Referències

[1] C. Simó: "Dynamical Systems Methods for Space Missions on a Vicinity of Collinear Libration Points". A: C. Simó (ed.), *Hamiltonian Systems with Three or More Degrees of Freedom*, p. 223–241. Series C: Mathematical and Physical Sciences, vol. 533. Kluwer Academic Publishers, 1999.

[2] M. Arduini-Malinovsky, J.P. Delaboudinière, P. Lemaire (LPSP), M. Huber (ETH-Zurich), B. Patchett (RAL-Chilton), H. Van Beek (SRL-Utrecht): *Solar High Resolution Observatory - SOHO - Investigation of the Dynamics and of the Mass Loss of the Outer Solar Atmosphre*. Proposal for a SOHO mission, 1982.

Gerard Gómez
Universitat de Barcelona

Premi Abel 2013

La fundació Niels Henrik Abel Memorial es va establir l'1 de gener de 2002 per concedir anualment el Premi Abel. Aquest guardó, en molts sentits equiparable al premi Nobel de Matemàtiques (que no existeix), s'atorga en reconeixement a la tasca d'un matemàtic que hagi produït al llarg de la seva carrera "contribucions d'extraordinària profunditat i influència en les ciències matemàtiques". L'import del Premi és de sis milions de corones noruegues, aproximadament uns vuit-cents mil euros o un milió de dòlars.

L'Acadèmia Noruega de Ciències i Lletres va concedir fa poc el Premi Abel 2013 a Pierre Deligne, de l'Institut d'Estudis Avançats de Princeton, Nova Jersey (USA) "per les seves contribucions fonamentals a la geometria algebraica i pel seu impacte transformador en la teoria de nombres, teoria de representacions, i camps relacionats". Pierre Deligne rebé el guardó el 21 de maig passat a Oslo, de mans del rei Harald de Noruega.

Per al proper número de la *SCM/Notícies* estem preparant una ressenya sobre la trajectòria científica d'aquest eminent i influent matemàtic, i sobre la seva ingent producció matemàtica al llarg de la seva carrera. Mentrestant, podeu trobar més informació a *www.abelprisen.no/en/*.

Premi FSB 2013 per a Xavier Tolsa

El Premi Ferran Sunyer i Balaguer de l'any 2013 ha estat atorgat a Xavier Tolsa, del Departament de Matemàtiques de la Universitat Autònoma de Barcelona i investigador d'ICREA, pel seu llibre *Analytic capacity, the Cauchy transform and non-homogeneous Calderón-Zygmund Theory*. El text és una monografia sobre el desenvolupament, durant els últims vint anys, d'una àrea de l'anàlisi matemàtica a la qual l'autor ha fet aportacions excepcionals, que li han valgut un ampli reconeixement internacional.

Per copsar el caràcter del llibre premiat convé recordar la trajectòria professional de Xavier Tolsa. És doctor en Enginyeria per la Universitat Politècnica de Catalunya (1995) i en Matemàtiques per la Universitat Autònoma de Barcelona (1998). La seva tesi conté el primer resultat significatiu del que ara s'anomena la teoria de Calderón-Zygmund no homogènia, que s'ha desenvolupat enormement durant els últims quinze anys i a la qual l'autor ha contribuït amb diversos resultats importants. L'any 2002 va guanyar el Premi Salem per la demostració de la semiadditivitat de la capacitat analítica, un problema difícil d'anàlisi clàssica que va ser proposat l'any 1966. L'article va ser publicat [T1] l'any 2003 a *Acta Mathematica*, la revista de matemàtiques més prestigiosa del món, i, de fet, no va caldre sotmetre'l pels canals habituals perquè va ser sol·licitat per un editor que coneixia el manuscrit. El Premi Salem s'atorga anualment a un matemàtic jove per una contribució especialment significativa a

