



Lluís Santaló  
al seu despatx,  
l'any 1988.

## Lluís Santaló: nous camins per a la matemàtica

Joaquim Gilabertó

**A** les comarques gironines han nascut, amb un any de diferència, els dos matemàtics catalans més importants del segle XX, tots dos de gran projecció mundial, cadascun en un dels dos camps en què a grans trets s'ha dividit tradicionalment la matemàtica: el 1912 a Figueres, Ferran Sunyer i Balaguer, figura rellevant de l'anàlisi matemàtica, i un any abans, a Girona, Lluís Santaló i Sors, no menys transcendental en el camp de la geometria.

La Fundació Catalana per a la Recerca ha dedicat aquest any a Lluís Santaló el setè llibre dels que publica anualment sobre alguna figura cabdal de la recerca a Catalunya. La presentació d'aquesta excel·lent biografia, escrita per Xavier Duran, va tenir lloc a l'Escola Politècnica Superior de Girona el dia 15 de novembre de 1999.

### Infantesa i adolescència

Lluís Santaló nasqué el 1911, al núm. 15 de la plaça de Sant Pere, descendent d'una nissaga de pedagogs: l'avi va ser mestre a l'Empordà; el pare, Silvestre Santaló i Parvorell, també mestre, primer a diversos indrets de la província i després a Girona, on va dirigir els grups escolars Bruguera i Ignasi Iglesias, fou un puntal de la reforma pedagògica a Catalunya, en el qual tanta importància tingueren els mestres de l'escola pública de les comarques gironines; l'oncle, Miquel Santaló, a més de catedràtic de l'Escola Normal de Girona i després de l'Escola Normal de la Generalitat, també era geògraf, i impulsà la creació de la comarca del Gironès en la divisió territorial dels anys 30 (deixant de banda la seva intensa actuació política).

Aquesta ascendència influí sens dubte en els set fills de Silvestre San-

taló, dels quals Lluís era el quart. Un seu germà gran, Marcel, fou llicenciat i doctor en ciències exactes a Madrid, i astrònom a l'observatori de la capital. Va fer oposicions a càtedra d'institut, arribà finalment al de Girona el 1934, i hi exercí fins al 1939, en què s'exilià a Mèxic.

Lluís va rebre l'educació infantil i primària al Grup Bruguera, i va fer el batxillerat a l'Institut de Girona.

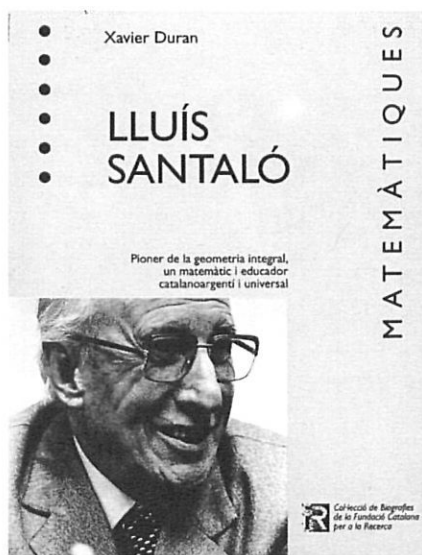
La seva primera mestra fou Rosa Estartús, a qui jo vaig tenir ocasió de tractar, ja que morí el 1992, als 96 anys. Havia tingut un bon olfacte psicològic per detectar les qualitats futures dels seus alumnes. En el cas del nen Lluís Santaló, les que hi descobrí, tant humanes com intel·lectuals, li feren pronosticar una gran carrera. Certament no es va equivocar.

