus interessos eren també mecànica i tecnologia aplicada. En tal moment, la vida intel·lectual d'Alexandria va trontollar. L'imperi romà estava a punt de cristianitzar-se. A causa de les influències polítiques i a la seva religió, Hypatia no podia veure els cristians ni en pintura. Quan es va negar a convertir-se al cristianisme, fou assassinada per un fanàtic cristià. Tot i que no s'ha conservat cap dels seus escrits, en les tradicions dels seus deixebles hi ha un gran nombre de referències a ella.

Per a les dones, l'edat mitjana no va ser tan obscura com hom en general suposa. Hi havia enginyeres a Bizanzi i a la Xina. A Europa hom troba dones erudites en els monestirs. Al principi estaven repartides més o menys de manera uniforme. És a partir del Renaixement quan es tendeix a un desnivell nord-sud. Durant la Reforma del segle XVI es van destruir escoles de monestirs i no es va crear cap mena d'institució substituta alternativa. El protestantisme ha marcat la imatge de la dona a Anglaterra i als Països Baixos, així com a Alemanya i a Amèrica. Els seus efectes encara ara es fan palesos.

A Itàlia les dones erudites es portaven a la glòria i es tenien en consideració. Un exemple és la milanesa Maria Getana Agnesi (1718-1799). Provenia d'una família rica, era superdotada i ja de nena parlava diversos idiomes. El seu treball matemàtic més important fou un llibre de text, *Istituzioni Analitiche*, sobre el càlcul diferencial i integral que Newton i Leibniz havien desenvolupat poc temps abans. Va tenir un gran èxit i fou traduït a diferents idiomes. Cinquanta anys després d'ésser publicat continuava essent el text més complet en aquell camp. Agnesi va ser rebuda a l'Acadèmia de les Ciències a Bologna, i l'any 1750 fou cridada pel papa a la càtedra de matemàtiques i ciències naturals de Bologna. Va apartar-se de les matemàtiques i mai no va ocupar aquesta càtedra, sinó que va dedicar la resta de la seva vida als malalts i als pobres.

## Sophie Germain (1776-1831)

A França i a Anglaterra la vida intel·lectual tenia lloc als salons. L'interès per les ciències naturals estava estès entre les dames de les classes nobles. Aquestes sofrien sempre retrocessos, com després de l'aparició de la comèdia de Molière *Les femmes savantes*. Sophie Germain va ser la primera investigadora en el sentit modern. Com que els seus pares s'oposaven a l'ensenyament matemàtic, va haver d'adquirir els coneixements bàsics ella mateixa. Treballava sobre el problema de Fermat (que fou resolt completament el 1994) i va escriure cartes a Gauss sota un pseudònim masculí. Va obtenir el premi de l'Acadèmia de París per la seva contribució a les vibracions de cossos elàstics. Tot i el seu èxit, va ser discriminada pels erudits algun temps. Contràriament a les dones dels *académiciens*, no tenia accés a les conferències de l'Acadèmia.

Karoline Herschel (1750-1848), astrònoma que feia càlculs per al seu famós germà, i Mary Fairfax Sommerville (1780-1872), una de les *scientific ladies*, que obtenien uns bons guanys en la difusió de les ciències naturals, van tenir destins semblants. Mary Fairfax Sommerville es va dedicar a temes de física matemàtica com a aficionada. La seva intel·ligència matemàtica fins i tot va ser admirada per Humboldt.

Totes aquestes dones es poden comparar amb els erudits més grans, pel que fa a la seva intel·ligència, perseverança i passió. Diderot va dir: «Quan les dones són genials, són més originals que els homes». Si les seves contribucions no van ser gaire significatives, va ser a causa de les circumstàncies externes. Estaven insuficientment formades, no tenien accés a les institucions i, en general, van ésser discriminades pels cercles professionals masculins. L'intercanvi de pensaments amb col·legues (dones i homes) també és necessari quan la recerca té lloc en els despatxos. Poquíssims científics estan en condicions de treballar sols massa temps. El que ressalta de les dones matemàtiques és una manca de confiança en elles mateixes, una de les característiques femenines encara avui molt esteses.

### Admissió tardana i més costosa a les universitats

Al segle XIX va començar la lluita per entrar a les universitats, que —excepte a Itàlia— estaven tancades a les dones, així com a les acadèmies i a les societats acadèmiques, on hi havia les biblioteques i hi tenien lloc les discussions científiques. La Universitat de Zuric, com és sabut, va ser una de les primeres universitats que va obrir les seves portes a les estudiants russes. Justament en aquella època va començar a implantar-se la formació escolar general per a nois i noies. Però per al dret a l'ensenyament matemàtic de les dones es va haver de lluitar. A més, en l'àmbit escolar tenien rellevància les idees de certs filòsofs com Kant, Hegel i Schopenhauer sobre la limitada intel·ligència de les dones. Per altra banda, a les dones els era impossible ésser tan productives com els homes, a causa de la seva doble càrrega: treball i família. Això va donar lloc a investigacions molt qüestionades sobre la intel·ligència de les dones.

### Sofia Kowalewskaja: de Rússia a Europa

La matemàtica més significativa del segle XIX va ser Sofia Kowalewskaja (1850- 1891). El teorema clàssic sobre la solubilitat d'equacions en derivades parcials, que avui encara forma part dels coneixements de tots els estudiants de matemàtiques, va ser una de les seves contribucions més importants. A més, va trobar una solució a un problema sobre la baldufa, per la qual va obtenir un premi de l'Acadèmia de París. Nascuda a Rússia, va tenir el permís dels seus pares per anar a estudiar a Alemanya. Impartia classes com a ajudant de Weierstrass i es va doctorar com a primera dona (*in absentia*) a Göttingen. Va tenir una vida aventurera: va escriure peces teatrals i va ser cridada per la Universitat d'Estocolm, després de molts intents frustrats. Primer va exercir com a professora no numerària sense remuneració i més tard com a catedràtica. El 1889 va esdevenir membre corresponsal de l'Acadèmia russa. El seu paper com a mitjancera entre les matemàtiques de l'oest i les russes va ser significatiu. Ella és una de les responsables del fet que Moscú i Sant Petersburg siguin centres cabdals per a les equacions en derivades parcials (o que ho fossin fins a l'esfondrament de la Unió Soviètica). Ambdós centres estan dirigits per dones: Olga Ladyschenskaja i Olga Olejnik. Olejnik va esdevenir membre numerari de l'Acadèmia russa fa alguns anys.

*Emmy Noether* (1882–1935) és la creadora de l'àlgebra moderna. Provenia d'una família de matemàtics. El seu pare fou un professor respectat a la Universitat d'Erlangen. El 1920 es va habilitar a Göttingen, ciutat que llavors era baluard de la matemàtica alemanya. Va ser la primera professora no numerària de matemàtiques a Alemanya. El 1922 va esdevenir catedràtica. Quan l'any 1933 se li va retirar el permís d'ensenyament, va anar-se'n als Estats Units, on va subsistir com a professora invitada i morí dos anys més tard.

## Raons de la poca representació de les dones

Patricia Clark Kenschaft dóna 55 raons per les quals les dones americanes ho tenen tan difícil per entrar en el món de les matemàtiques. Les mateixes raons són vàlides per a Suïssa. Es poden agrupar en els grups següents:

*Costums socials:* Els programes científics en els mitjans de comunicació es dirigeixen sovint més aviat als homes que a les dones. La imatge del matemàtic alliè al món, despistat, que només viu en les seves fórmules encara està molt estesa en els països germànics. Per això la idea de formar part d'un cercle en què se senten tals opinions repugna moltes estudiants.

*Costums familiars:* La mare ajuda els nens en els idiomes i el pare en les matemàtiques.