l'anàlisi. Entre els sis membres del jurat de l'any 2002 hi havia tres medalles Fields: J. Bourgain, C. Fefferman i J.C. Yoccoz. A la llista dels premis Salem hi trobem els tres membres del jurat citats i una sèrie de noms famosos a l'anàlisi (i altres disciplines) com Y. Meyer (conegut per les ondetes), S. Pichorides, P. Jones, C. Kenig, T. Wolff, N. Makarov, G. David, K. Astala, C. Thiele, T. Tao (medalla Fields el 2006) i el trio NTV (Nazarov, Treil i Volberg), que se cita profusament al llibre. NTV van demostrar, al mateix temps i independentment de X. Tolsa, el resultat que suposa l'inici de la teoria no-homogènia de Calderón-Zygmund (per ser precisos, el resultat de NTV és més general). Tolsa és l'únic matemàtic català (de fet, l'únic de la Península Ibèrica) que ha guanyat el premi Salem. També va ser premiat al Congrés Europeu de Matemàtiques de 2004 com a jove investigador. El Premi Ferran Sunyer i Balaguer és un reconeixement a la seva feina en un altre aspecte de la professió de matemàtic: l'exposició dels progressos recents que s'han produït en la seva àrea.

El llibre és una exposició dels avenços espectaculars que s'han produït al voltant de la solució del problema de la semiadditivitat de la capacitat analítica i de la naturalesa dels conjunts de capacitat analítica nul·la. S'ha descobert que els dos problemes estan molt lligats a l'estudi de les integrals singulars de Calderón-Zygmund en contextos més generals que els clàssics. L'exemple més senzill d'integral singular de C-Z és la transformada de Hilbert

$$Hf(x) = \frac{1}{\pi} \lim_{\epsilon \to 0} \int_{|x-y|>\epsilon} f(y) \, \frac{1}{x-y} \, dy,$$

que apareix arreu: series i integrals de Fourier, filtres, transformada de Radon, funcions analítiques. El nucli rellevant en l'estudi de les funcions analítiques és el de la fórmula integral de Cauchy

$$f(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_\gamma \frac{f(w)}{w-z} \, dw,$$

on γ és una corba tancada deformable a un punt en el domini on f és analítica. El nucli de la transformada de Hilbert és la restricció a l'eix horitzontal del nucli de Cauchy. L'operador associat al nucli de Cauchy, és a dir,

$$Cf(z) = \frac{1}{\pi} \int_{\mathbb{C}} \frac{f(w)}{w-z} \, dA(w),$$

on dA és la integral d'àrea al pla (mesura de Lebesgue dos dimensional), és més regular que la transformada de Hilbert. La raó és que el nucli de Cauchy és localment integrable al pla mentre que el nucli de la transformada de Hilbert no és localment integrable a la recta. L'estudi de la capacitat analítica involucra l'operador de Cauchy relatiu a una mesura base μ més concentrada que la mesura d'àrea. En els casos més desfavorables la mesura μ és 1-dimensional i l'objecte que cal estudiar és

$$Cf(z) = \lim_{\epsilon \to 0} \int_{|w-z|>\epsilon} \frac{f(w)}{w-z} \, d\mu(w),$$

que és formalment semblant a la transformada de Hilbert i, de fet, és una integral singular de C-Z respecte de la mesura base μ. El $\lim_{\epsilon \to 0}$ ha aparegut perquè ara μ és 1-dimensional, malgrat que viu al pla, i això fa que el nucli de Cauchy no sigui localment integrable respecte de μ. Per exemple, μ pot ser la longitud de l'arc sobre la gràfica d'una funció lipschitziana, un cas model difícil molt estudiat per Calderón per les seves connexions amb les EDP als anys seixanta i setanta. Ja se sap des dels anys setanta que la teoria clàssica de C-Z a $\mathbb{R}^n$ es pot generalitzar sense dificultat al cas en què la mesura base μ és "homogènia", en el sentit que la mesura de la bola doble (mateix centre i radi doble) no pot ser gaire més gran que la mesura de la bola:

$$\mu(2B) \leq C \, \mu(B).$$

Als anys noranta la impressió de tothom, sense excepció, era que el context homogeni era el més natural i el més general possible on es podia