Ja a l'Institut va donar Lluís Santaló proves d'una gran intel·ligència i aplicació, reflectides en un expedient acadèmic farcit de matrícules d'honor. Alguns companys d'estudis que encara queden parlen molt bé del seu tarannà amistós, tolerant i comprensiu. Mn. Manuel Fuentes, veí i amic de la família Santaló, molt conegut a Girona, professor de llengües clàssiques de diverses generacions d'alumnes de l'Institut, s'expressava en el mateix sentit, i a més, lloava de Lluís Santaló la seva senzillesa i modèstia, la seva rectitud, integritat i honestat moral i intel·lectual, pròpiament paleses a l'edat adulta.

### Llicenciatura i doctorat

Acabat el batxillerat, Lluís Santaló se'n anà a Madrid amb la intenció de fer la carrera d'enginyer de camins, per a la qual s'havia de superar un curs preparatori a la Facultat de Ciències. Allà es va sentir atret per les matemàtiques, i decidí passar-se a ciències exactes. Segurament, en aquesta decisió hi pesaren les classes de Lorenzo González Calzada, catedràtic de l'assignatura a l'Institut de Girona, excel·lent professor que sabia fer la matèria interessant i agradable als alumnes, i del qual Lluís Santaló en servava molt bon record.

En aquella època (1927) hi havia a Madrid una gran efervescència intel·lectual, literària i artística. Fou el



La biografia de Santaló publicada l'any 1999.

que se'n digué l'«edat de plata» de la cultura espanyola. En filosofia brillaven Ortega y Gasset, García Morente i Xabier Zubiri; en poesia, la generació del 27; entre els prosistes, els supervivents de la generació del 98, i els seus epígons. En les ciències, Ramón y Cajal i els seus deixebles (Teófilo Hernando, Juan Negrín i Severo Ochoa) en el camp de la biologia; a la física eren figures Blas Cabrera i Arturo Duperier; a la química, Emilio Moles; i les ciències exactes tampoc no es quedaven enrere, com veurem més endavant.

Aquest ambient creatiu i engrescador es reflectia també a la residència d'estudiants, on s'allotjava Lluís Santaló, com havia fet el seu germà Marcel durant la seva estada a Madrid. La residència l'havia posada en marxa la Junta d'Ampliació d'Estudis, i tenia fama d'acollir els més brillants entre els joves que anaven des de tot Espanya a estudiar a Madrid. Durant l'època en què s'hi allotjà Santaló hi coincidiren Buñuel, Dalí i García Lorca, famosa terna que, com és sabut, deixà inesborrable petja en el cinema, en la pintura i en la poesia, respectivament.

A Santaló li plaïa l'ambient de la residència, però encara més el de la Secció d'Exactes de la Facultat de Ciències, on sobresortia la gran figura de Julio Rey Pastor, el qual havia aconseguit de la Junta d'Ampliació d'Estudis la creació del Laboratori Matemàtic i del Seminari Matemàtic. Hi treballa-

ven col·legues i deixebles de Rey Pastor, com José Barinaga, Esteve Terradas, Ricardo San Juan, Pere Puig Adam, Enrique Vidal Abascal i altres, que formaven una elit matemàtica de màxima qualitat i prestigi. Santaló, en els darrers anys de la carrera i ja llicenciat, també en formà part, hi col·laborà amb eficàcia i es guanyà la confiança de Rey Pastor.

Entrà com a professor interí a l'Institut d'Ensenyament Mitjà Lope de Vega, a Madrid, on hi estigué només un curs, ja que el 1934 Rey Pastor li gestionà la concessió d'una beca per anar a la Universitat d'Hamburg.

Allí ensenyava i feia recerca el professor Wilhelm Blaschke, el qual havia reprès, des d'un punt de vista exclusivament geomètric, els resultats de la teoria geomètrica de la probabilitat, iniciada per Buffon al segle XVIII, seguida per Laplace i Crofton al segle XIX i consolidada al segle XX per H. Poincaré i E. Cartan. El seminari que impartia Blaschke havia estat batejat per ell mateix amb el nom de «Geometria Integral», i era seguit, a més de Santaló, pel xinès S.S. Cheru, per B. Petkantschin, per O. Varga i per altres, que més endavant figuraren com a autoritats en aquesta matèria.