*Sistema educatiu:* Els professors esperen menys de les noies que dels nois. Sovint es construeix una mena d'oposició entre llengües i art, d'una banda, i matemàtica i tècnica, de l'altra. Aleshores es desenvolupen estereotips de ciències febles i dures, que de manera inevitable s'assignen a un o altre sexe.

*Causes específiques de les matemàtiques:* El nombre de dones matemàtiques encara és massa petit per estimular les noies. La cultura matemàtica està del tot marcada per normes i preferències masculines.

*Efectes sobre l'individu:* Desgraciadament, passa sovint que les dones matemàtiques establertes agafin gust a la seva situació d'excepcionalitat i vulguin mantenir-la. En el món de la investigació és poc freqüent que una dona treballi a gust amb col·legues masculins i al mateix temps cregui fermament en la intel·ligència de les dones. Sense el treball conjunt (en equip amb els col·legues), no tindrà valor per tirar endavant en la seva carrera científica, i sense la confiança en ella mateixa quedarà bloquejada.

Avui les dones ja no estan discriminades en la investigació. Si estan preparades per posar-se en la cursa internacional, són acceptades per la *scientific community* de la mateixa manera que els seus col·legues masculins.

### Utilitzar el potencial total

Les posicions de poder, en les quals es decideix la política científica i, per tant, es reparteixen els diners i els llocs de treball, estan ocupades exclusivament per homes. Els instituts d'elit, que estableixen les tendències de moda, romanen en mans d'homes. S'han fet diverses investigacions per tal de descobrir diferències específiques entre els dos sexes en l'eficiència matemàtica. L'estat actual de la investigació indica que si tals diferències existeixen, depenen de la cultura. Per poder comprendre els complexos problemes futurs del medi ambient i de l'economia, cal una comprensió de les estructures abstractes. Això s'ensenya mitjançant les matemàtiques. Com que la societat depèn del potencial mental de tothom, és urgentment necessari destruir els prejudicis i els estereotips sobre les matemàtiques com a disciplina *masculina*. L'estat normal només es pot assolir si la proporció de dones en tots els nivells de la jerarquia acadèmica augmenta.

## El tetràedre, un gran desconegut

ANTONI GOMÀ NASARRE
Professor de matemàtiques a l'IES Joanot Martorell, Esplugues.

A la fase catalana de la XXXIII Olimpíada Matemàtica, en què vaig ser membre del tribunal, vam plantejar aquest problema:

- Amb dos filferros de 1996 cm de llarg cadascun, dos filferros de 1997 cm de llarg cadascun i dos filferros de 1998 cm de llarg cadascun es construeix un tetràedre, de manera que les sis arestes resulten ser tangents a una esfera. Raoneu en quina posició relativa hem situat les arestes.

Alguns companys de la docència em van dir que la redacció era «tendenciosa», i em van comentar que si bé era «fàcil» l'establiment de la condició necessària, trobaven «difícil» concretar-ne la suficiència.

Mai se sap, però, què és fàcil i què és difícil. Vaig poder constatar entre l'alumnat que participava a la contesa que la Geometria (deixeu-m'ho posar en majúscula!) és la gran desconeguda, la gran absent dels plans d'estudi encara vigents. Com, si no, es pot entendre que bona part dels participants, que ben segur dominen les tècniques de la geometria analítica, no sabessin què és un tetràedre?

Aquestes dues reflexions em van portar enrere en el temps, cap a l'any 1983. Quan els alumnes i les alumnes de COU encara no vivien obsessionats per la Selectivitat vaig tenir la immensa sort de despertar el cuc de la geometria en un grup d'alumnes de l'Institut de Batxillerat de Tortosa, que van elaborar un treball presentat i premiat en la convocatòria de 1983 dels premis CIRIT.[1]

En la introducció del treball els autors deien: «Aquest treball sorgeix d'alguns dels interrogants que se'ns van plantejar al llarg de les classes de geometria de COU, i està dedicat a la geometria del tetràedre i, més concretament, se centra en l'estudi dels seus punts notables. S'intenta generalitzar a tres dimensions allò que és més conegut per al triangle, les qüestions que fan referència a punts notables.»

[1] *Traient suc d'un tetràedre: Estudi dels punts notables d'un tetràedre.* **Autors**: Joan Bertomeu, Lluís Borràs, Lluís Caballol, Maria Gas i Àngels Miralles, que van estudiar, respectivament, física, enginyeria, dret, veterinària i enginyeria. Aquest treball ja fou comentat en un article de *Papers de batxillerat*, revista del Departament d'Ensenyament, 1984.

Un d'aquests «interrogants» va ser un problema que apareix en molts textos de COU:

- Demostreu que si en un tetràedre dos parells d'arestes oposades són ortogonals, també té aquesta propietat l'altre parell d'arestes oposades.

En aquest article comentaré el treball i algunes de les proposicions que hi apareixien, i indicaré que *abans* de les tècniques analítiques (o conjuntament amb elles) hi ha moltes altres possibilitats a considerar, i que sempre, tal com van fer els autors de l'article, cal buscar la interpretació geomètrica per copsar millor allò que es vol calcular. És així que, a partir del problema que acabo d'enunciar, va néixer un treball ben interessant.

## Baricentre

- Les *mitjanes* d'un tetràedre són les rectes que van de cada vèrtex al baricentre de la cara oposada.

- Les quatre mitjanes d'un tetràedre es tallen en un punt, que s'anomena *baricentre* del tetràedre. Les coordenades del baricentre d'un tetràedre es poden trobar sumant les coordenades del vèrtexs i dividint per 4.

- El baricentre divideix les mitjanes per la quarta part: la distància del baricentre a un vèrtex és el triple que la distància del baricentre del tetràedre al baricentre de la cara oposada.

Per a la demostració d'aquesta darrere proposició els autors feien servir recursos analítics. Si $A, B, C, D$ són els vèrtexs del tetraèdre, es pot escollir una referència de l'espai afí prenent $A$ com a origen, i $\vec{AB}, \vec{AC}, \vec{AD}$ com a base de $\mathbb{R}^3$. En aquesta referència es comprova que totes les mitjanes del tetràedre passen pel punt $(1/4, 1/4, 1/4)$, que és, doncs, el baricentre $G$ del tetràedre. Per altra banda, si designem com a $A'$ el baricentre de la cara oposada al vèrtex $A$, es comprova de seguida que $\vec{AG} = 3\vec{GA'}$, i queda demostrada la proposició (sense cap necessitat de fer servir la fórmula de la distància!).

## Circumcentre i incentre

- Entenem per *circumcentre* d'un tetràedre el centre de l'esfera circumscrita al tetràedre. El circumcentre és, doncs, un punt que és a la mateixa distància dels quatre vèrtexs del tetràedre.

- Entenem per *incentre* d'un tetràedre el centre de l'esfera inscrita al tetràedre, tangent a les quatre cares. L'incentre és un punt interior al tetràedre, que és a la mateixa distància de les quatre cares.

Per a la demostració de l'existència d'incentre i de circumcentre només cal fer un raonament discursiu, sense cap fórmula, tot pensant quin és el conjunt de punts que equidisten de dos o tres vèrtexs (o cares) del tetràedre.

## Ortocentre

- Entenem per *altures* del tetràedre les rectes que passen per cada vèrtex i són perpendiculars a la cara oposada.

- Anomenem *ortocentre* del tetràedre aquell punt, si existeix, on es tallen les quatre altures del tetràedre.

L'observació i el càlcul d'exemples ens fan veure de seguida que no tots els tetràedres tenen ortocentre. La proposició següent mostra com es poden caracteritzar els tetràedres ortocèntrics.

- Les condicions següents són equivalents:

  *a*) Una de les altures del tetràedre passa per l'ortocentre de la cara oposada.

