

GABRIEL FERRATER I ROBERT MUSIL:  
ENTRE LES CIÈNCIES I LES LLETRES

«Publicacions de la Residència d'Investigadors»



---

# GABRIEL FERRATER I ROBERT MUSIL: ENTRE LES CIÈNCIES I LES LLETRES



*Eduard Bonet*

Residència d'Investigadors  
CSIC-Generalitat de Catalunya

Barcelona, 2009

**Consorci de la Residència d'Investigadors  
CSIC-Generalitat de Catalunya**

President del CSIC: RAFAEL RODRIGO MONTERO

Conseller d'Innovació, Universitats i Empresa:  
JOSEP HUGUET I BIOSCA

**Consell de Govern**

President del Consorci: RAMON MORENO AMICH  
(Director General de Recerca del DIUE)

Director: FRANCESC FARRÉ RIUS

Director científicocultural: LLUÍS CALVO CALVO

*Vocals:*

PILAR TIGERAS

(Vicepresidenta Adjunta d'Organització i Cultura Científica del CSIC)

ISIDRE MASALLES I ROMAN (Director de Serveis del DIUE)

LLUÍS CALVO CALVO (Coordinador Institucional del CSIC a Catalunya)

© EDUARD BONET GUINÓ

Primera edició: març de 2009

Impressió: Alta Fulla | *Taller*

D. L. B 16388-2009

*A la meva dona, Anna Vicens-Vives i Rahola, amb amor i admiració.*

*A les meves filles, Sílvia i Marta Bonet i Bofill, que van començar a ser «les nenes» en aquesta història.*

*Als petits i petites, Vicky, Alèxia, Marina, Alba, Cé-  
liane, Élise i Guillem.*

## EDUARD BONET

Eduard Bonet va néixer a Girona al començament de la Guerra Civil espanyola i, per dir-ho d'alguna manera, no li va agradar la dictadura. És Doctor en Ciències Matemàtiques per la Universitat de Barcelona. Ha estat professor de la Facultat de Matemàtiques (UB), catedràtic contractat de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona (UPC), catedràtic de la Universitat Ramon LLull (URL) a ESADE i vicerector d'aquesta universitat. Actualment és Catedràtic Emèrit de la URL i Membre Emèrit de l'Institut d'Estudis Catalans.

El 1968 va conèixer Gabriel Ferrater, el qual el va ajudar a preparar el llibre *Espais de probabilitats finits* (1969). Aquesta obra va rebre uns anys després el Premi Prat de la Riba de l'Institut d'Estudis Catalans. Gabriel Ferrater i Eduard Bonet van mantenir una amistat profunda fins a la mort del poeta el 1972.

Eduard Bonet va ser Director General d'Estadística de la Generalitat de Catalunya i President del Consorci d'Informació i Documentació de Catalunya durant el govern del President Josep Tarradellas i el govern del President Jordi Pujol. Va ser president del Consell Català d'Estadística de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

A ESADE, en els seixanta, va organitzar el Departament de mètodes quantitativs i en els noranta va crear el Ph. D. Programme in Management Science. És membre de diverses institucions acadèmiques europees, participa en diverses escoles internacionals i és professor visitant de diverses universitats. Actualment imparteix cursos de lògica, retòrica, narratives i epistemologia de les ciències de gestió.

Eduard Bonet ha rebut la Distinció Jaume Vicens Vives atorgada per la Generalitat de Catalunya per les seves contribucions al desenvolupament didàctic a la universitat.

# Sumari

<i>Proemium</i> .....	13
<i>Introducció</i> .....	15
Els records i els dies .....	15
Propòsits de l'autor .....	18
Mestissatge de temes i de gèneres. ....	21
Els lectors i els temes .....	24
Agraïments .....	31

## Primera part

### TEORIA DE LA COMPLEXITAT HUMANA

I. <i>El sentit de la vida, mites i indagacions</i> . ....	37
Records i vivències .....	37
Persones i mites .....	40
El Simposi Gabriel Ferrater: una celebració que mira cap al futur	53