L'adveniment al poder de Hitler, l'any anterior, no havia afectat la càtedra del professor Blaschke, que s'havia mantingut allunyat de la política i passava desapercebut en aquest camp. Això era un avantatge per a les tasques de recerca dels seus deixebles. Pel que fa a Santaló, cal remarcar la seva estreta col·laboració en la recerca que menava Blaschke, que, com hem vist, constituí el fonament de la geometria integral. Així, adquirí sobre el tema un tal bagatge de coneixements que, en retornar a Madrid el 1935, li permeté redactar una brillant tesi doctoral, la qual fou apadrinada pel professor de geometria diferencial de la Universitat Central Pedro Pineda i aconseguí la qualificació d'Excel·lent.

La tesi fou publicada el 1936 a la *Revista de la Academia de Ciencias de Madrid*, amb el títol de «Nuevas aplicaciones del concepto de medida cinemática en el plano y en el espacio». Anteriorment Santaló ja havia publicat vuit articles en revistes matemàtiques d'Espanya, França i Alemanya.

Va començar a treballar com a cap de pràctiques de matemàtiques a la Facultat de Ciències de Madrid, i a preparar les oposicions per adquirir la condició de professor numerari. Però l'esclat de la guerra civil el 18 de juliol de 1936 torçà el rumb de la seva vida.

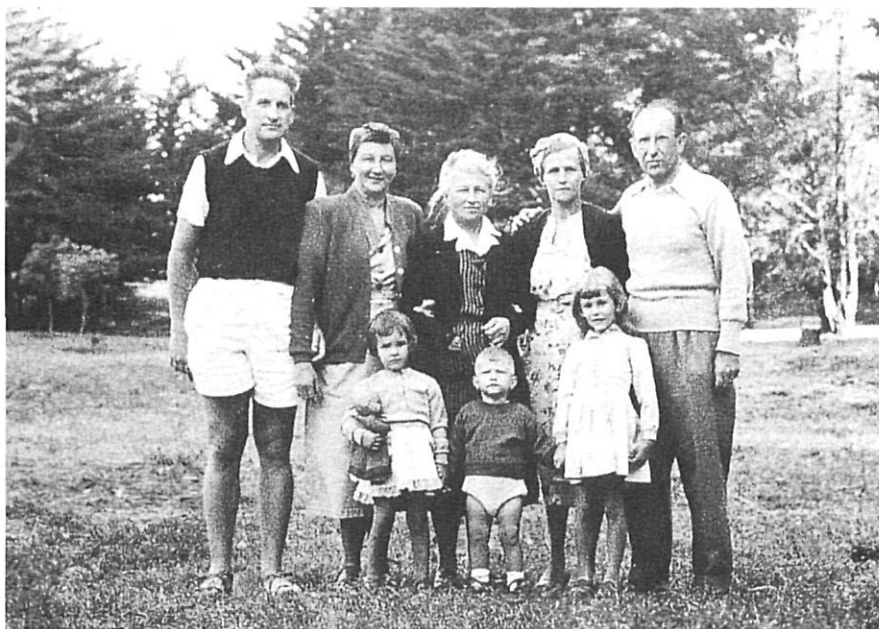
### Guerra civil i exili

En començar la guerra, Santaló se n'anà de Madrid i vingué a Girona amb la família per observar el curs dels esdeveniments i decidir conjuntament què calia fer. Al cap de tres mesos d'estada li arribà l'ordre de mobilització per incorporar-se a l'exèrcit republicà.

L'enviaren a la base aeronaval de Los Alcázares, a la costa de Múrcia, a fer un curs d'observació aèria. Acabat aquest, s'incorporà a l'Aviació per desenvolupar la tasca objecte del curs: captar des de l'avió diverses dades dels llocs indicats pel comandament. En les estones en què estava lliure de servei, la seva permanent curiositat intel·lectual el portà a aprofundir en el fenomen de l'aviació, mitjançant lectures i reflexions, fruit de les quals fou la publicació, ja a l'Argentina, els primers anys 40, de dos llibres sobre el tema: *Elementos de aviación* i *Historia de la aeronáutica*.

