

LOUIS NIRENBERG

Professor de matemàtiques de la Universitat de Nova York i Premi Abel 2015

per Roger Corcho

«**E**l meu treball té a veure principalment amb la matemàtica pura, no tant amb les possibles aplicacions que després s'hi poden trobar.» Amb aquesta rocosa presentació es va iniciar l'entrevista amb el matemàtic canadenc Louis Nirenberg (Hamilton, Ontàrio, 1925). La conversa, però, va traçar un arc que el portà –quan ja havia tancat l'aplicació d'enregistrament– a parlar-me de la seva dona, els fills, i també de l'orgull que un dels seus néts fos bateria d'una banda de jazz. Aquestes pinzellades de vida familiar ajuden a posar context a la vida d'algú dedicat a estudiar entitats abstractes. Eren centelleigs d'una vida plena de lligams i afecte, com els que ha anat establint amb molts membres més de la comunitat matemàtica. En la web del Premi Abel s'afirma que el 90% dels seus treballs són col·laboracions, i això es fa palès en el nom que porten els teoremes descoberts: la desigualtat de Gagliardo-Nirenberg, la teoria de Kohn-Nirenberg d'operadors pseudodiferencials...

«LES MATEMÀTIQUES SÓN DIFÍCILS
D'EXPLICAR A NO EXPERTS»

ENTREVISTA LOUIS NIRENBERG

Louis Nirenberg va ser guardonat amb el Premi Abel el 2015 juntament amb John Nash, per «les sorprenents i seminals contribucions a la teoria de les equacions diferencials parcials no linears i les seves implicacions en el camp de l'anàlisi geomètrica».¹ El col·lectiu matemàtic segurament és tan divers com qualsevol altre, ja que no podrien haver-se emparellat dues personalitats més diferents. Aquest ha estat el darrer d'una llarga llista de premis que ha rebut Nirenberg, com el Premi Memorial Bôcher (1959) o la Medalla Nacional de Ciència dels Estats Units (1995).

El seu entusiasme –que aconsegueix transmetre en un to pausat– no sembla el d'una persona que ja ha traspassat els noranta anys. Però la rotunda i inapel·lable presència de la cadira de rodes, que l'ajuda a desplaçar-se des de fa algun temps, no deixa lloc a dubtes.

Algunes aplicacions dels seus teoremes tenen a veure amb fluids i l'elasticitat. Sembla que la matemàtica pot ocupar-se d'estudiar aspectes de la natura més complicats, més allunyats dels objectes ideals.

Això és veritat. La matemàtica està en desenvolupament constant i aquest procés es duu a terme gràcies en part al fet que pretén explicar, principalment, fenòmens naturals. Però els qui ens dediquem a la matemàtica pura veiem que a vegades s'exagera amb les aplicacions que s'afirmen trobar.

La seva obra s'ha dedicat en part a les desigualtats.

Normalment, quan es tracta de solucionar una equació, no es coneixen les quantitats exactes. Gairebé mai es poden tenir les mesures, i les desigualtats són molt importants quan es treballa teòricament per fer estimacions de les solucions. I a més, trobo que les desigualtats són, en si mateixes, belles. Quan m'escolten dir-ho, molta gent ho troba una mica estrany, però és així.

Un poema i un teorema matemàtic sembla que tenen pocs elements en comú...

Hi ha la noció de bellesa, de bon gust, que es pot aplicar a la noció de prova o a altres objectes de la vida quotidiana. Pot sorprendre que digui que hi ha pro-

ves [matemàtiques] boniques. «Què vol dir això?» em diuen. Però sí que ho són.

Ha rebut el Premi Abel...

Que comparteixo amb un altre matemàtic, [John Forbes] Nash. Ha vist la pel·lícula [*Una ment meravellosa*]? Però el llibre és molt millor, hauria de llegir-lo, té el mateix títol que el film en anglès, *A beautiful mind*. Molt interessant.

Sembla que al públic li encanten aquestes personalitats al límit...

I això em fa posar una mica trist. A la gent li sembla que els matemàtics som gent estranya, i fins i tot que estem malament del cap. Tot i que aquests trastorns fan que semblin més interessants, la gran majoria de matemàtics no són bojos, o com a mínim no ho són més que la resta de la gent. El cinema i la literatura només destaquen la raresa, i això pot estar contribuint a donar una impressió errònia del món matemàtic.

I mentre que a Nash se li han dedicat llibres i pel·lícules, no es pot dir que hagi passat el mateix amb vostè.