## Segona part

### LA DÈCADA DELS SEIXANTA: MONS INTELECTUALS I AMISTAT

II. <i>Història petita d'una trobada</i> .....	61
La dictadura, la llengua catalana, els Jocs Florals i l'Any Fabra ...	61
La Revolució del Maig del seixanta-vuit a París .....	65
El seminari de la teoria de la informació a EINA .....	70
Les intervencions de Gabriel Ferrater en el seminari .....	77
III. <i>Gabriel Ferrater i la ironia</i> .....	81
Una anècdota divertida de Gabriel Ferrater .....	81
L'estratègia comunicativa d'alguns articles .....	83
Pròleg de Gabriel Ferrater a <i>Nabí</i> de Josep Carner .....	96

## Tercera part

### LA MATEMÀTICA MODERNA I LA CULTURA

IV. <i>El seminari de matemàtica moderna a EINA</i> .....	105
Amor i temor a les matemàtiques .....	105
Aspectes socials, didàctics i científics .....	108

La noció de conjunt d'elements . . . . .	112
La noció de conjunt de conjunts d'elements. . . . .	117
<i>v. Producte cartesià, correspondències, relacions i aplicacions. . .</i>	124
Producte cartesià i correspondències . . . . .	124
Relacions binàries, relacions d'equivalència i particions . . . . .	127
Relacions d'ordre. . . . .	131
Aplicacions d'un conjunt A en un conjunt B . . . . .	135
<i>vi. Introducció al concepte d'estructura. . . . .</i>	140
La noció d'estructura en la lingüística i en la matemàtica. . . . .	140
Estructures de relacions binàries i morfismes relacionals. . . . .	149
Isomorfismes, analogies i metàfores . . . . .	155
Les nocions de comparació i metàfora . . . . .	160
Isomorfismes i escales de mesurament . . . . .	163
<i>vii. Estructures algebraïques. . . . .</i>	167
El concepte de grup . . . . .	167
Els conceptes d'anell i de cos. . . . .	171
Galois i els cossos de Galois . . . . .	173
El llibre de poemes <i>Teoria dels cossos</i> de Gabriel Ferrater. . . . .	174
<i>viii. Del concepte clàssic de límit al d'espai topològic . . . . .</i>	177
La topologia i la cultura dels anys seixanta . . . . .	177
El concepte clàssic de límit . . . . .	180
Límits i topologia en la geometria del pla. . . . .	187
Els espais topològics. . . . .	193
El final del seminari de matemàtica. . . . .	195
<i>ix. Reflexions sobre la matemàtica moderna . . . . .</i>	198
La creació de la matemàtica moderna i el grup Nicolas Bourbaki . . . . .	198
La matemàtica moderna, la recerca i l'ensenyament universitari. . . . .	203
La matemàtica moderna com a reforma didàctica . . . . .	210
La societat dels seixanta i la matemàtica moderna . . . . .	214

Quarta part  
DE LES PARADOXES DELS PRESOCRÀTICS  
AL GIR LINGÜÍSTIC

<i>x. De les velles paradoxes de l'infinit a la teoria dels conjunts . . .</i>	219
Les paradoxes dels presocràtics i l'explicació d'Aristòtil . . . . .	219
La noció de velocitat instantània . . . . .	221



De l'àlgebra clàssica a la teoria de conjunts de Cantor. ....	222
La teoria de Cantor, la paradoxa d'Aquilles i la teoria de la mesura	229
<i>XI. Els fonaments lògics de la matemàtica moderna. ....</i>	232
De la lògica d'Aristòtil a la lògica matemàtica. ....	232
L'àlgebra de Boole i la lògica de proposicions. ....	238
El concepte de significat i la lògica de predicats de Frege. ....	243
La lògica de predicats d'ordre superior de Bertrand Russell. ....	249
<i>XII. Dels sistemes d'axiomes clàssics als llenguatges formals de la lògica. ....</i>	254
Els axiomes de la geometria. ....	254
Les geometries no euclidianes. ....	259
Els axiomes de l'aritmètica. ....	263
Els axiomes i els llenguatges formals. ....	265
Lògica de proposicions: sintaxi i semàntica lògiques. ....	267
<i>XIII. De la lògica matemàtica al gir lingüístic. ....</i>	273
La filosofia analítica i el gir lingüístic. ....	273
Filosofia i llenguatge en Bertrand Russell. ....	281
Wittgenstein i la filosofia del <i>Tractatus</i> . ....	284
El neopositivisme del Cercle de Viena. ....	286
Wittgenstein i les <i>Philosophical Investigations</i> . ....	293
Gabriel Ferrater i la filosofia analítica. ....	297

