

# DAVID NUALART

“CONNECTAR DIFERENTS PARTS DE LA MATEMÀTICA TÉ UN GRAN COMPONENT DE BELLESA”

DAVID NUALART ÉS ACTUALMENT UN DELS MATEMÀTICS DE TOT L'ESTAT AMB MÉS PROJECCIÓ INTERNACIONAL. CATEDRÀTIC D'ESTADÍSTICA A LA UNIVERSITAT DE BARCELONA DES DEL 1984, AQUEST ÚLTIM ANY HA ESTAT NOTÍCIA ALS DIARIS DE TOT L'ESTAT PER HAVER REBUT EL PREMI IBERDROLA 1999 DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA PELS SEUS TREBALLS SOBRE EQUACIONS DIFERENCIALS ESTOCÀSTIQUES. TAMBÉ HA ESTAT GUARDONAT AMB EL PREMI DE LA REIAL ACADÈMIA DE CIÈNCIES DE MADRID (1991) PEL CONJUNT DE LA SEVA TRAJECTÒRIA INVESTIGADORA I ÉS DOCTOR HONORIS CAUSA PER LA UNIVERSITAT BLAISE PASCAL DE CLERMONT-FERRAND (1998).

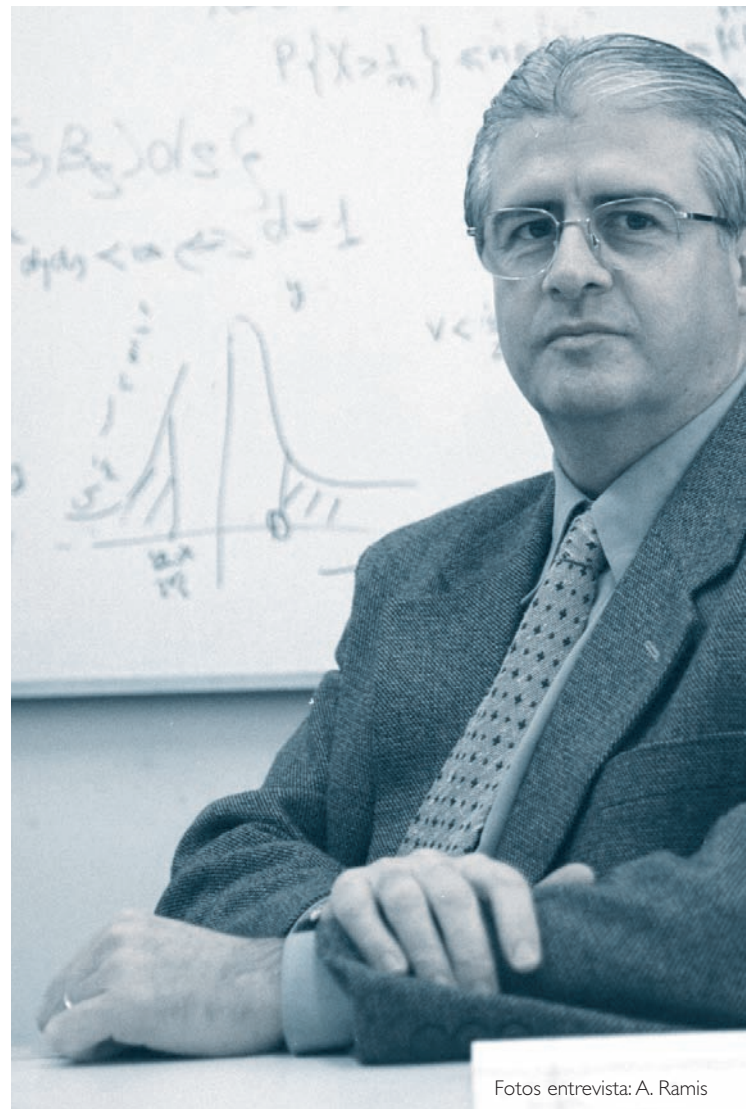
El doctor David Nualart em rep al seu despatx a la universitat. La cita estava concertada feia dies perquè a vegades pot ser difícil de saber on para aquest matemàtic apassionat de la seva feina (demà, per exemple, se'n va cap a Taiwan). Del seu currículum sempre m'havia impressionat la gran quantitat d'articles i de col·laboradors, però després de parlar amb ell això ja no se'm fa estrany: la seva cordialitat i l'apassionament amb què parla de les matemàtiques li han donat amics matemàtics per tot el món.

Com va entrar al món de les matemàtiques?