  *b*) Les tres parelles d'arestes oposades del tetràedre són ortogonals.[2]

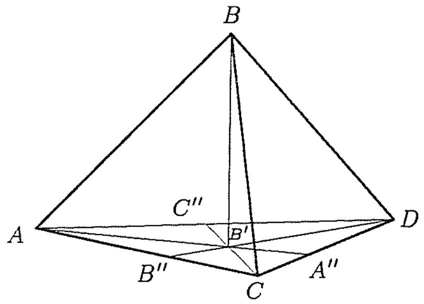
  *c*) El tetràedre té ortocentre; és a dir, les quatre altures concorren en un punt.

Transcric seguidament la demostració d'aquesta proposició perquè em sembla un bon exemple de *manipulació* de la definició de *perpendicularitat de recta i pla a l'espai.*

Vegem que *a*) $\Rightarrow$ *b*). Suposem que l'altura que parteix del vèrtex $B$ passa per l'ortocentre de la cara $ACD$; sigui aquest el punt $B'$ (figura

[2] El problema que hem comentat demostra que aquesta condició és equivalent a ($b'$): dues parelles d'arestes oposades del tetràedre són ortogonals.

[1]). Siguin $AA'', CC'', DD''$ les altures del triangle $ACD$.



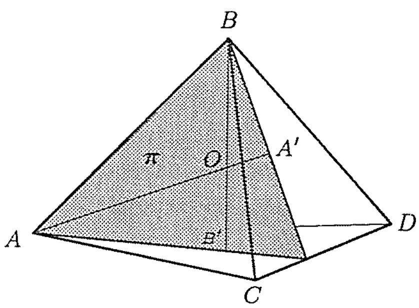

[1]

Recordem que una recta és perpendicular a un pla si i només si és ortogonal a totes les rectes del pla, i per què això succeeixi, basta que ho sigui a dues de les rectes del pla.

Com que $BB'$ és perpendicular a $ACD$, tenim que $BB' \perp CD$, i com que també $AA'' \perp CD$, resulta que el pla $ABB'$ és perpendicular a $CD$. Però llavors la recta $AB$, que és del pla $ABB'$ és ortogonal a $CD$.

De manera semblant raonaríem amb les altres parelles d'arestes oposades.

Vegem ara que $b) \Rightarrow c)$. Efectivament, si $CD \perp AB$, existeix un pla $\pi$ que passa per $AB$ i és perpendicular a $CD$ (figura [2]). No està de més observar que, donades dues rectes qualssevol, no sempre existeix un pla que passi per una d'elles i sigui perpendicular a l'altra. És la condició $CD \perp AB$, que és la nostra hipòtesi $b)$ la que permet construir aquest pla.




[2]

No costa gaire de veure que el pla $\pi$ és perpendicular als plans $ACD$ i $BCD$. Aquest pla $\pi$, doncs, conté les altures $AA'$ i $BB'$ del tetràedre, i, com que evidentment no poden ser paral·leles, es tallaran.

Fent això amb cada parell d'arestes oposades, les quals són ortogonals per hipòtesi, veiem que les quatre altures del tetràedre es tallen totes de dues en dues. Com que són quatre rectes que no poden ser coplanàries, forçosament es tallaran totes en un punt: l'ortocentre $O$.

Vegem finalment que $c) \Rightarrow a)$. Prenem l'altura del tetràedre que passa per $A$ i la que passa per $B$ (figura [2]). Sigui $O$ el punt de tall, que és l'ortocentre del tetràedre. En el pla $ABO$ hi són contingudes les dues altures considerades $AA'$ i $BB'$. Com que $AA' \perp BCD$, resulta $AA' \perp CD$. Com que $BB' \perp ACD$, resulta $BB' \perp CD$.

Així, veiem que la recta $CD$ és ortogonal a dues de les rectes del pla $ABO$ i, per tant, ho és a qualsevol de les rectes d'aquest pla. En particular, doncs, $CD \perp AB'$.

Semblantment es pot veure que $AD \perp CB'$ i que $AC \perp DB'$.

De tot això resulta que les rectes $AB'$, $CB'$ i $DB'$ són les altures del triangle $ACD$ i, per tant, $B'$ és l'ortocentre de la cara $ACD$, cosa que volíem veure.

Observeu que aquest raonament, vist en conjunt, demostra que si una de les altures del tetràedre passa per l'ortocentre de la cara oposada, això mateix és cert per a qualsevol de les altures. No us sembla sorprenent? Si prenem un triangle i pel seu ortocentre elevem una perpendicular al pla del triangle, un punt qualsevol d'aquesta recta *serveix* com a quart vèrtex d'un tetràedre a fi que tingui ortocentre, i llavors qualsevol de les quatre cares del tetràedre en qüestió compleix la mateixa propietat que ens ha servit per construir-lo!

L'elecció d'una referència adequada i l'aplicació de la proposició anterior permet demostrar sense cap problema (a part de la paciència necessària per portar a terme els càlculs) la proposició següent:

- Si un tetràedre té ortocentre, el baricentre és el punt mitjà del segment que uneix l'ortocentre i el circumcentre. Per tant, aquests tres punts estan alineats.

## Filcentre

Quan hom intenta generalitzar per als tríedres el concepte de bisectriu d'un angle pla, en el sentit de *lloc geomètric dels punts que equidisten dels costats d'un angle*, es troba amb una doble possibilitat:

$a)$ Considerar el lloc geomètric dels punts que equidisten de les tres cares concurrents en el vèrtex considerat.

*b*) Considerar el lloc geomètric dels punts que equidisten de les tres arestes concurrents en el vèrtex considerat.

Cadascun dels dos llocs geomètrics esmentats és una recta, però, en general, les dues rectes no coincideixen.

Si en un tetràedre considerem les quatre rectes del tipus *a*), es tallen sempre en un punt, l'incentre del tetràedre, de què ja hem parlat.

Les rectes *b*) s'obtenen com a intersecció dels plans que passen per les bisectrius dels angles de les cares, i són perpendiculars a les cares. El vector director d'una d'aquestes rectes forma el mateix angle amb els tres vectors directors de les arestes concurrents en aquell vèrtex.

Si en un tetràedre es dóna el cas que les quatre rectes *b*) es tallen en un punt, aquest punt equidistarà de les sis arestes del tetràedre. La part final del treball que es comenta en aquest article caracteritza els tetràedres que compleixen aquesta condició.

- Anomenarem *filcentre* [3] d'un tetràedre el centre d'una esfera tangent a les sis arestes.

- El filcentre, si existeix, és un punt situat a la mateixa distància de les sis arestes del tetràedre.

- Si un tetràedre $ABCD$ té filcentre,[4] es compleix que les sumes de les longituds de les parelles d'arestes oposades coincideixen, és a dir, $AB + CD = AC + BD = AD + BC$.

Si l'esfera és tangent a les tres arestes concurrents en $A$, serà tangent en tres punts situats a la mateixa distància del punt $A$. Semblantment passarà en els vèrtexs $B, C, D$.

Podem assegurar, doncs, l'existència de longituds $x, y, z, t$ que compleixen

$$\begin{cases} AB = x + y \\ AC = x + z \\ AD = x + t \\ BC = y + z \\ BD = y + t \\ CD = z + t \end{cases}$$

Com que el rang de la matriu del sistema anterior és 4, la condició necessària i suficient per què tingui solució és que el rang de la matriu ampliada sigui també 4. Aquesta condició es compleix si i només si $AB + CD = AC + BD = AD + BC$, cosa que demostra l'enunciat.

Per a l'establiment de la suficiència de la condició per l'existència de filcentre, els autors del treball consideren el lema següent:

- (Lema del peu de l'altura) Si $P$ és un punt del costat $BC$ d'un triangle $ABC$ tal que $AB^2 - BP^2 = AC^2 - PC^2$, llavors $P$ és el peu de l'altura sobre el costat $BC$.