# Cinquena part FORMES DE CONÈIXER: HISTÒRIES I TEORIES

<i>XIV. Primeres converses personals. ....</i>	303
Comentaris abans de continuar la història. ....	303
Manera de viure i personalitat de Gabriel Ferrater. ....	307
Gabriel Ferrater i les matemàtiques. ....	317
<i>XV. Primeres converses sobre el llenguatge. ....</i>	343
Estructuralisme i cognitivisme. ....	344
La gramàtica generativa de Chomsky. ....	349
Lògica i gramàtica: relacions i confusions. ....	353
Prejudicis sobre el llenguatge. ....	358

Sisena part  
ROBERT MUSIL COM A REFERENT

xvi. <i>Entorn a Robert Musil, l'Home sense qualitats i El jove Törless</i> . . . . .	369
L'interès de Gabriel Ferrater per Robert Musil . . . . .	369
Petites anècdotes . . . . .	373
<i>Les tribulacions del jove Törless</i> . Comentaris de Gabriel Ferrater .	376
xvii. <i>Indagacions posteriors sobre Musil</i> . . . . .	391
Publicacions consultades . . . . .	391
Robert Musil i el món científic . . . . .	395
Robert Musil i el món literari . . . . .	402
Robert Musil i la renovació de la novel·la moderna . . . . .	407
xviii. <i>Les qualitats de l'home sense qualitats</i> . . . . .	416
Les qualitats de l'home sense qualitats segons alguns comentaristes . . . . .	416
La casa de l'home sense qualitats i les qualitats del seu pare . . . . .	420
Mentalitat, intents i qualitats de l'home sense qualitats . . . . .	422
El pare d'Ulrich l'empeny a ser un home de qualitats . . . . .	436
xix. <i>Les qualitats d'un gran home dels negocis, la ciència i les lletres</i> . . . . .	439
Reflexions sobre elits i líders: temes, estratègies i personatges de la novel·la . . . . .	439
Per què Ulrich s'interessa per l'Acció Paralela . . . . .	447
Les idees i la fama d'Arnheim, l'home de totes les qualitats . . . . .	452
L'interès per Robert Musil en algunes escoles de gestió . . . . .	464

Setena part  
COL·LABORACIONS I ANÈCDOTES

xx. <i>Preparació del llibre</i> Espais de probabilitat finits . . . . .	473
Context acadèmic de l'ensenyament de l'estadística . . . . .	474
Context cultural i polític: fer país . . . . .	484
La col·laboració de Gabriel Ferrater . . . . .	486
Algunes característiques del llibre . . . . .	492
xxi. <i>Converses i anècdotes</i> . . . . .	501
Entorn a les dues cultures . . . . .	501
Conferència al Col·legi Universitari de Girona . . . . .	507

Curs a la Universitat Catalana d'Estiu .....	511
Conferències i converses sobre lingüística .....	517
L'última trobada .....	522
La roda de la vida .....	526

## APÈNDIXS

A <i>Notes biogràfiques sobre Gabriel Ferrater</i> .....	535
B <i>Publicacions i traduccions</i> .....	542
C <i>Fragments d'Ara, amb vós, tots som eterns, a J. V. Foix en homenatge de bona voluntat. Eduard Bonet, febrer, 1987</i> .....	547
<i>Sobre la creativitat científica i poètica</i> .....	547
D <i>Poema «Tots hi serem al port amb la desconeguda» de J. V. Foix</i> .....	550
<i>Índex de noms</i> .....	559



## PROEMIUM

Aquest llibre és el resultat de dues circumstàncies coincidents en el llarg camí creatiu d'Eduard Bonet. La primera i més significativa és el coneixement profund que tenia de Gabriel Ferrater, fonamentat per una admiració per la seva obra i pel caire vitalista de la seva vida; i la segona és l'afinitat vocacional per la matemàtica i les humanitats i les inquietuds compartides entre ambdós, pel que fa a la teoria de l'art i la literatura, la lingüística i la poesia.