Jo en principi volia fer física. Quan vaig acabar el selectiu, física i matemàtiques es feien al mateix edifici de la Universitat de Barcelona i vaig pensar de fer-les totes dues. El primer curs era comú i jo vaig posar l'opció de física. Però a l'hora de fer el segon curs, física es va moure a Pedralbes i ja no vaig poder compaginar les dues coses i vaig haver de triar. I el que em va fer triar les matemàtiques varen ser dos professors de matemàtiques molts bons que vaig tenir a primer: els doctors Vaquer i Ortega. Vaig quedar molt content amb les seves classes. Les matemàtiques que jo coneixia abans de venir a la Universitat no tenien res a veure amb les que es feien a la facultat.

I com es va decantar per les probabilitats i l'estadística?

Bé, això és una història a part. Em vaig decantar per les probabilitats gràcies a la meva relació, una mica personal, amb l'Eduard Bonet, que era el director de l'Institut d'Estadística i que en aquella època (principi del setanta) estava a la Universitat i era una persona amb un cert dinamisme i una manera de fer diferent de la que hi havia a la facultat de Matemàtiques. Aleshores ell em va començar a passar llibres, discu-



Fotos entrevista: A. Ramis

tíem problemes de probabilitats... i llavors em vaig afeccionar, no tant a l'estadística sinó més a les probabilitats i a la teoria de la mesura.

Posteriorment vostè s'ha especialitzat en càlcul estocàstic.

El càlcul estocàstic està relacionat amb el que s'anomena el moviment brownià, que és una mena de soroll aleatori que s'utilitza per descriure perturbacions irregulars, ja sigui en la física o en d'altres ciències. Treballem les trajectòries del moviment brownià, que són corbes contínues i que no es poden derivar: són molt irregulars, i tenen un factor aleatori. Nosaltres mirem de fer càlcul diferencial sobre aquestes corbes i això és el que s'anomena el càlcul estocàstic. El càlcul estocàstic s'utilitza en tots els models de la física o de l'economia on surten equacions diferencials amb perturbacions...

En els últims anys hem anat cap a l'estudi de les equacions en derivades parcials estocàstiques. És a dir, equacions en derivades parcials amb perturbacions i ara treballem en el que en diem moviment brownià fraccionari; és a dir, un moviment brownià amb un tipus de regularitat diferent, i continuar en aquests temes, ja que de problemes n'hi ha molts i molt diversos.

Les seves aportacions a aquest camp són un dels motius pels quals se li atorgà el Premi Iberdrola 1999, i que l'ha convertit en un dels matemàtics més coneguts a l'estat. Ha sofert alguna alteració el seu ritme de treball arran de la concessió d'aquest premi?

No, l'activitat en si no. El que passa és que ha donat lloc a una sèrie de coses noves per mi; per exemple que et convidin a fer conferències de tipus divulgatiu i llavors has de dedicar una mica més de temps a aquest tipus d'activitats que abans no feia. De moment aquest és l'únic canvi que he notat.

Una de les coses que més criden l'atenció del seu currículum és la gran quantitat d'articles publicats: més de 140 en aquests últims vint anys. Com es pot mantenir una producció científica tan elevada?

Hi ha èpoques en què he treballat més intensament i d'altres no tant. Les èpoques que he treballat més la mitjana ha estat de deu articles per any. També eren moments en què jo viatjava molt: et conviden a un lloc, parles una mica amb aquest i fas un treball amb aquest altre... i llavors la majoria d'articles són en col·laboració. El fet de viatjar molt i col·laborar, i a la vegada tenir estudiants de tesi, multiplica la producti-

vitat científica. S'ha de tenir en compte que jo vaig començar a treballar tard, potser uns deu anys després d'acabar la llicenciatura; així de fet és una productivitat molt alta però també concentrada en una època de la meua vida.

Tal com vostè ha comentat, la llista d'institucions de recerca on ha estat convidat és interminable. Creu, doncs, que la recerca matemàtica és més una feina de col·laboració que no pas d'aïllament solitari, com se sol pensar?

Les dues coses. Hi ha coses que les he fetes jo sol, pensant aquí al despatx davant del paper, però després també una gran part dels resultats que he obtingut els he pogut fer perquè he vist gent que m'ha donat idees i les he discutides amb ells, que hem col·laborat i ens hem entès perfectament. És a dir, si jo no hagués viatjat d'aquesta manera i no m'hagués trobat amb determinada gent en moments molt concrets, per exemple quan una certa teoria es comença a desenvolupar,

**«PER MI LA MATEMÀTICA ÉS  
RESOLDRE PROBLEMES, MÉS QUE  
CONSTRUIR TEORIES O  
GENERALITZAR. I ALESHORES  
RESOLDRE UN PROBLEMA TÉ  
SEMPRE UN ASPECTE DE JOC.»**

doncs aleshores les coses no m'haguessin anat com han anat. Segurament hagués fet una altra mena de recerca, potser igualment vàlida però potser també més tancada o amb menys projecció. El fet de viatjar certament m'ha influït molt.

Pel que fa a la feina més personal, com assumeix la tasca de creació matemàtica: com un joc, com una feina metòdica...?