Santaló havia anat ascendint de graduació militar, i a final de 1938 ja era capità. A causa de les successives victòries franquistes, la base de Los Alcázares començava a perillar, i fou evacuada. Ell anà destinat a l'Escola d'Aviació Militar de Barcelona, a la vora del Tibidabo, però per poc temps. La retirada republicana s'accelerava, i hagué d'emprendre, juntament amb companys d'oficialitat i soldats a les seves ordres, el camí de la frontera el gener del 1939. Passant per Girona, va fer una breu visita a la família, a la qual pensava poder tornar a veure ben aviat, una vegada normalitzada la situació del país. Evidentment, en això anava errat.

Ja a França, Santaló anà a parar al camp de concentració d'Argelers, al Rosselló, del qual aconseguí escapar al cap de poc temps. A Cotlliure hi tenia un cosí, Josep Santaló, que era cònsol, encara reconegut pel Govern francès, gràcies al qual pogué obtenir la documentació necessària per moure's arreu del país.



Lluís Santaló i Pere Pi i Calleja, amb les seves famílies, cap als anys 50.

Des de Cotlliure va escriure a Rey Pastor i a Blaschke. El primer li envià diners per al passatge a l'Argentina, però advertint-li que l'obtenció del visat era molt difícil; el segon li digué que se n'anés a Alemanya, on alguna cosa li trobarien. A més a més, Blaschke escrigué al gran matemàtic francès Elie Cartan, de París, recomanant Santaló com a exalumne seu de reconeguda vàlua.

Cartan va escriure a Santaló a Cotlliure convidant-lo a fer unes conferències a l'Institut Henry Poincaré de París. En el tren cap a la capital, la policia va demanar-li la documentació, però els papers que duia no resultaren satisfactoris, ja que el del seu cosí havia perdut validesa (reconegut per França el Govern franquista, Josep Santaló havia deixat de ser cònsol), i la invitació de Cartan no feia prou el pes. Total, que Santaló va acabar a París, detingut. Sort que Cartan, assabentat, el va anar a treure d'allà en persona.

Les conferències tingueren lloc a final de març, sobre geometria integral i probabilitats geomètriques. Deixaren molt bona impressió, i acreditaren com una sòlida promesa científica aquell jove professor de la Universitat de Madrid, que així havia estat presentat.

Acabat el seu permís d'estada a París com a refugiat i amb la poca falaguera perspectiva d'un llarg sojorn en una illa de Bretanya com a nou indret d'acollida, li arribà el visat per a l'Argentina, que havia gestionat Esteve

Terradas. Amb aquest document, i el passatge adquirit amb l'ajut econòmic de Rey Pastor, finalment s'embarcà a Bordeus a final d'estiu del 1939.

Val a dir que Rey Pastor i Terradas gaudien a l'Argentina d'un gran prestigi. Tots dos aprofitaven les vacances d'estiu a la Universitat de Madrid per fer classes a Buenos Aires, on era hivern, durant tres o quatre mesos. Eren ben considerats, no solament entre els universitaris, sinó també entre els elements oficials i de la societat culta d'allí.

Santaló arribà a l'Argentina el dia 12 d'octubre. L'hi havia anat a esperar, per encàrrec de Rey Pastor, un altre exiliat, Manuel Bulanzat, ja professor a la Universitat de Cuyo, de San Juan (Mendoza), que a partir d'aleshores va esdevenir gran amic seu.

Rey Pastor també s'havia ocupat de proporcionar-li el primer lloc de treball, com a professor de la Universitat de Rosario, que preferí a la de Tucumán, igualment oferta per Rey Pastor.