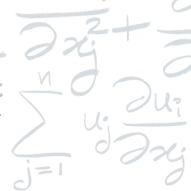
Nash va ser realment un matemàtic excepcional. Va escriure molt

«ELS QUE ENS DEDIQUEM A LA MATEMÀTICA PURA VEIEM QUE A VEGADES S'EXAGERA AMB LES APLICACIONS QUE S'AFIRMEN TROBAR»



Jordi Play

¹ Una excel·lent introducció a les aportacions matemàtiques de Nirenberg escrita pel professor ICREA Xavier Cabré (a qui Nirenberg va dirigir la tesi) es pot llegir aquí: https://fme.upc.edu/ca/recerca/col-loqui-fme-upc/arxius/article_scm_noticies_xcabre_nirenberg_2015.pdf



pocs articles científics abans de caure malalt. Va patir esquizofrènia quan era molt jove. Durant dècades no va poder continuar dedicant-se a les matemàtiques, malgrat que ho va intentar. Però finalment va aconseguir superar l'esquizofrènia i va ser capaç de tornar a fer matemàtiques. És una història molt complexa. Va ser realment un matemàtic remarcable, molt original. Quan llegeixo el treball d'altres matemàtics, a vegades penso que jo ho hagués fet d'una altra manera, però això no em passa mai amb Nash. La impressió que m'enduc és que a mi mai no se m'hagués acudit el que ell planteja.

Als matemàtics també se'ls descriu sovint com a individus solitaris, com és el cas de Grigori Perelman, una persona que viu totalment aïllada del món (i que fins i tot va rebutjar una importantíssima suma econòmica per resoldre un dels problemes del mil·lenni). Però vostè precisament és el cas oposat: s'ha caracteritzat per treballar sempre amb col·legues, el seu treball és fruit de la col·laboració amb altres membres de la comunitat matemàtica.

Sempre he treballat amb altra gent. És una comunitat molt social, i per a mi sempre ha estat un gran plaer treballar amb altres.

Ha rebut el Premi Abel per la seva contribució al camp de les equacions diferencials parcials no linears.

Les equacions parcials apareixen de manera molt freqüent quan els científics tracten de formular, en termes matemàtics, models dels objectes amb els quals estan estudiant, en física, química, biologia, economia... Molt sovint les fórmules que obtenen són equacions diferencials parcials. «No linear» està relacionat amb expressions complicades que no es poden resoldre. Ara la gent usa computadores, però jo no n'he utilitzades mai.

Les matemàtiques es poden aplicar en moltes matèries, però sembla que com més profunda és la connexió –tal com passa amb la física–, la ciència és molt més ferma i robusta. I com més allunyada de les matemàtiques, la ciència resultant és més dèbil i afectada per modes i paradigmes susceptibles de canviar en poc temps.

És cert que les matemàtiques tenen una relació profunda amb

«A LA GENT LI SEMBLA QUE ELS MATEMÀTICS SÓN GENT ESTRANYA, I FINS I TOT QUE ESTEM MALAMENT DEL CAP. AIXÒ EM FA POSAR UNA MICA TRIST»

«JOHN NASH VA SER UN MATEMÀTIC REMARCABLE I MOLT ORIGINAL. A MI MAI NO SE M'HAGUÉS ACUDIT EL QUE ELL PLANTEJA»

la física. Però no sé si es pot fer aquesta simplificació. En matemàtiques també pot passar que a vegades es fa un desenvolupament que no sembla portar enlloc, es diria que no té cap mena d'aplicació pràctica. Però molts anys més tard acaba resultant que sí que en tenia.

Tinc entès que es va introduir en les matemàtiques gràcies a un professor d'hebreu. Li va ensenyar a interessar-s'hi gràcies a trencaclosques matemàtics.

Quan era un nen, mon pare em va intentar ensenyar la llengua hebrea, però jo m'hi resistia. Aleshores va contractar un amic seu perquè me l'ensenyés. Li agradaven els trencaclosques matemàtics, i així va ser com me'ls va començar a proposar.

Què recomanaria per encomanar l'entusiasme per les matemàtiques?

Ara, a la meua edat, ja no m'atrauen els trencaclosques matemàtics, però quan un és petit sí que acostumen a agradar. És una bona manera d'iniciar-se. Però també penso que molts professors que ensenyen matemàtiques als més petits en saben molt poc, de matemàtiques. Ignoren que és una disciplina plena de vida, no estan al dia de les novetats i dels excitants avenços que es produeixen. De fet, quan jo estudiava secundària, no en sabia res, de matemàtiques, i en bona mesura era perquè els professors no m'ho van ensenyar. Els professors que ensenyen matemàtiques a l'escola acostumen a tenir poc interès en la disciplina.