En el treball que es comenta, aquest lema es demostrava com una conseqüència del teorema del cosinus aplicat als triangles $APB$ i $APC$. És clar que en les condicions de l'enunciat serà

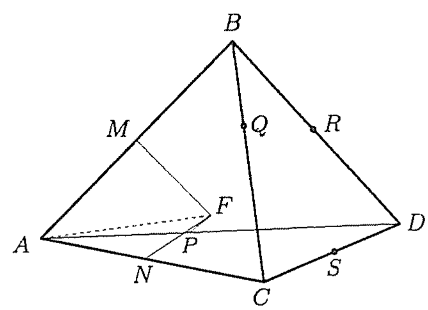
$$AB^2 - BP^2 = AC^2 - PC^2 = AP^2.$$

- La condició de coincidència entre les sumes de les longituds de les arestes oposades d'un tetràedre és suficient per poder assegurar l'existència de filcentre.

Si suposem que es compleix $AB + CD = AC + BD = AD + BC$, podrem trobar uns valors únics de les longituds $x, y, z, t$ que compleixin el sistema plantejat més amunt, perquè aquesta és la condició necessària i suficient perquè l'esmentat sistema sigui compatible determinat.

Aquestes longituds ens permetran determinar (figura [3]) punts $M, N, P, Q, R, S$ sobre les arestes que compleixen:
$AM = AN = AP = x, BM = BQ = BR = y,$
$CN = CQ = CS = z, DP = DR = DS = t.$

Tracem ara pels punts $M, N, P$ els plans respectivament perpendiculars a $AB, AC, AD$. Aquests tres plans tenen un punt en comú (pel fet de ser perpendiculars a tres vectors independents). Sigui $F$ aquest punt.




[3]

[3] Aquesta denominació la suggereixen els autors del treball tot pensant en un tetràedre que només tingués les sis arestes, «de filferro», cosa que els ajuda a imaginar-se aquesta hipotètica esfera tangent a les sis arestes.

[4] Aquesta és, justament, la hipòtesi del problema plantejat a l'Olimpíada.

Les rectes $FM, FN, FP$ seran perpendiculars, respectivament, a les arestes $AB, AC, AD$, i com que $FAM, FAN, FAP$ són tres triangles rectangles iguals, coincidiran les distàncies $FN = FM = FP = f$.

Si ara prenem els triangles $FMB$ i $FNC$, que també són rectangles, tindrem $FB^2 = f^2 + BM^2$ i $FC^2 = f^2 + CN^2$.

La manera de determinar els punts $M, N, Q$, que compleixen $CN = CQ$ i $BM = BQ$, ens permetrà escriure $FB^2 = f^2 + BQ^2$ i $FC^2 = f^2 + CQ^2$ i, per tant, podrem aplicar el lema del peu de l'altura al triangle $FCB$ i al punt $Q$ sobre el costat $CB$, per deduir que la recta $FQ$ és perpendicular a $CB$, i, com que $FB^2 - BQ^2 = FC^2 - CQ^2 = f^2$, sabrem que la longitud del segment $FQ$ és $f$. Així, resulta que el punt $F$, que, per construcció, equidista de les tres arestes del tetràedre concurrents en $A$, és a aquesta mateixa distància de l'aresta $BC$.

Igualment es pot raonar amb les altres arestes del tetràedre per concloure que $F$ és, realment, el filcentre del tetràedre.

Diré, com a comentari final, que després de l'intens i interessant treball teòric que havien desenvolupat, els autors van completar-lo amb un programa informàtic escrit en el llenguatge BASIC del ZX-81 —recordeu que el treball va ser elaborat l'any 1983—, per tal de determinar les coordenades dels punts notables d'un tetràedre (després de comprovar-ne l'existència, quan escau) a partir de les coordenades dels vèrtexs. Ben segur que estareu d'acord amb mi que va ser una immensa sort, com a professor, poder orientar una mica el desenvolupament d'aquest treball.

## Cangur-97. Crònica

El dia 4 d'abril de 1997 es van celebrar les proves **Cangur** en la seva segona convocatòria catalana, organitzades per la Societat Catalana de Matemàtiques, amb la inestimable i mai prou agraïda col·laboració de molts professors i professores d'arreu de Catalunya. Esperem que les dades que incloem tot seguit us seran útils. Si desitgeu estadístiques més completes, només cal que ho demaneu a la societat.

En aquesta convocatòria es van inscriure un total de 2588 alumnes corresponents a 130 centres (39 de la ciutat de Barcelona, 48 de les comarques de Barcelona, 14 de la província de Tarragona, 14 de la província de Lleida i 14 de la província de Girona)

El nombre de participants va ser de 2110, que van realitzar la prova en 36 centres receptors, escollits de manera que minimitzessin els desplaçaments però, alhora, donessin idea de *festa col·lectiva* que és la idea que volem que s'associï, cada vegada més, al **Cangur**.

- Procedència geogràfica:

  653 alumnes de la ciutat de Barcelona, 652 de la resta de la província de Barcelona, 254 de la província de Lleida, 225 de Tarragona i 326 de Girona.

- Distribució per nivells:

  666 de primer, 696 de segon, 473 de tercer, 275 de COU.

A la secció de **Premis**, hi teniu la relació de guanyadors i guanyadores, però és interessant veure la concordança amb la distribució geogràfica de participants. Podeu comprovar que els 41 premis corresponen a 16 alumnes de la ciutat Barcelona, 9 de les comarques de Barcelona, 4 a les de Tarragona, 6 a les de Lleida i 6 a les de Girona.

- **Centres amb més participants:**

  Institut Vicens Vives (Girona), 87.

  Aula Escola Europea (Barcelona), 76.

  Salvador Espriu (Salt-Gironès), 73.

  Escola Pia Santa Anna (Mataró-Maresme), 65.

  IES les Corts (Barcelona), 52.

- **Puntuacions per terços.** El **Cangur** és una prova on es plantegen 30 enunciats amb opcions tancades de resposta en un temps relativament curt, una hora i un quart. Les preguntes s'agrupen en tres terços, de dificultat creixent. En el primer terç (preguntes de l'1 al 10) es considera que cada participant comença amb 7,5 punts; una resposta encertada dóna 3 punts i una errada resta 3/4 de punt. En el segon terç (preguntes de l'11 al 20) la puntuació de partida és de 10 punts, cada encert dóna 4 punts i una errada resta 1 punt. Finalment, en el tercer terç (preguntes de la 21 a la 30) es comença amb 12,5 punts, se sumen 5 punts per cada encert i es resten 5/4 per cada errada.

En el primer terç la màxima puntuació és de 37,5 punts. D'entre tots els participants la van obtenir 8 alumnes del primer nivell: Màxim Carlavilla (IES Josep Lladonosa, Lleida), Joan Alemany i Helena Guinjoan (Aula, Barcelona), Verónica Martín (IES Martí Franquès, Tarragona), Alberto Lerena (IES Vinyes Velles, Montornès), Jordi Llena (IES Puig-Reig), Raúl Sánchez (Bell-lloc del Pla), Jesús Rosado (IES Montcada III), i un altre del tercer nivell: Xavier Gratal (IES Màrius Torres, Lleida).

En el segon terç dos alumnes van assolir la màxima puntuació possible, 50 punts: Edgar González (Madres Concepcionistas, Barcelona), del segon nivell, i Ferran Batlle (IES Jaume Vicens Vives, Girona) del quart nivell.

En el tercer terç l'alumne que va obtenir una puntuació més gran va ser, amb 57,5 punts, Xavier Gratal (IES Màrius Torres), del tercer nivell.

- **Qui ha encertat més preguntes?** Han estat els guanyadors i les guanyadores!

  Primer nivell: Marta Reyero (Aula, Barcelona), 24 encerts.

  Segon nivell: Edgar González (Madres Concepcionistas, Barcelona), 23 encerts.