### L'etapa de Rosario (Argentina)

Santaló va entrar a la Universitat de Rosario (o del Litoral) com a professor de matemàtiques per a enginyers. Però les autoritats acadèmiques del centre havien decidit, poc abans de l'arribada de Santaló, que també hi hagués un lloc per a la matemàtica pura i per a la recerca. Amb aquesta finalitat fou creat l'Institut Matemàtic

del Litoral, la direcció del qual es va encomanar al gran matemàtic italià jueu exiliat Beppo Levi. Santaló en fou anomenat sotsdirector.

A Rosario, Lluís Santaló va trobar per fi l'estabilitat, a la vida i a la professió. Una vida modesta, però rica intel·lectualment, amb l'ensenyament i la recerca. Va reprendre la publicació d'articles en revistes primer sud-americanes i després alemanyes, nord-americanes i una de japonesa, especialment sobre geometria integral, però també sobre altres camps de la matemàtica pura i aplicada.

Feia poca vida social, tot i que freqüentava el Centre Català de Rosario, del qual fou secretari. Poc després de la seva arribada, va conèixer Hilda Rossi, filla de pare italià i mare alemanya, amb qui va simpatitzar, i s'hi casà el 1945, després d'uns quants anys de festeig. Ella li donà un suport exemplar, i participà fins i tot en la il·lustració dels llibres que publicava. Santaló es nacionalitzà també argentí, i així va quedar lligat a la seva nova pàtria, sobretot després del naixement de la seva primera filla, María Inés, el 1947.

En aquesta nova etapa va tenir l'ocasió de tractar i fer amistat amb altres matemàtics espanyols també exiliats a l'Argentina. Ja hem esmentat Manuel Balanzat, que era valencià, amb el qual mantingué una estreta relació personal i professional; més tard (1955), tots dos, juntament amb Rey Pastor, publicaren la *Geometría analítica*.

També entrà en relació amb Ernest Corominas, que fou professor a San Juan (Mendoza) fins al 1946, en què Perón l'expulsà per motius ideològics. Encara que allunyats, no deixaren d'escriure's i tenir contactes. Ernest, germà del gran filòleg Joan Corominas, tampoc no va poder arrelar a Espanya, on no li fou reconeguda la seva vàlua, i va desenvolupar a Lió la part més important de la seva tasca de recerca i ensenyament, fins que es va jubilar, deixant consolidada una escola d'àlgebra ordinal.

Un altre matemàtic amb qui tingué una bona amistat fou Pere Pi i Calleja, que va arribar a l'Argentina l'any 1941, també exiliat. Per intercessió de Rey Pastor aconseguí el nomenament de professor a la mateixa Universitat de San Juan, on dugué a terme una important tasca docent i de recer-



Una fotografia recent de Lluís Santaló.

ca fins al 1956, en què decidí retornar a casa nostra. Va fer oposicions, i el 1962 guanyà la càtedra de matemàtiques a l'Escola d'Arquitectura de Barcelona, que exercí fins a la jubilació, el 1977.

#### Estada als EUA i retorn a l'Argentina

L'abundant i valuosa producció científica de Santaló a Rosario li serví de mèrit per aconseguir una beca Guggenheim, amb la qual pogué anar dos anys als Estats Units, acompanyat de l'esposa i la filla, el 1947.

En el llibre de Xavier Duran està molt ben detallat l'ambient que envoltà Santaló a l'Institut d'Estudis Avançats de Princeton (Nova Jersey), que l'aco-

llí, i li permeté el contacte profitós en grau màxim amb importantíssimes figures de la ciència mundial que hi feien estada, temporal o permanent, com Albert Einstein, Kurt Gödel, Hermann Weyl, André Weil, etc. També, per mediació del matemàtic nord-americà M.H. Stone, va impartir un curs sobre geometria integral a la Universitat de Xicago, la qual cosa no li va impedir, sinó al contrari, assolir l'objectiu que l'havia portat als EUA. En efecte, durant els seus dos anys d'estada va publicar-hi deu articles científics, i va iniciar la preparació de la seva gran obra *Introduction to Integral Geometry*, que publicà el 1953.

