

De famílies, nens prodigi i autodidactes

Abans del 1850 grans matemàtics suïssos van ensenyar en diverses universitats d'Europa. Amb la fundació d'algunes universitats a Suïssa a la segona meitat del segle XIX, la matemàtica a la nostra terra va viure un resorgiment per la crida de joves matemàtics alemanys especialment ben dotats. L'any 1897 va tenir lloc el primer Congrés Internacional de Matemàtics a Zuric.

MAX-ALBERT KNUS

El segle XVIII és el *gran segle* matemàtic de Suïssa. Després de la mort de G. W. Leibniz el 1716, el desenvolupament de la matemàtica va ser portat principalment pels Bernoulli i per Euler. Van ser descobertes eines que encara avui són indispensables.

A causa de la seva fe protestant, la família Bernoulli es va escapar d'Holanda i es va establir a Basilea al començament del segle XVII. Nikolaus (el vell) Bernoulli (1623–1708), conseller del Tribunal de Justícia, és la soca d'una família de matemàtics que en tres generacions en va donar vuit. Des del 1687 la Càtedra de matemàtiques de la Universitat de Basilea va estar ocupada pels Bernoulli durant més de cent anys. Jakob I (1654–1705) no és només el primer matemàtic de la família, sinó també el primer matemàtic suís famós.

Després d'uns estudis de teologia, va començar a estudiar d'una manera autodidàctica la (en aquella època) nova anàlisi de Leibniz i Newton. Des del 1687 fins a la seva mort, el 1705, va ser professor a Basilea. Els seus resultats més significatius són en les aplicacions geomètriques del càlcul diferencial i del càlcul integral (ell és considerat el fundador del càlcul de variacions) i per altra banda en la teoria de probabilitats. La llei dels grans nombres, segons la

qual quan el nombre de proves creix, la freqüència relativa tendeix cap a la probabilitat de l'esdeveniment, es troba en el gran treball *Ars conjectandi* que va ser publicat pòstumament el 1713 pel seu nebot Nikolaus I.

El successor de Jakob I en la Càtedra de matemàtiques de la universitat va ser el seu germà Johann I (1667–1748), que era professor a Groningen des del 1695. Johann primer va estudiar medicina i després va ser introduït a la matemàtica pel seu germà. Al principi van treballar molt units fins que per qüestions de prioritat es van enemistar totalment. Els principals treballs de Johann són en el domini del càlcul integral i del càlcul de variacions. A partir del 1710 va començar a aplicar la nova anàlisi a la física i a la mecànica.

Encara que el conflictiu Johann era temut com a professor, va tenir deixebles famosos com Leonhard Euler (1707–1783), Pierre Louis Moreau de Maupertius (1698–1759), Gabriel Cramer (1704–1752) i Alexis Claude Clairaut (1713–1765). Maupertius, nascut a Sant Malo, provenia d'una molt respectada, antiga i noble família. Durant anys va ser president de l'Acadèmia de Berlín i va tenir un paper important en la introducció de la física de Newton al continent. Va ser el primer en reconèixer la importància del principi de la mínima acció. Ell va morir a casa de Johann II, fill de Johann I Bernoulli.

El ginebrí Gabriel Cramer encara és conegut avui per la seva obra *Àlgebra*. Per a ell i per al seu amic Jean-Louis Calandrini (1703–1758) va ser creada el 1724 una Càtedra de matemàtiques a l'Acadèmia de Ginebra, quan tots dos tenien una mica més de vint anys. D'una manera alternativa la regentava un dels dos mentre l'altre estava de viatge d'estudis.

Com a nen prodigi matemàtic, Alexis Claude Clairaut va viure a París. Als dotze anys va presentar a l'Acadèmia de París resultats d'investigació propis. Als divuit anys era membre de l'Acadèmia.

Daniel (1700–1782), el segon fill de Johann I, era un savi universal. A Peterburg primerament va ser professor de física i després de matemàtiques, i en tornar a Basilea va ser professor de botànica i d'anatomia. El 1750 va ser professor de física. El 1760 va defensar la vacunació contra la verola.

Els altres matemàtics de la família Bernoulli no han tingut tanta importància. És curiós que quasi tots els matemàtics no ho van ser de primer ofici sinó que després d'altres estudis —normalment el dret— van ser atrets per les matemàtiques. Molt prest tota la família Bernoulli es va convertir en una llegenda. Es conta la següent anècdota de Daniel: en un viatge, en una conversa, ell es va presentar a un desconegut i va rebre la sarcàstica contesta «i jo sóc Isaac Newton».