Però també pot passar que els matemàtics tinguin poc interès a dedicar-se a l'ensenyança.

Potser prefereixen dedicar-se a la recerca, però sí que ensenyen a la universitat.

Des que tenia tres anys, al meu fill l'obligo a estudiar matemàtiques tots els dies, durant una estona molt breu, 5 o 10 minuts. Aquesta és una bona manera d'ensenyar matemàtiques?

Però a ell li agrada?

Li agrada quan s'adona que és qui en sap més de la classe. Li agrada el resultat, però no tant el camí.

Si no li agrada, no se l'hauria de forçar. Però si s'ho passa bé, aleshores cal encoratjar-lo. També hi ha llibres molt bons per nens.

A Nova York hi ha un museu dedicat a les matemàtiques, hi ha trencaclosques, val molt la pena.²

Hi ha algun matemàtic pel qual senti especial predilecció?

No, no en tinc cap. Però quan estudiava a la Universitat de Nova York, vaig tenir un professor que es deia [Kurt] Friedrichs. Va tenir una enorme influència. El considero el meu mestre. Una altra persona molt influent va ser un company d'estudis que es diu Peter Lax. També ha esdevingut un matemàtic reconegut, i coincideix que va obtenir el Premi Abel fa alguns anys.

Què és el que inspira un matemàtic? Quines preguntes es planteja? Com pensa?

Cal tenir curiositat. Això és molt important, però aquesta afirmació és certa en qualsevol disciplina. Quan estudiava, vaig llegir un llibre escrit per un famós matemàtic que em va desencoratjar. Afirmava que un bon matemàtic s'havia d'interessar pels seus propis problemes. En aquell moment jo no era capaç de fer-ho, i per això em va fer pensar que no podria arribar mai a ser matemàtic. Vaig necessitar uns quants anys per acabar treballant i pensant en els meus propis problemes. Quan treballes en un problema, sempre t'acaba suggerint altres problemes. I quan soluciones alguns d'aquests problemes, això immediatament et condueix a altres problemes i a altres preguntes. I el que et fa avançar és simplement la curiositat. Quan treballes en un problema, no t'importa si és veritable o fals. Es pot tractar de provar que un enunciat és vertader, i si fracasses per culpa dels obstacles que hagis trobat, aquests mateixos obstacles poden acabar portant-te a la prova que allò era fals. Per tant, fa igual si és vertader o fals, només vull saber quina és la situació.

Però aquesta curiositat ha d'avançar en l'abstracció, a palpentes. Un físic, per exemple, es mou per una curiositat lligada a quelcom que té lloc en l'univers, mentre

que a un matemàtic sembla que li manca tota mena de referent.

Molts físics són matemàtics excel·lents, i han acabat desenvolupant idees matemàtiques noves. Jo mateix volia ser físic en un principi. [Nirenberg, de fet, va cursar la carrera de física a la Universitat de McGill, Canadà, abans de dedicar-se a les matemàtiques.]

Alguns físics es mostren meravellats quan parlen de les pautes que troben en la natura. Hi ha premis Nobel que fins i tot consideren que hi ha quelcom de màgic en les matemàtiques, com si la naturalesa s'expressés de forma matemàtica.

Però és que és així, hi ha quelcom de màgic. Com pot ser que les matemàtiques siguin capaces de descriure la naturalesa, alguns cops de manera tan misteriosa? És sorprenent i remarcable.

Hi ha filòsofs [com Mario Bunge] que defensen tot el contrari, expliquen que les matemàtiques són relacions pures i que per aquest motiu no són una ciència...

No pots fer experiments, efectivament. La ciència avança quan es proposa una hipòtesi i després, gràcies als experiments, es pot arribar a provar que és falsa i es pot proposar una nova hipòtesi. En matemàtiques, en canvi, un cop aconseguixes una prova, és una prova vàlida per sempre, no es pot esperar que cap fet pugui contradir-la. Els inicis de la matemàtica estan lligats a la física, i durant molt de temps els avenços matemàtics sempre es corresponien

amb els fenòmens naturals. Segurament durant el darrer segle ha esdevingut més abstracta, però mai no ho és de forma pura. Els matemàtics sovint tracten de pensar en els problemes que es plantegen els físics. La matemàtica més aviat és una barreja entre problemes reals i problemes abstractes.

Els matemàtics s'arriben a preguntar fins i tot si Déu és matemàtic...