Acabada la beca, li foren ofertes algunes places en universitats nord-americanes, que el temptaren de quedar-s'hi; però a la fi decidiren, ell i la seva dona, tornar a l'Argentina el 1949.

Encara que podia tornar a Rosario, va preferir acceptar l'oferta de la Universitat de La Plata, no lluny de Buenos Aires, d'una càtedra de matemàtiques superiors, la qual pogué alternar al cap de poc amb una plaça de professor de geometria a l'Escola Superior Tècnica de l'Exèrcit, i el 1952 fou nomenat per formar part de la Comissió Nacional d'Energia Atòmica (CNEA), a la secció de matemàtiques. Per atendre aquests càrrecs s'havia de desplaçar amb freqüència, i deixar que la muller portés el pes de la família, que havia crescut amb el naixement de la segona filla, Alicia.

No abandonava, però, la recerca ni la publicació en revistes especialitzades, com tampoc la direcció de tesis doctorals, la primera també el 1952. Va romandre a La Plata fins al 1957, en què fou nomenat professor de la Facultat de Ciències Exactes i Naturals de la Universitat de Buenos Aires i va deixar la CNEA. Cal remarcar que com a membre d'aquesta comissió havia fet una gran feina, reconeguda pel Govern argentí, que l'havia enviat a París durant mig any per estudiar temes relacionats amb el càrrec. En el curs d'aquella estada, Santaló aprofità per visitar la família a Girona, on ja havia mort la seva mare.

En l'àmbit familiar, al seu pis de la capital argentina, i ja nascuda la tercera filla, Claudia, Santaló hi treballava tant o més que a la facultat. Era allí on redactava els textos dels articles i

publicacions; però també es comportava com un excel·lent marit i pare, dedicant a la família el temps necessari. Aquest ritme de vida no s'alterà gaire quan el 1976 es jubilà oficialment de la universitat, ja que continuà investigant i publicant fins fa ben poc temps.

### Santaló, científic i pedagog

El meu primer contacte amb l'obra de Santaló fou la lectura del llibre *Geometria integral*, escrit per ell i Rey Pastor el 1951. Era a mitjan dels anys 50, jo estava preparant oposicions, i allò no era al qüestionari. Per tant no hi vaig prestar gaire atenció.

Una vegada ja professor oficial, vaig anar a parar a l'Institut de la Ría de Arosa (Galícia). Allí ens reuníem els dissabtes a la tarda un grup de professors de l'Institut i auxiliars de la Universitat de Santiago de Compostela amb Enrique Vidal Abascal, catedràtic de geometria diferencial, excomponent del Laboratori Matemàtic de Madrid i, per tant, excompany de Santaló i amic seu, amb qui es cartejava. Coneixia bé la geometria integral, i ens va comentar el llibre esmentat, del qual vaig poder fer una segona lectura, i començar a entrellucar els fonaments i l'abast d'aquella nova geometria.

Era el curs 1959-60, i ja s'havia publicat *Introduction to Integral Geometry*, de més llarga volada i més profund significat. El Dr. Vidal Abascal també ens el va comentar.

A la biblioteca de la càtedra vaig trobar la *Geometria analítica*, de Santaló, Rey Pastor i Balanzat, del 1955, i *La probabilidad y sus aplicaciones*, del mateix any.

Més tard, ja fora de Galícia, vaig poder llegir *Geometria projectiva* i *Geometrias no euclidianas*, publicades els anys 60, com també *Vectores y tensores y sus aplicaciones*, on hi ha una breu però magistral introducció a la teoria general de la relativitat i a la gravitació com a manifestació de la curvatura de l'espai-temps.