Matemàtics suïssos del segle XVIII...

Leonhard Euler, fill d'un pastor d'ànimes de Basilea, primer va estudiar teologia i després matemàtiques amb Johann I Bernoulli. Als dinou anys va sol·licitar, sense èxit, una plaça de professor de física a Basilea, i un any més tard va seguir a Peterburg els seus dos amics Daniel i Nikolaus II Bernoulli, tots dos fills de Johann I, amb l'esperança d'obtenir una plaça de professor de fisiologia a l'Acadèmia. El 1725 Catarina la Gran va fundar l'Acadèmia de Peterburg i va intentar fer-hi anar Johann I. Aquest va refusar la crida i va enviar-hi els seus dos fills, Daniel i Nikolaus II. El 1731 Euler va ser professor de física a l'Acadèmia i dos anys més tard de matemàtiques. Els mals moments que passava Rússia el van determinar a seguir una crida de Frederic II per anar a l'Acadèmia de Berlín. Les diferències que van sorgir amb el rei van fer que Euler tornés a Peterburg el 1766. Euler «cessa de vivre et de calculer» (Condorcet, *L'Éloge*) el 18 de setembre del 1783. El nom d'Euler es troba a tot arreu en la matemàtica: encara avui els matemàtics treballen cada dia en les equacions, fórmules, integrals, nombres, angles d'Euler i apliquen teoremes d'Euler. Aragó ha dit: «Euler va calcular sense esforç visible, així com els homes respiren i les àguiles volen». Això no és cap exageració, si hom pensa amb quina facilitat Euler va escriure els seus tractats científics. Indubtablement, Euler és el matemàtic més fructífer de la història.



Johann I Bernoulli (1667–1748)



Gabriel Cramer (1704–1752)



Leonhard Euler (1707–1783)

El 1909 la Societat Suïssa de Ciències va decidir publicar-ne les obres completes. Entretant quasi tots els tractats matemàtics han estat publicats. Amb tot, caldran deu anys o més per a tenir enllestida la seva correspondència.

Un altre matemàtic suís que al segle XVIII va tenir un paper important fora de Suïssa va ser Lambert (1728–1777). Nat a Mülhausen, després d'un aprenentatge de sastre, va treballar de secretari amb un jurista de Basilea. El 1748 va començar a fer de professor particular amb la família von Salis a Chur. Durant els anys 1756–1764 va viatjar per Holanda, França, Itàlia i Alemanya primer com a acompanyant del seu alumne i després pel seu compte. El 1764 es va establir a Berlín, el 1765 va veure realitzada la seva esperança de ser membre de l'Acadèmia i el 1770 va obtenir un càrrec públic com a conseller d'Obres Públiques.

Lambert és un dels típics erudits universals del segle XVIII. Com a complet autodidacte va obtenir significatives contribucions en ciències naturals, en tècnica, en lògica, en matemàtica, en filosofia i en art. En matemàtiques és conegut principalment per la seva demostració de la irracionalitat del nombre π . Va ser descrit pels seus contemporanis com una personalitat especialment original. La seva conducta i els seus vestits sovint irritaven tot Berlín.

També va ser autodidacte Jean Robert Argand (1768–1822). Nat a Ginebra, va viure com a simple tenidor de llibres a París. En un escrit imprès privadament va ser un dels primers a publicar una clara representació geomètrica de les operacions amb nombres complexos. De la seva vida no es coneix gairebé res.

...i del segle XIX

Els grans matemàtics suïssos del segle XIX foren Jakob Steiner (1796–1863), el geòmetra, i Charles-François Sturm (1803–1855), l'analista. Com Euler i Lambert van fer la seva carrera fora de Suïssa.

Jakob Steiner nat a Utzenstorf, fill d'un pagès, no va aprendre a llegir fins als catorze anys. Als divuit anys va deixar la seva família per anar a l'escola de Johann Heinrich Pestalozzi a Yverdon. El gran pedagog de seguida es va adonar del talent del jove i el va enviar a estudiar matemàtiques a Heidelberg. Després de quatre semestres, Steiner

se'n va anar a Berlín. Per a ell va començar un temps difícil durant el qual va guanyar-se la subsistència mitjançant classes particulars i com a professor ajudant. El 1834 Steiner, que més tard va ser considerat com «el geòmetra més gran del seu temps», va ingressar com a membre de l'Acadèmia i va ser nomenat professor de la universitat. Des del 1857 les malalties van perjudicar fortament les seves facultats creadores. Va morir l'1 d'abril de 1863, durant unes vacances a Berna.