  Tercer nivell: Xavier Gratal (IES Màrius Torres), 27 encerts.

  Quart nivell: Daniel Cuadras (IES Montserrat, Barcelona) i Max Bernstein (Aula), amb 22 encerts.

- **... i qui ha tingut menys errades?**

  Primer nivell: Anna Auría (IES Ausias March, Barcelona), 2 errades de 25 respostes.

  Segon nivell: Mònica Vidal (CIC-THAU, Barcelona) i Ulises Espejo (IES Maragall, Barcelona), 2 errades de 18 respostes.

  Tercer nivell: Víctor Nieto (IES Terra Roja, Santa Coloma), 0 errades de 16 respostes.

  Quart nivell: Daniel Cuadras (IES Montserrat, Barcelona), 1 sola errada de 23 respostes.

- **Estadística global d'encerts**

  Respostes correctes: 33,54%.

  Respostes incorrectes: 34,66%.

  Preguntes no contestades: 31,80%.

# Agenda

## Congrés de Sistemes Dinàmics Discrets

### Dedicat a la memòria de Wieslaw Szlenk

### Bellaterra, del 25 al 28 d'agost de 1997

El 26 de juliol de 1995, Wieslaw Szlenk va morir a Barcelona després d'una llarga malaltia, mentre ocupava una plaça de professor visitant a la Universitat Autònoma de Barcelona. Les seves contribucions principals a la investigació en matemàtiques varen fer-se en el camp dels sistemes dinàmics discrets.

La temàtica del congrés se centrarà en els sistemes dinàmics en espais de dimensió 1 (intervals, circumferències, arbres i grafs) o de dimensió superior (tors, esferes i altres varietats).

Els objectius del congrés són resumir els avenços registrats en aquest camp i explorar noves direccions d'investigació.

El congrés tindrà lloc al Centre de Recerca Matemàtica. El dia d'arribada serà el dissabte 23 d'agost.

Per a més informació, podeu consultar la *web* del CRM a `http://crm.es`.

**Comitè organitzador:** Lluis Alsedà (UAB), Jaume Llibre (UAB), Michal Misiurewicz (Indiana).

**Llista provisional de conferenciants:** L. Alsedà, S. Baldwin, F. Balibrea, A. Blokh, N. Fagella, J. Franks, J. M. Gambaudo, J. Guaschi, M. V. Jakobson, A. Katok, G. Keller, K. Krzyzewski, F. Ledrappier, J. Llibre, J. Los, R. MacKay, A. Manning, F. Mañosas, W. de Melo, M. Misiurewicz, S. Newhouse, Z. Nitecki, T. Nowicki, A. Nunes, F. Przytycki, Y. Sinai, J. Smital, C. Tresser, M. Urbanski, S. van Strien, P. Walters, M. Wojtkowski, L. S. Young.

## Projecte TIEM98

### Trimestre intensiu en Educació Matemàtica al Centre de Recerca Matemàtica

El CRM ha encarregat al professor Dr. Alan J. Bishop i a la Dra. Núria Gorgorió l'organització d'un **Trimestre Intensiu en Educació Matemàtica** (TIEM98). El desenvolupament d'aquest projecte està coordinat per un Comitè Organitzador Local constituït pels professors David Barba, Jordi Deulofeu, Núria Gorgorió i Antoni Vila.

### Objectius del Projecte

El Projecte té les finalitats següents:

- Facilitar el desenvolupament de la recerca en el camp de l'educació matemàtica al nostre entorn.
- Facilitar les pràctiques i els projectes innovadors en relació amb l'ensenyament de les matemàtiques en els centres educatius de Catalunya.
- Divulgar entre el professorat de matemàtiques de tots els nivells educatius, a través de conferències, seminaris i publicacions, els resultats de recerques i projectes, tot connectant els vessants de recerca i innovació.

Com ja es dedueix de les seves finalitats, tant els objectius com l'estructura de funcionament del TIEM s'organitzen en relació amb dos blocs amb clars lligams:

- Recerca en educació matemàtica.
- Innovació en educació matemàtica.

### Estructura de funcionament

Quant a l'estructura temporal, el Projecte TIEM98 es desenvolupa en **tres fases**: treball previ durant l'any 1997, treball intensiu durant el primer trimestre de l'any 1998, i una fase posterior per divulgar els projectes endegats.

Quant a la dinàmica de treball, el Projecte TIEM98 està estructurat entorn al **treball a dos nivells**: grups de treball intern i continuada relació amb professors estrangers convidats.

Els **nuclis**, temàtics i no temàtics, entorn dels quals s'ha estructurat el projecte són:

- Resolució de problemes.
- Ensenyament de la geometria.
- Càlcul avançat.
- Aplicacions de la informàtica a l'ensenyament de les matemàtiques.
- Avaluació.
- Aspectes metodològics tant de recerca com de gestió a l'aula.

Entorn de cadascun dels nuclis temàtics s'ha creat un grup de recerca, i s'hi podran associar diferents projectes o propostes d'innovació dissenyats o desenvolupats de manera individual o per grups de professorat de matemàtiques.

Així, doncs, hi ha quatre **nivells d'implicació** en el Projecte TIEM98:

*a*) El treball dels grups de recerca, en col·laboració *a distància* amb els professors convidats. Durant el trimestre intensiu, els grups de recerca s'organitzaran en seminaris intensius.

*b*) El treball relacionat amb els projectes d'innovació que el professorat implicat durà a terme en les tres fases ja exposades.

*c*) Sessions destinades al conjunt de tots els participants, que s'organitzaran durant el període intensiu.

*d*) Durant la seva estada, els professors convidats faran unes **conferències obertes** dirigides al conjunt d'ensenyants de matemàtiques.

Per a qualsevol informació...

Centre de Recerca Matemàtica
Consol Roca o Maria Julià
Tel.: 93-581 10 81 Fax: 93-581 22 02
*E-mail* : crm@crm.es

# Problemes

## Problemes proposats

- Us recordem els enunciats dels problemes proposats a **SCM/Notícies**/5 (A20, A21, A22) perquè encara sou a temps, durant l'estiu, a enviar-nos les vostres solucions, que es publicaran al proper número de **SCM/Notícies**. També us proposem tres problemes nous (A23, A24, A25). D'aquests i dels que es van plantejar a la fase estatal de la XXXIII Olimpíada, la redacció escollirà les millors solucions rebudes per publicar-les al **SCM/Notícies**/8.

**A20.** De quantes maneres es pot descompondre un enter positiu $n$ en suma d'enters positius més petits si considerem diferents aquelles sumes que o bé contenen sumands diferents o bé difereixen en l'ordre dels sumands?

**A21.** Un tauler d'escacs $6 \times 6$ s'omple amb fitxes de dòmino ($2 \times 1$) ben col·locades, és a dir, ocupant dos quadradets. Demostreu que sempre és possible tallar el tauler en dues parts mitjançant una línia recta que no talli cap fitxa.

**A22.** Donat un triangle $ABC$, tracem les dues bisectrius corresponents als angles $A$ i $B$. Pel vèrtex $C$, tracem les paral·leles a cadascuna d'aquestes bisectrius, i anomenem $D$ i $E$ els punts de tall amb elles. Demostreu que si la recta $DE$ és paral·lela al costat $AB$, el triangle és isòsceles.

**A23.** A l'illa de Camelot viuen 13 camaleons grisos, 15 de color marró i 17 de color lila. Si dos camaleons de diferent color es troben, canvien simultàniament al tercer color (per exemple, si es troben un camaleó gris i un de marró, tots dos canvien a lila). És possible que tots els camaleons de l'illa tinguin alhora el mateix color?

**A24.** Demostreu que si $x, y, z$ i $n$ són enters positius i $n \geqslant z$, llavors la igualtat $x^n + y^n = z^n$ no pot donar-se.