Dels anys 70 són *Geometria espinorial* i la magna obra *Integral Geometry and Geometrical Probability*, publicada l'any 1976, que és considerada amb raó la catedral de la geometria integral.

Quant a articles, publicacions, participacions i comunicacions a simposis i congressos, Santaló en té més de 250,



Presidència de l'acte d'homenatge a Santaló a la UdG, l'any 1999. A la dreta, l'autor d'aquest article.

molts de geometria integral, però també de geometria diferencial, de teoria geomètrica de nombres, de matemàtica aplicada, d'educació matemàtica, d'història de la matemàtica, etc., datats entre 1934 i 1995.

El novembre de 1991, convidat per la càtedra Ferrater Mora de la Universitat de Girona, va fer durant 15 dies un curset, editat més tard amb el títol de *La Matemàtica: una filosofia i una tècnica*, a més de conferències públiques i sessions de treball. També la història de la matemàtica hi va quedar magistralment inclosa i sintetitzada.

Sense exagerar, es pot dir que hom resta corprès de la capacitat de treball de Santaló, i de la fecunditat de la seva tasca, reflectida tant en els seus llibres com en totes les altres publicacions.

Donem ara una ullada a alguns dels temes tractats per Santaló en llibres o articles:

a) Geometria integral. La idea principal de la recerca en aquest camp va consistir a estendre i aplicar l'anomenada «mesura cinemàtica», introduïda accidentalment per Poincaré. El problema és essencialment el següent: sigui  $E$  un espai en el qual actua transitivament un grup de transformacions  $G$ . Donada una figura  $F$  continguda en  $E$ , considerem el conjunt de posicions  $F$ , és a dir, el conjunt de figures transformades de  $F$  per  $G$ . La majoria de

problemes considerats consisteixen a calcular explícitament la mesura de conjunts particulars, per a grups  $G$  particulars, en especial per al grup d'isometries, si  $E$  és un espai euclidià de curvatura constant.

Se'n dedueixen importants conseqüències, com desigualtats isoperimètriques i fórmules integrals per a cossos convexos. Relacionada amb la mesura cinemàtica hi ha la mesura en espais homogenis, per exemple, mesures de subespais lineals de l'espai euclidià, afí o projectiu. Com a aplicació dels resultats obtinguts esmentem una nova manera de definir longituds de corbes, àrees de subvarietats, o mesures de conjunts de geodèsiques.

Potser la fórmula més coneguda pels especialistes en geometria integral és la fórmula cinemàtica fonamental en espai de curvatura constant.

b) Geometria diferencial. Estudi de les corbes de Darboux, demostrant que coincideixen amb les extremals de la torsió total. En el camp de la geometria diferencial afí i projectiva, uns interessants resultats utilitzant per primera vegada el mètode de la referència mòbil de Cartan en la geometria diferencial afí.

c) Geometria dels cossos convexos. Els resultats de la geometria integral van poder ser de gran utilitat en la teoria dels cossos convexos, especialment un treball sobre conjunts de

paral·lelepípedes d'arestes paral·leles, que modernament té aplicació en problemes d'optimització.

d) Teoria geomètrica de nombres. Aquesta branca, iniciada per Minkowsky, fa servir la xarxa de coordenades cartesianes enteres per a l'estudi de propietats numèriques. Santaló generalitzà, amb la mesura en grups, un resultat clàssic de Blichfeld, i aportà una nova demostració d'un teorema clàssic de Minkowsky.

e) Teoria del camp unificat. Del 1959 al 1972, Santaló va publicar cinc articles sobre aquest tema, en què havien estat treballant Einstein abans de morir, el 1955, i altres, intentant incloure l'electromagnetisme i la gravitació, o sigui els camps naturals de forces aleshores coneguts, dins l'estructura geomètrica de l'espai-temps. Això hauria generalitzat la teoria de la gravitació d'Einstein, en què aquesta era considerada una manifestació de la curvatura de l'espai-temps.