Per mi la matemàtica és resoldre problemes, més que construir teories o generalitzar. I aleshores resoldre un problema té sempre un aspecte de joc: tens un problema concret al qual t'has d'enfrontar i com tot joc hi ha una part més lúdica o de repte mental, però per mi és més una cosa de dir: "hi ha aquests problemes plantejats i les coses no sabem ben bé per on van: a veure si podem donar una resposta en un sentit o altre". Ara bé, per descomptat que també cal elaborar teories, donar definicions i construir coses noves,

però sempre amb un objectiu que sigui una determinada pregunta, un determinat problema que vulguis resoldre.

Creu que hi ha una certa bellesa o “estètica” de la matemàtica?

Sí, és clar que hi ha una estètica. Hi ha teories o demostracions que són més maques que altres, o més elegants. Quan es fa matemàtica sempre hi ha una part de bellesa que es té en compte. Què és el que fa bell un teorema? A vegades la simplicitat lligada amb coses que produeixen una certa sorpresa, que no t’esperaves que fossin així, és a dir la presentació d’un argument que de manera simple t’introdueix un resultat que, d’entrada, et pot ser molt difícil o complicat d’entendre. També posar en relació teories o resultats que en principi no tenen res a veure un amb l’altre: connectar diferents parts de la matemàtica en principi aïllades té una gran component de bellesa, per a mi.

Quins factors influeixen més en la feina matemàtica? La inspiració, el treball constant...?

Jo no hi crec massa, en la inspiració. A vegades les idees, la inspiració si vols, surten però un cop tu has rebut molta informació. És a dir, primer hi ha d’haver un procés d’escoltar conferències, de llegir articles, d’aprendre coses noves... Un cop t’has ficat molta informació a dintre aleshores surten les idees, les connexions... però tot això només si hi ha aquesta fase preliminar d’adquisició d’informació.

És curiós constatar que molts matemàtics, en parlar del procés creatiu matemàtic, coincideixen a observar que, un cop plantejat el problema, el subconscient treballa pel seu compte fins que sorgeix el resultat de manera sobtada.

Això és cert. El cervell treballa independentment. Tu li has de donar informació i l’has d’alimentar en certa manera, i després hi ha una labor interna que tu no



**«EN DETERMINATS MOMENTS  
EN QUÈ MENYS T’HO ESPERES  
ET VE DE COP UNA IDEA,  
PURAMENT INSTANTÀNIA,  
I FINS I TOT DORMINT: T’AIXEQUES  
AL MATÍ I DIUS:  
“ÉS CLAR! AIXÒ VA AIXÍ.”»**

controles, i que en un cert moment pot saltar. Això sovint m’ha passat: en determinats moments en què menys t’ho esperes et ve de cop una idea, purament instantània, i fins i tot dormint: t’aixeques al matí i dius: “És clar! Això va així.” Moltes vegades són idees falses, que després veus que no poden funcionar. Però hi ha alguna vegada que sí, que tens la idea i l’escrius i la desenvolupes i veus que sí, que funciona. Però cal desenvolupar, hi insisteixo, un treball d’informació prèvia.

Què és més difícil: fer matemàtiques o divulgar-les?

Bé, per fer matemàtiques es necessiten unes certes aptituds i un cert esforç, com

per exemple un alt grau d’abstracció i no tothom el té o no l’ha desenvolupat, però no és gaire difícil...

El que sí que és una mica difícil és explicar el que fem els matemàtics. No és fàcil perquè, com he dit, ens movem en un nivell d’abstracció i en un llenguatge molt tancat i hi ha un problema de comunicació. També és cert que hi ha teories o aplicacions que són més fàcils de comunicar i de transmetre, per exemple la part aplicada de la matemàtica, que és la part de models matemàtics per a determinades ciències i que té una utilitat més concreta, per dir-ho d’alguna manera. Ara bé, la part purament matemàtica dels resultats i dels teoremes, i les tècniques que s’utilitzen, això és realment molt difícil d’explicar a una persona que no sigui matemàtica.

Aquesta dificultat de comunicació pot ser un hàndicap per a la investigació matemàtica: a la societat (o als polítics que decideixen la destinació dels fons de recerca) a vegades li costa entendre que certs problemes abstractes puguin ser tan importants com l’estudi de malalties, per posar un exemple.

Tota matemàtica, si està ben feta, realment és útil. A vegades les teories més abstractes que un pugui pensar serveixen per explicar models concrets. No hi ha una matemàtica que no serveixi. El cos teòric de la

matemàtica és tot un, i, en general, qualsevol avenç, encara que sigui molt teòric, porta sempre beneficis per a l'estudi de models concrets. No podem dir "estudiarem només models matemàtics que serveixin per les ciències", perquè això no es pot fer de manera aïllada: el corpus matemàtic és global i les matemàtiques avui dia són una unitat.