**A25.** Demostreu que el nombre $m(m+1)$ no pot ser la potència d'un enter per cap valor enter de $m$.

## XXXIII Olimpíada Matemàtica. Fase estatal (València, 7 i 8 de març de 1997)

**1.** Calculeu la suma dels quadrats dels cent primers termes d'una progressió aritmètica, sabent que la suma d'aquests termes és $-1$ i la suma dels termes de lloc parell és $+1$.

**2.** Un quadrat de costat 5 unitats es divideix en 25 quadrats unitat mitjançant rectes paral·leles als costats. Sigui $A$ el conjunt dels 16 punts interiors als quadrat que són vèrtexs dels quadrats unitat però que no pertanyen als costats del quadrat inicial. Quin és el nombre més gran de punts d'$A$ que és possible escollir de manera que TRES qualssevol d'ells NO siguin els vèrtexs d'un triangle rectangle isòsceles?

**3.** Considereu les paràboles $y = x^2 + px + q$ que tallen els eixos de coordenades en tres punts diferents, pels quals es traça una circumferència. Demostreu que totes les circumferències que resulten per tots els valors $p \in \mathbb{R}$ i $q \in \mathbb{R}$ passen per un punt fix i determineu aquest punt.

**4.** Sigui $p$ un nombre primer. Trobeu tots els nombres $k \in \mathbb{Z}$ de manera que $\sqrt{k^2 - pk}$ sigui un nombre enter.

**5.** Demostreu que en un quadrilàter convex d'àrea unitat, la suma de les longituds de tots els costats i les diagonals no és més petita que $2(2+\sqrt{2})$.

**6.** Per tal de donar una volta completa en cotxe a un circuit circular, la quantitat exacta de benzina que es necessita està distribuïda en dipòsits fixes situats en $n$ punts arbitraris, diferents, del circuit. Inicialment el dipòsit del cotxe està buit. Demostreu que sigui quina sigui la distribució del combustible en els dipòsits, sempre existeix un punt de partença a partir del qual es pot donar la volta completa.

Aclariments:

- Se suposa que el consum és uniforme i proporcional a la distància recorreguda.
- El dipòsit del cotxe té capacitat suficient per a contenir tota la gasolina.

**A16.** Donada l'equació

$$az\bar{z} + bz + c = 0 \tag{1}$$

on $a, b, c \in \mathbb{C}$ són constants, i $a \neq 0$, discutiu-la segons els valors dels paràmetres i trobeu totes les solucions $z \in \mathbb{C}$.

**Solució** (La que Antonio Montes, UPC, va enviar amb la proposta del problema). Donada l'equació (1), la seva complexa conjugada també ha de ser certa:

$$\bar{a}\bar{z}z + \bar{b}\bar{z} + \bar{c} = 0 \tag{2}$$

Si considerem $z$ i $\bar{z}$ com a variables independents posant $\bar{z} = z_1$, resultarà el sistema següent:

$$\left\{ \begin{array}{rcl} azz_1 + bz + c & = & 0 \\ \bar{a}z_1 z + \bar{b}z_1 + \bar{c} & = & 0 \end{array} \right. \tag{3}$$

en el ben entès que les solucions de (1) seran solucions de (3), però no necessàriament les solucions de (3) ho són de (1), doncs aquestes han de verificar, a més, la condició $z_1 = \bar{z}$, que, com veurem, no és automàtica, tot i considerar les dues equacions (3).

Per trobar la solució de (3), multipliquem la primera equació per $\bar{a}$ i la segona per $a$ i restem. Obtenim:

$$\bar{a}bz - a\bar{b}z_1 + \bar{a}c - a\bar{c} = 0 \tag{4}$$

**Cas** $b = 0$

Si $b = 0$, (4) implica

$$\bar{a}c - a\bar{c} = 0 \tag{5}$$

**Subcas** $\bar{a}c - a\bar{c} = 0$

Si es verifica (5), llavors l'equació donada (1) es redueix a $az\bar{z} + c = 0$, i tenint en compte que per (5) la quantitat $-\frac{c}{a}$ és real, si exigim a més que sigui positiva, tindrem infinites solucions en el cercle de radi $-\frac{c}{a}$, això és, $z = \sqrt{-\frac{c}{a}}e^{i\varphi}$, amb $\varphi$ arbitrari. Si $-\frac{c}{a}$ és negatiu, llavors no hi ha cap solució de (1).

**Subcas** $\bar{a}c - a\bar{c} \neq 0$

En aquest cas òbviament no hi ha solució.

**Cas** $b \neq 0$

Si $b \neq 0$, llavors a (4) podem aillar $z_1$ i substituir-ho en la primera equació de (3). El resultat és:

$$z_1 = \frac{1}{a\bar{b}}(\bar{a}bz + a\bar{c} - \bar{a}c) \tag{6}$$

$$\bar{a}bz^2 + (a\bar{c} - \bar{a}c + b\bar{b})z + c\bar{b} = 0 \tag{7}$$

Tenim, doncs, una equació de segon grau en $z$ i podem trobar les solucions:

$$z = \frac{\bar{a}c - a\bar{c} - b\bar{b} \pm \sqrt{(a\bar{c} - \bar{a}c + b\bar{b})^2 - 4\bar{a}b\bar{b}c}}{2\bar{a}b}$$

que podem transformar en

$$z = \frac{\bar{a}c - a\bar{c} - b\bar{b} \pm \sqrt{(a\bar{c} + \bar{a}c - b\bar{b})^2 - 4a\bar{a}c\bar{c}}}{2\bar{a}b} \tag{8}$$

on s'observa clarament que el radicand és real.

El problema sembla acabat, però no és així. Encara hem de substituir la $z$ obtinguda a (6) per saber si la solució completa és o no solució de (1). Fent aquesta substitució resulta:

$$z_1 = \frac{a\bar{c} - \bar{a}c - b\bar{b} \pm \sqrt{(a\bar{c} + \bar{a}c - b\bar{b})^2 - 4a\bar{a}c\bar{c}}}{2a\bar{b}}$$

Tenint en compte que el radicand és real, veiem que $z_1 = \bar{z}$ si i només si el radicand és no negatiu. La condició, doncs, per què per a $b \neq 0$ l'equació (1) tingui dues solucions és:

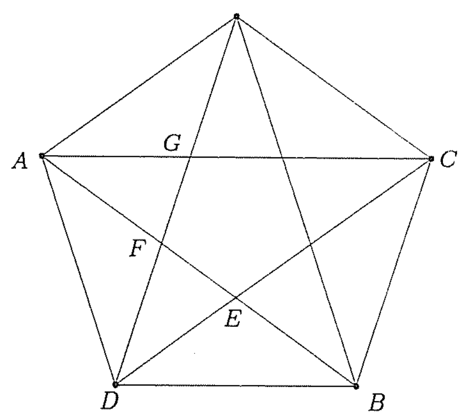
$$(a\bar{c} + \bar{a}c - b\bar{b})^2 - 4a\bar{a}c\bar{c} \geq 0$$

*Observació final.* Per al cas particular $c = 0$, la fórmula (8) dona les dues solucions obvies $z = 0$ i $z = -\frac{\bar{b}}{\bar{a}}$.

* * *

**A17.** Considereu un pentàgon regular. Traçant les seves diagonals es forma al seu interior un nou pentàgon regular. Trobeu la raó entre les àrees dels dos pentàgons.

**Solució** (Jordi Saludes, UPC). Per simetria i comparació observem que a la figura següent hi ha tres menes de triangles isòsceles semblants: la classe del $\Delta ABC$, la del $\Delta EFD$ i la de $\Delta AED$.



Podem observar que la base[5] d'un d'aquests triangles isòsceles és el costat del triangle immediatament inferior (per exemple, $ED$ = base de $\Delta AED$ = costat de $\Delta EFD$).