f) «Geometria espinorial». Recull d'una sèrie de conferències pronunciatdes el 1976 sobre *spinors* («objectes matemàtics de components complexos, que defineixen les partícules segons les seves propietats de simetria rotacional»), tan usats a la mecànica quàntica.

g) Estereologia. A partir de dos treballs de Santaló, de 1943 i 1956, es fundà aquesta branca de la matemàtica

aplicada, en què es pot conèixer la forma, volum i estructura interna d'un cos mitjançant seccions planes, o projeccions sobre un pla. En íntima relació amb l'estereologia hi ha el TAC (tomografia axial computeritzada), en què una pinça de raigs X recorre l'òrgan a explorar, a «llesques» gràfiques, que són integrades per ordinador en una imatge tridimensional. És un mètode d'exploració mèdica de gran eficàcia i no agressiu. Vertaderament, el seu fonament rau en una fórmula i un teorema del matemàtic alemany Radon, del 1917, però es pot considerar ara perfectament com una branca de l'estereologia fundada per Santaló.

h) Educació matemàtica. El 1975 va sortir en català *L'educació matemàtica*, avui, de l'editorial Teide, en què Santaló exposa la seva visió sobre el tema. També en va parlar a bastants dels seus articles, on revelà una sincera preocupació per la qüestió.

Per no allargar-nos massa, direm que Santaló representa un punt d'equilibri entre la matemàtica presentada d'una manera purament racional, de base axiomàtica i desenvolupament deductiu, i la matemàtica exposada partint de l'observació i amb el suport de la intuïció.

Aquesta segona modalitat, bastida sobre la percepció, pot produir idees i resultats equivocats, encara que el

desenvolupament hagi estat deductiu, ja que els sentits a voltes enganyen; d'altra banda, l'altra modalitat de la matemàtica no cau bé a l'alumne corrent, que la troba artificiosa i massa àrida, i no serveix per a les primeres etapes de l'aprenentatge. En canvi, els exalumnes argentins de Santaló es desfan en lloances cap al seu mètode mixt d'ensenyament matemàtic, en què els axiomes i les deduccions eren complementats per una intuïció controlada i depurada, amb l'adequat acompanyament de figures, algunes dibuixades en l'aire per les seves pròpies mans.

En això, Santaló va ser un digne exponent de l'esperit català, procliu a l'equilibri i al terme mitjà, i allunyat dels extremismes.

### Honors i distincions

No podem pas detallar aquí, per manca d'espai, tots els honors i distincions de què Santaló ha estat objecte, i no sols a Hispanoamèrica: hauríem d'omplir moltes planes.

Per abreujar, esmentarem només els conferits a Espanya i a Catalunya. A Espanya, el 1990, doctor *honoris causa* per la Universitat de Sevilla, premi Príncep de Astúries el 1983, i la *Encomienda de Alfonso X el Sabio* el 1996. A casa nostra, doctor *honoris causa* per la Universitat Politècnica de Barcelona el 1977 i per la Universitat Autònoma de Bellaterra el 1986, amb cerimònia d'investidura al saló de sessions de l'Ajuntament de Girona, ple de gom a gom de familiars, amics i admiradors seus, a més a més de les autoritats acadèmiques de la UAB, i autoritats locals.

Fou una ocasió en què la ciutat de Girona pogué retre homenatge a un dels seus més il·lustres fills, que tan significativa influència ha exercit en la matemàtica del segle XX.

**Joaquim Gelabertó i Rissech** és llicenciat en ciències matemàtiques i en ciències químiques.

Tal com es desprèn del text, bona part de les informacions que conté han estat obtingudes de persones relacionades, directament o indirecta, amb Lluís Santaló. Com a referència bibliogràfica és obligat esmentar, i ho faig gustosament, el llibre de Xavier Duran mencionat al començament.

Assistents a l'homenatge a Santaló a la UdG.