També és cert que hi ha una producció enorme, gairebé podríem dir desmesurada, d'articles en matemàtiques. Molta part és de producció científica marginal que no té un interès immediat i que aporta un petit gra de sorra, però que no és fonamental. La producció científica que quedi per la posteritat és només un petit percentatge de les coses que es fan. Però això ho porta el mateix sistema, perquè hi ha una certa obligació de publicar.

**Creu, doncs, que caldria fer un esforç superior per divulgar la matemàtica?**

Sí, jo crec que sí. En general les ciències estan poc divulgades, i la matemàtica la que menys. Per exemple, fa un temps el diari *La Vanguardia* publicava un suplement de ciència que després va desaparèixer. Molts matemàtics, a més, tenen la idea que no cal explicar el que fan, en general, i formen una comunitat bastant tancada a molts llocs. I fins i tot no solament respecte a la societat sinó també respecte a d'altres científics, com els físics o químics, i per tant sí que crec necessari fer un esforç de comunicació i de divulgació de les coses que es fan i de l'interès que tenen, dels resultats que s'obtenen, dels avenços que es produeixen... i això és important per a la societat.

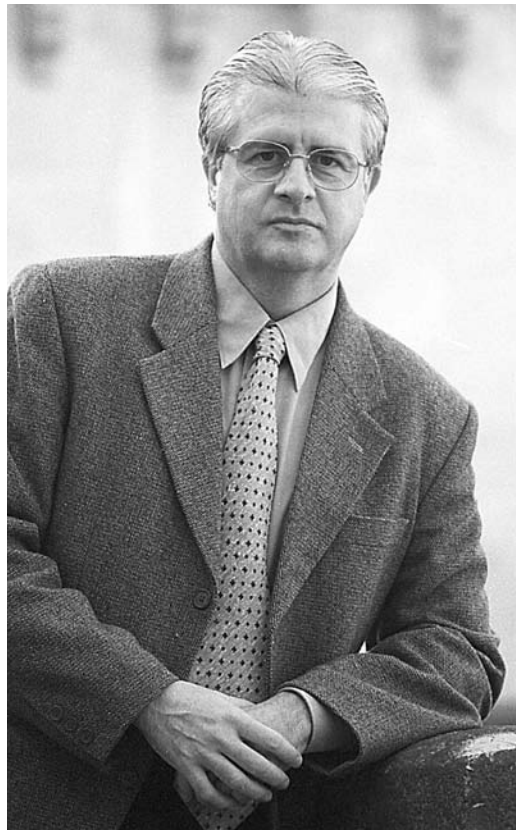
Justament per aquesta manca de divulgació, es podria pensar que la socie-

tat catalana no valora prou el nivell de la comunitat matemàtica del seu país.

La comunitat matemàtica catalana és una comunitat força activa, d'un bon nivell, comparable al d'altres comunitats i centres punters de fora i amb un nivell de productivitat alt. Jo crec que estem molt bé. Aquest nivell s'ha assolit pràcticament partint de zero, per dir-ho així, ara fa vint anys, i això és un fenomen no tan sols de Catalunya sinó també de tot l'estat. Quan jo vaig acabar la carrera el 1972 no hi havia res, o quasi res, i pràcticament ningú no publicava articles en revistes de fora del país o de prestigi. Avui dia qualsevol currículum ha de tenir un cert nombre de publicacions en revistes de fora i, de fet, tots els grups de recerca en tenen, i la gent treballa en temes d'actualitat i mantenen relacions amb altres centres i amb altres grups. Tot això s'ha produït, com dic en un període d'uns vint anys.

**Per acabar, en aquest any 2000, Any Mundial de les Matemàtiques, té previst algun acte de divulgació de la matemàtica?**

Sí, justament el dia 21 de gener faré una conferència al Congrés dels Diputats, en la Jornada Matemàtica en relació amb l'Any Mundial de les Matemàtiques. Hi participarà el Dr. Lions, que farà una introducció, i a mi m'han convidat per fer una conferència sobre "Matemàtiques i política", i posteriorment hi haurà una taula rodona sobre l'ensenyament de les matemàtiques. La idea és involucrar els polítics en totes les activitats sobre les matemàtiques que hi pugui haver al llarg d'aquest any mundial.



**«EL QUE SÍ QUE ÉS UNA MICA DIFÍCIL ÉS EXPLICAR EL QUE FEM ELS MATEMÀTICS. NO ÉS FÀCIL PERQUÈ, COM HE DIT, ENS MOVEM EN UN NIVELL D'ABSTRACCIÓ I EN UN LLENGUATGE MOLT TANCAT I HI HA UN PROBLEMA DE COMUNICACIÓ.»**

JORDI MARTÍNEZ  
Facultat de Matemàtiques  
Universitat de Barcelona