desenvolupar la teoria de C-Z. Quan a Barcelona cap a l'any 1994 s'anava fent més i més evident que no es podria avançar en la comprensió de la capacitat analítica sense anar més enllà de la teoria de C-Z homogènia, un nou alumne de doctorat començava la seva tesi. Aleshores s'havia obert una primera bretxa important gràcies a una suma europea d'esforços [MMV]. L'any 1999 es publicava la tesi de Tolsa [T0], el 2003 la solució del problema de la semiadditivitat [T1] i el 2005 es confirmava que el problema de Painlevé es podia considerar raonablement ben resolt [T2]. Simultàniament es va anar avançant en el procés d'aclarir les relacions entre capacitat nul·la i rectificabilitat per als conjunts de longitud (mesura de Hausdorff 1-dimensional) finita. Aquest és un tema molt elegant i molt difícil perquè es tracta de traduir una propietat analítica en una altra de geomètrica. Ja s'havien construït noves eines per entendre la rectificabilitat, com les variants de David i Semmes dels nombres de Jones, que s'inspiren en mètodes d'anàlisi harmònica, concretament de la teoria de Littlewood-Paley. Finalment David va completar la demostració del resultat que es buscava, és a dir, que un compacte de longitud finita té capacitat nul·la si i només si és purament no rectificable, és a dir, si interseca tota corba rectificable en un conjunt de longitud zero; equivalentment, si no té tangent en gairebé tot punt respecte de la longitud. Els exemples de mida més gran són conjunts unidimensionals del tipus de Cantor.

El llibre presenta demostracions completes de tot el que s'ha mencionat i de molts altres resultats. L'exposició és precisa i atenta amb el lector. Es fa, naturalment, un gran èmfasi en els aspectes tècnics perquè l'objectiu és demostrar els resultats més nous i més difícils. Es presenta en cada capítol un tractament sistemàtic de les eines necessàries per a la demostració del teorema central. L'esforç que el lector haurà d'esmerçar per assolir la plena comprensió dels resultats principals queda perfectament compensat per la potència, profunditat i elegància de les idees que s'hi trobaran. Ocasionalment el lector més exigent trobarà a faltar exemples que vivifiquin i donin color a una matèria certament dura, però generalment l'exposició transita lleugera per viaranys difícils. L'autor és un gran expert en un dels recursos tècnics més importants que s'utilitzen: les "descomposicions de la corona". Són arguments de temps d'aturada, l'origen dels quals es remunta a la demostració de Carleson del Teorema de la Corona i que han estats perfeccionats i adaptats a la situació que ens ocupa per David i Semmes. També es tracta en profunditat una altra eina tècnica extremament elegant i eficaç, que va ser introduïda per Garnett i Jones i perfeccionada per NTV: l'ús de les mitjanes sobre xarxes diàdiques per eliminar els cubs diàdics enutjosos que sovint bloquegen innecessàriament un argument. En conclusió, el llibre serà molt útil tant al principiant que vulgui iniciar-se en el tema com a l'investigador que vulgui fer-se una idea de quines tècniques s'empren en problemes que estan a la intersecció de l'anàlisi complexa, l'anàlisi harmònica i la teoria geomètrica de la mesura. Enhorabona a l'autor pel llibre i pel premi, i feliç lectura als matemàtics d'arreu.

Referències

[MMV] P. Mattila, M. Melnikov and J. Verdera, The Cauchy integral, analytic capacity, and uniform rectifiability, *Ann. of Math.* (2) **144** (1996), n. 1, 127–136.

[T0] X. Tolsa, L^2-boundedness of the Cauchy integral operator for continuous measures, *Duke Math. J.* **98** (1999), n. 2, 269–304.

[T1] X. Tolsa, Painlevé's problem and the semiadditivity of analytic capacity, *Acta Math.* **190** (2003), n. 1, 105–149.

[T2] X. Tolsa, Bilipschitz maps, analytic capacity, and the Cauchy integral, *Ann. of Math.* (2) **162** (2005), n. 3, 1243–1304.

Joan Verdera
Universitat Autòmoma de Barcelona