Si fem un compte de les mesures dels angles dels triangles, veurem de seguida que les tres classes de triangles considerades ho són de triangles semblants.

Per la semblança entre $\Delta AED$ i $\Delta EFD$ tenim $\frac{AE}{ED} = \frac{ED}{EF}$, però com que $ED = AF$, resulta $\frac{AE}{AF} = \frac{AF}{EF}$, i d'ací $\frac{EF}{AF} = \frac{AF}{AE}$, és a dir, que $F$ parteix el segment $AE$ per la raó àuria $\varphi$.[6] Així, doncs, qualsevol dels triangles isòsceles considerats té una relació costat/base igual a $\varphi$.

La relació entre el costat del pentàgon gros i el del petit és $\frac{BC}{EF} = \frac{BC}{BE} \cdot \frac{BE}{EF}$, però com que $BE = ED$, resulta que $\frac{BC}{EF} = \varphi^2 = 1 + \varphi$. Per tant, la relació entre les àrees dels dos pentàgons serà $(1+\varphi)^2 = \varphi^2 + 2\varphi + 1 = 3\varphi + 2$.

*Altres solucions.* Miguel Amengual (Cala Figuera, Mallorca) i Francesc Borrell (IES Salvador Espriu, Salt) han enviat solucions essencialment idèntiques a la publicada.

Miguel Amengual fa una lectura ampliada de l'enunciat: a més del cas d'un pentàgon convex, considera també el cas d'un pentàgon regular estrellat, en el qual troba que la relació entre l'àrea del pentàgon regular estrellat i la del pentàgon regular convex *petit* és igual a $2\varphi$. La redacció, però, no sap quina interpretació donar de les *diagonals* del pentàgon regular estrellat.

* * *

**A18.** Calculeu la suma:

$$1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \cdots + n \cdot n!$$

**Solució** (Maria Borrell, estudiant de primer d'enginyeria química a la UPC). Com a resultat previ que ens permetrà fer la suma demanada es pot observar que

$$n \cdot n! = (n+1)! - n!$$

Efectivament, $(n+1)! - n! = n! \cdot (n+1-1) = n! \cdot n$.

A partir d'aquesta igualtat podem escriure

$$\begin{aligned}
&1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \cdots + n \cdot n! = \\
&= 2! - 1! + 3! - 2! + 4! - 3! + \ldots + (n+1)! - n! = \\
&= -1! + (n+1)! = \\
&= (n+1)! - 1.
\end{aligned}$$

*Altres solucions.* Miguel Amengual (Cala Figuera, Mallorca) prova que si el primer terme d'una progressió aritmètica $a_1, a_2, \ldots$ de raó o diferència $d$ és $a_1 = 1$, llavors la suma

$$a_1 + 2a_1a_2 + 3a_1a_2a_3 + \cdots + na_1a_2\cdots a_n$$

és igual a $(a_1a_2\cdots a_na_{n+1} - 1)/d$. Fent $a_n = n$, s'obté la suma demanada.

* * *

**A19.** La funció zeta de Riemann, $\zeta(k)$, es defineix com la suma de la sèrie:

$$1 + \frac{1}{2^k} + \frac{1}{3^k} + \cdots = \sum_{\ell=1}^{\infty} \frac{1}{\ell^k}.$$

Demostreu que $\sum_{k=2}^{\infty}(\zeta(k) - 1) = 1$.

**Solució** (Francesc Borrell Thió, IES Salvador Espriu, Salt). Com que $\zeta(k) - 1 = \frac{1}{2^k} + \frac{1}{3^k} + \cdots$, podrem escriure:

$$\begin{aligned}
\sum_{k=2}^{\infty}(\zeta(k)-1) &= \sum_{k=2}^{\infty}\left(\frac{1}{2^k} + \frac{1}{3^k} + \cdots\right) = \\
&= \sum_{k=2}^{\infty}\left(\frac{1}{2^k}\right) + \sum_{k=2}^{\infty}\left(\frac{1}{3^k}\right) + \cdots = \\
&= \frac{1/4}{1/2} + \frac{1/9}{2/3} + \frac{1/16}{3/4} + \cdots = \\
&= \frac{1}{1\cdot 1} + \frac{1}{2\cdot 3} + \frac{1}{3\cdot 4} + \cdots = \\
&= \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}.
\end{aligned}$$

Ara bé, com que $\frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$, es pot veure que la suma parcial $S_n$ de la sèrie $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$ val $S_n = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} = \frac{n}{n+1}$ i, per tant,

$$\begin{aligned}
\sum_{k=2}^{\infty}(\zeta(k)-1) &= \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n(n+1)} = \\
&= \lim_{n\to\infty} S_n = \lim_{n\to\infty}\frac{n}{n+1} = 1,
\end{aligned}$$

com volíem demostrar.

[5] Indicarem com a *base* la longitud del costat no igual dels triangles i com a *costat* la longitud dels costats iguals.

[6] *Raó àuria.* Proporció entra dos segments tals que el més petit és al gran com el gran és a la suma de tots dos (*Diccionari general de la llengua catalana*, IEC).

## Tesis

- Pedro Díaz va llegir la seva tesi, dirigida per Juan José Egozcue i Antonio Huerta, titulada *Un nuevo estimador de error para el método de los elementos finitos.*, el dia 5 de desembre de 1996, a la Univeristat Politècnica de Catalunya.
- Alba Maria Pagès va llegir la seva tesi, dirigida per Miguel A. Lagunas, titulada *Transformada de Fourier en processament no lineal del senyal*, el dia 13 de desembre de 1996, a la Universitat Politècnica de Catalunya.
- Christian Marco va llegir la seva tesi, dirigida per Paz Morillo, titulada *Estudio de algoritmos criptográficos de clave pública basados en el problema del logaritmo discreto. Utilización de curvas elípticas en criptografía*, el dia 20 de desembre de 1996, a la Universitat Politècnica de Catalunya.
- María Luz Calle va llegir la seva tesi, dirigida per Guadalupe Gómez, titulada *The analysis of interval-censored survival data. From a non-parametric perspective to a nonparametric Bayesian approach*, el dia 27 de febrer de 1997, a la Departament d'Estadística i Investigació Operativa, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Jorge Blasco va llegir la seva tesi, dirigida per Antonio Huerta, titulada *Analysis of fractional step, finite element methods for the incompressible Navier–Stokes equations*, el dia 7 de març de 1997, a la Departament de Matemàtica Aplicada III, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Marta Santos Jimeno va llegir la seva tesi, dirigida per Jaume Aguadé, titulada *Propiedades homotópicas de $DI(4)$*, el dia 11 d'abril de 1997, a la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Pere Puig Casado va llegir la seva tesi, dirigida per Joan del Castillo, titulada *Modelos exponenciales con aplicaciones a los contrastes de hipótesis en supervivencia y fiabilidad*, el dia 25 de juny de 1997, a la Universitat Autònoma de Barcelona.
- José Luis Rodríguez Blancas va llegir la seva tesi, dirigida per Carles Casacuberta, titulada *On homotopy colimits of spaces with a single homology or homotopy group*, el dia 1 de juliol de 1997, a la Universitat Autònoma de Barcelona.

## Llibres

A més de la referència a dos llibres rebuts a la nostra redacció, trobareu en aquesta secció la notícia d'una iniciativa que esperem que tingui continuïtat i que ha de portar a la publicació, per part de la SCM, d'una col·lecció de traduccions d'obres clàssiques.

### Col·lecció de clàssics de la matemàtica

La Junta de la Societat Catalana de Matemàtiques ha aprovat iniciar la publicació d'una col·lecció d'obres clàssiques de la matemàtica.

D'alguna manera es podria veure com el número 0 d'aquesta col·lecció les *Disquisitiones Arithmeticae* de Karl Friedrich Gauss, en l'acurada traducció de la doctora Griselda Pascual, que ja vàrem comentar en un número anterior de **SCM/Notícies**.