Charles-François Sturm va nèixer a Ginebra. La seva família havia deixat Estrasburg el 1760, i el seu pare, un esperit rigorós i sistemàtic, vivia molt senzillament com a mestre. Va morir quan el seu fill tenia setze anys. Després d'uns estudis de matemàtiques a l'Acadèmia de Ginebra (en aquella època encara no era universitat), Sturm va entrar a la família de Broglie com a professor particular del fill petit de la famosa Madame de Staël. En aquella època la família vivia en el palau Coppet. Quan Sturm va tornar a París va tenir l'oportunitat de visitar la capital i allà va entrar en contacte amb els grans matemàtics i físics francesos com Aragó, Laplace, Poisson, Fourier, Gay-Lussac i Ampère. En particular, va ser guiat científicament per Fourier. Després d'alguns anys d'ensenyament en escoles secundàries va ser elegit professor a la famosa École Polytechnique i més endavant a la Sorbona. El seu *Cours d'Analyse* és encara avui famós.

Ludwig Schläfli (1814–1895) també va ser una personalitat interessant del segle XIX. Com molts matemàtics d'aquell temps, primer va estudiar teologia, precisament a la nova Universitat de Berna. Com a jove mestre a Thun va emprar el temps lliure (i els diners estalviats) per estudiar matemàtiques. El 1843 uns coneguts el van presentar a Steiner. Aquest estava a punt d'anar a Roma amb Jacobi (1804–1851), Dirichlet (1805–1859) i Borchardt (1817–1880) per passar-li l'hivern. Steiner va proposar emportar-se Schläfli com a intèrpret, perquè ja era coneguda la seva facilitat per aprendre idiomes juntament amb la seva aptitud per a les matemàtiques. A Roma Schläfli va traduir a l'italià treballs de Jacobi i Steiner. Com a compensació ell va rebre ensenyament privat dels savis berlinesos, especialment de Dirichlet, li va ensenyar teoria de nombres. De tornada a Berna va començar a ensenyar a la universitat fins que el 1853 el van nomenar professor.



Johann Heinrich Lambert (1728–1777)



Jakob Steiner (1796–1863)



Richard Dedekind (1831–1916)

La seva obra principal *Theorie der vielfachen Kontinuität* va ser acabada de publicar després de la seva mort. Aquest treball, en el qual es generalitzen a espais n -dimensionals molts resultats de la geometria euclidiana, és de molt difícil lectura i moltes de les coses que hi ha van ser redescobertes més tard per altres matemàtics i exposades en un llenguatge més clar.

A Suïssa fins a la meitat del segle XIX només hi havia tres universitats: Basilea amb la seva llarga tradició, Zúric i Berna, fundades el 1833 i el 1834 respectivament. L'ensenyament de les matemàtiques estava limitat a la geometria i elements de càlcul diferencial i integral. El paisatge acadèmic va canviar completament amb la fundació de l'Escola Politècnica de Zúric (ETH) el 1855 i amb la transformació en universitats de les acadèmies de Ginebra (1874), Lausana (1890), Neuchâtel (1909) i la fundació de la Universitat de Friburg (1889). La matemàtica també va viure un resorgiment, amb tot, hem de confessar amb modèstia, que en part va ser mèrit de joves matemàtics alemanys (llavors encara no establerts) que van començar la seva carrera a Suïssa i particularment, a Zúric. Mencionem, entre d'altres, Richard Dedekind (1831–1916), Hermann Amandus Schwarz (1843–1921), Georg Friedrich Frobenius (1849–1917) i Hermann Minkowski (1864–1909).

Fins al 1850 famosos matemàtics suïssos van ensenyar en diverses universitats d'Europa. A la segona meitat del segle XIX van anar a Suïssa grans matemàtics alemanys. Avui hi ha un intercanvi en les dues direccions. Si la matemàtica s'ha mantingut molt viva a Suïssa, és mèrit de tots els matemàtics que hi ensenyen i hi investiguen i de tots els matemàtics de l'estranger amb els quals s'ha maldat per tenir contactes personals i científics. Aquesta circumstància explica, tal vegada, per què Suïssa té la noble tasca d'albergar per tercera vegada el Congrés Internacional de Matemàtics el 1994, després dels del 1897 i 1932.

Max-Albert Knus és professor de matemàtiques a l'ETH de Zúric.