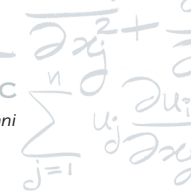
Hi ha la pregunta equivalent: els matemàtics creen quelcom nou o bé descobreixen quelcom que ja es troba allà, en la natura? Jo penso que és una barreja.



Jordi Play

**«MOLTS PROFESSORS QUE
 ENSENYEN MATEMÀTIQUES
 ALS MÉS PETITS EN
 SABEN MOLT POC DE
 MATEMÀTIQUES. IGNOREN
 QUE ÉS UNA DISCIPLINA
 PLENA DE VIDA»**

² Una opció més propera: Museu de Matemàtiques de Catalunya, a Cornellà: <http://www.mmaca.cat>



Es definiria com a descobridor?

No ho sé. A vegades sembla que el que es descobreix ja es troba allà, mentre que altres vegades sembla que s'ha obtingut quelcom de nou.

Els mateixos matemàtics semblen reconèixer que en aquesta disciplina cal ser jove per fer aportacions rellevants. La Medalla Fields [el premi matemàtic més prestigiós del món] té la llei no escrita que només pot concedir-se a persones amb menys de quaranta anys...

No tothom ho pensa, però sí que ho fa gairebé tothom, és cert. A vegades es diu que els matemàtics desenvolupen la seva obra més important abans dels trenta anys, però segons la meua experiència això no és cert. Conec molts matemàtics que han desenvolupat un treball extraordinari durant bona part de la seva vida. Ara que ja sóc vell, intento treballar, tot i que sense èxit. Però ho continuo intentant perquè és un plaer, i no m'hi puc resistir.

Si és la manera d'obtenir el més gran dels plaers, sembla que és el que cal fer.

Exactament, però com dic, no tinc èxit, em trobo paralytitzat.

Què vol dir?

Quan penses que una afirmació pot ser certa, i la vols provar, els dies poden anar passant, i els mesos poden anar passant, i no arribes enlloc. Però aleshores pot venir un dia en què dius: «aha! Potser això pot ajudar a resoldre el problema».

I aleshores fas el pas següent, i de nou allà et trobes paralytitzat. És l'estat en què un es troba gran part del temps. Ja n'estic acostumat. És l'estat habitual.

Entre els matemàtics sembla que hi ha una gran afició per la música.

Vaig llegir que les mateixes parts del cervell que s'activen quan es fa matemàtiques, també s'activen en els músics. Bach va ser, per exemple, un músic molt matemàtic. Als matemàtics els pot agradar tota mena de música, és clar. Però Bach componia de manera molt matemàtica.

En els darrers anys, cada cop hi ha més neurocientífics, biòlegs, antropòlegs o físics que intervenen en discussi-

ons per analitzar problemes socials amb la intenció d'influir i millorar la societat...

Però no gaires matemàtics!

Als matemàtics sembla que els costi més de fer aquest pas.

Les matemàtiques són difícils d'explicar a no experts. És un altre llenguatge, una altra manera de pensar, diferent a la quotidiana... Però hi ha persones que són molt bones, que divulguen molt bé. Un dels millors és el matemàtic francès Cédric Villani. També apareix en la televisió francesa. I a més és un matemàtic extraordinari, va obtenir la Medalla Fields.



Jordi Play

«ELS PROBLEMES DEL MIL·LENNI SÓN PROBLEMES MOLT BÀSICS. EL MÉS IMPORTANT POTSER ÉS LA HIPÒTESI DE RIEMANN»

Què en pensa, dels problemes del mil·lenni proposats per l'Institut Clay de Matemàtiques?

Són sens dubte problemes molt bàsics. El més important potser és la hipòtesi de Riemann. Se solucionaran prompte aquests problemes? Qui sap. És possible que aviat s'avanci un poc en relació a les equacions de Navier-Stokes.

Quins són els problemes més emocionants en l'actualitat en matemàtiques?

El que considero que és més excitant és que en l'actualitat hi ha alguns camps de les matemàtiques que semblaven no tenir cap connexió entre ells, i ara s'estan descobrint vincles. Això és molt remarkable.

Per exemple?

En física fa anys que es parla de la teoria de cordes. És una teoria que està empenyent a fer noves matemàtiques, i ja ha portat a descobrir relacions amb la teoria de nombres.

Malgrat que la teoria de cordes és possible que acabi oblidada en la cuneta de la història, haurà contribuït a fer avançar altres camps...

Sí, haurà influït en la manera de pensar en certs problemes, certes branques, certs desenvolupaments. És remarkable, fantàstic i excitant. ☺

Roger Corcho. Periodista, Barcelona.