Per altra banda està a punt per ser publicada una traducció comentada de la *Geometria* de Descartes, que han dut a terme els doctors Josep Pla (UB) i Pelegrí Viader (UPF) sota els auspicis de la SCM. Aquesta obra serà el número 1 de l'esmentada col·lecció.

Des d'ací fem una crida a tothom que pugui estar interessat en la realització de la traducció d'una obra clàssica que cregui que pot formar part d'aquesta col·lecció. Els interessats o interessades hauran de presentar un informe on consti el títol de l'obra, s'expliqui si es tractaria d'una traducció comentada o no i si aniria acompanaya d'un apèndix amb articles d'autors actuals referits al tema i, si és possibli, s'acompanyi d'una mostra d'algun capítol.

Hi ha la possibilitat que la col·lecció formi part d'una col·lecció de l'IEC de clàssics de la ciència, i en aquest sentit es va enviar, a títol indicatiu, la llista que segueix al Dr. Enric Llebot:

1. Rene Descartes, *La Geometria* (pràcticament acabat).
2. Henri Lebesgue, *Lliçons sobre la integració i el càlcul de primitives.*
3. Felix Klein, *El programa d'Erlangen: Consideracions comparaties sobre les recerques geomètriques modernes.*
4. Berhard Riemann, *Sobre les hipòtesis que són a la base de la geometria.*
5. Felix Klein, *Lliçons sobre el desenvolupament de la matemàtica en el segle XIX.*
6. J.-B. Fourier, *Teoria analítica de la calor.*
7. Isaac Newton, *Principis matemàtics de la filosofia natural.*
8. Boole, *Les lleis del pensament.*
9. David Hilbert, *Fonaments de la geometria.*
10. J.-L. Lagrange [Una selecció de materials de les seves obres completes relacionats amb el càlcul de variacions, el principi de mínima acció i la mecànica analítica].

## Llibres rebuts a la redacció

**Nadal Batle, Carles Garcia, Francesc Rosselló**: *Introducció a la lògica molt bàsica.* Universitat de les Illes Balears, materials didàctics-16, Palma, 1996, 216 pàg.

«Al començament volíem titular aquest llibre *Introducció molt bàsica a la lògica molt bàsica*. Però, és clar, els dos 'molt bàsica' al títol no sonaven gaire bé, per tant, havíem d'eliminar-ne un. Quin ens quedàvem, *Introducció molt bàsica a la lògica* o *Introducció a la lògica molt bàsica*? No sempre funciona allò que l'ordre dels factors no altera el resultat final, i en particular aquests dos títols poden no significar el mateix. Amb el primer títol qualcú hauria pogut esperar, per exemple, que tractàssim —això sí, des d'un punt de vista bàsic— les lògiques enrevessades que apareixen en física quàntica, mentre que la lògica que volíem explicar aquí és molt, molt bàsica. I com que no es tractava de crear falses expectatives a ningú, optàrem finalment per la segona opció, com per altre costat ja deveu haver imaginat.

El tema central d'aquestes notes és l'estudi de tècniques que ens permetin analitzar, en determinades circumstàncies, la consistència dels conjunts de creences (grosso modo, l'absència de contradicció interna en aquests conjunts) i la validesa dels arguments (una altra vegada grosso modo, que les premisses impliquin la conclusió).» (del prefaci).

**Jordi Domènech i Arnau**: *Els problemes de l'observatori: Matemàtiques divertides.* Col·lecció Trencabanyes 2, Enigma Card Passatemps, Badalona, 1996, 95 pàg.

«Es tracta d'una obra de divulgació en el camp de la matemàtica lúdica, un petit llibre amb problemes numèrics, lògics i informàtics, a l'abast de persones amb un nivell de matemàtiques com el de l'eduació secundària.

Per a sorpresa de molts mestres i professors no és una obra que pretengui ensenyar res del que hi ha als programes educatius, sinó que pretén una cosa més important des del meu punt de vista: ensenyar a pensar i eixamplar l'horitzó cultural.» (de cartes de l'autor).

SOCIETAT CATALANA DE MATEMÀTIQUES

President Sebastià Xambó Descamps
Vicepres. Joaquim Ortega Aramburu
Tresorer Xavier Martínez-Albéniz
Secretari Antoni Gomà Nasarre
Vocals Jaume Aguadé Bover
Claudi Aguadé Bruix
Josep Grané Manlleu
Anna Pol Masjoan
Pelegrí Viader Canals
Delegat de l'IEC Joan Girbau i Badó

Comunicacions

Carrer del Carme, 47
08001 Barcelona
Tel.: **270 1653**
Fax: **270 1180**
*E-mail* scm@ma2.upc.es
sxd@ma2.upc.es
http://www-ma2.upc.es/sxd/scm.html
Secretària: Núria Fuster
Horari: Matins, de 9 a 13 h.
Tardes, de 16 a 20 h.

**SCM/Notícies**
**Juliol 1997. Número 6**

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

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


# Índex

Successos o esdeveniments?

Tot i que els dos mots són admesos en el *Diccionari de la llengua catalana* (de l'IEC) i en el *Diccionari d'Estadística* (del TERMCAT), en tots dos casos la forma preferent per indicar qualsevol dels tipus de resultat que hom pot considerar en una experiència aleatòria és *esdeveniment*.

Gràfic o gràfica?

Un gràfic és una representació per mitjà del dibuix, però el diccionari de l'IEC considera de manera especial la *gràfica d'una funció*, que defineix com el lloc geomètric determinat pels punts del domini de la funció i llurs imatges.

Punt mig o punt mitjà?

No hem de tenir cap dubte: per qualificar un punt hem de fer servir un adjectiu (*mitjà*) i no pas un adverbi (*mig*). Per tant, l'expressió correcta és *punt mitjà*.

Mitjana o mediana?

Si ens volem referir a la recta que uneix el vèrtex d'un triangle amb el punt mitjà del costat oposat, hem de dir *mitjana*. El mot *mediana* indica un paràmetre estadístic. En canvi, tot i que segurament ho heu sentit a dir a algun company o companya, mai heu de dir *mitjatriu*, sinó, naturalment, *mediatriu*.

Mode o moda?

La denominació admesa actualment per al valor més freqüent en un conjunt de dades és *moda*, mot femení.

En el marc de la campanya per augmentar el nombre de socis de la SCM, incloem en cada número de **SCM/Notícies** una butlleta d'inscripció i d'actualització de dades.

Feu-la servir sempre que us calgui comunicar-nos un canvi de dades personals.

També us preguem que, si ho considereu adient, la doneu a altres persones o institucions (departaments, seminaris, etc.) que puguin estar interessats en les tasques que desenvolupa la SCM.

# Societat Catalana de Matemàtiques

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

### Dades de la persona sol·licitant

Tipus de soci: Ordinari ☐ Estudiant ☐ Institució ☐
cal acreditació

Nom i cognoms : ______________________________
o denominació de la institució

Adreça: ______________________________ Telèfon: __________

Codi postal: ______ Població: ______________________________

Lloc d'estudi o de treball: ______________________________

______________________________

.............................................................................................................

### Butlleta per a la domiciliació de la quota de soci de la SCM

La persona sotasignada autoritza que anualment es faci efectiu el rebut de soci de la Societat Catalana de Matemàtiques a nom de ______________________________
a la llibreta d'estalvi/compte corrent/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 dígits de control: |_|_|_|_| |_|_|

Número del compte o llibreta: |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Data: ______________________________ DNI: __________

Firmat: ______________________________

Firma

La quota actual és de 3.000 PTA per a socis ordinaris i institucions, i de 1.000 PTA per a estudiants.

**SCM/Notícies/6**
Edita la Societat Catalana de Matemàtiques