No és la primera vegada que la Residència d'Investigadors ha dut a terme l'experiència de posar en diàleg pintura i poesia, o poesia i ciència, en el seu afany de crear un espai de pensament que permetés posar en comú experiències creatives diverses. Des de la seva fundació el 1998, ha insistit a crear formats i discursos que permetessin avançar en el diàleg entre arts i ciències, com bé reflecteixen alguns cicles de conferències, acompanyats sovint d'exposicions pictòriques que posen en contacte poesia i matemàtiques o fractals i art. *El traç que pinta* o la trobada *Art, ciència i Dalí*, són algunes de les actuacions que han marcat i marquen el tarannà de la Residència d'Investigadors. Des d'aquesta perspectiva, el *Simposi Gabriel Ferrater: una celebració*, que va tenir lloc a la Residència d'Investigadors els dies 8 i 9 de novembre de 2002, n'és una altra mostra.

La proposta del Simposi va ser impulsada per la poeta Marta Pessarrodona, que afortunadament va conèixer de molt a prop Gabriel Ferrater, i per dos amics i admiradors del seu talent, Salvador Oliva i Eduard Bonet. El programa del Simposi, arrelat en el sentiment, l'admiració i l'amistat, no va decebre gens ni mica. Hi eren presents, en paraules de Marta Pessarrodona, «testimonis de primera mà que varen servir, amb escreix, de temptativa per iniciar la consideració global d'una personalitat intel·lectualment tan rica, tan polièdrica, tan plena de rigor acadèmic, com és la de Gabriel Ferrater». Molts dels qui, en aquell moment, van poder acompanyar-nos —Pere Ballart, William Cliff, Jordi Cornudella, Jordi Ju-

lià Garriga, Jordi Carbonell, Narcís Garolera, Blanca Palmada, Josep M. Pujol i Sanmartín, Enric Trillas, Carles Miralles, Jordi Sarsanedas, J. F. Yvars, Sam Abrams, Josep M. Fulquet, Pere Rovira, Ferran Toutain, Ricard Salvat, Jordi Galli, Andreu Gomila, Jordi Sala, Joan Guitart, Oriol Bohigas, Salvador Clotas, Ana M. Moix, Carmen Rojo, Joan Servera— el van tractar personalment, són coneixedors de la seva obra o n'eren amics personals.

A la col·lecció de publicacions de la Residència d'Investigadors, no hi podia faltar un llibre sobre l'obra d'una de les figures capdavanteres de la nostra literatura, que, ben segur, ha marcat un abans i un després.

Si ja és difícil escriure un llibre, com el que ha fet l'Eduard Bonet, sobre una personalitat tan polièdrica, i amb el neguit permanent de la Residència d'Investigadors que concorda amb la màxima «Verba volant scripta manent», ens va semblar una empresa megalítica demanar a tots els participants un text testimonial de la seva participació en el Simposi. Així doncs, Marta Pessarrodona, que n'era l'ànima, va suggerir que Eduard Bonet fes un llibre que reflectís l'esperit del Simposi i a la vegada donés una visió personal i més àmplia del pensament i de l'obra de Gabriel Ferrater.

Dr. FRANCESC FARRÉ  
*Director*

Dr. LLUÍS CALVO  
*Director científicocultural*

# INTRODUCCIÓ

## Els records i els dies

Amb el pas del temps, la nostra manera de veure les coses va canviant, però no es transforma seguint sempre les mateixes pautes. De vegades, les nostres conviccions esclaten al mig de tensions dramàtiques, però normalment la nostra mentalitat es va modificant quasi imperceptiblement en el fluir constant de la nostra experiència, com l'aigua que, aparentment quieta, es mou molt a poc a poc pels rierols de les planúries. Tenim o creiem tenir moltes certes inalterables com els cristalls geomètrics dels minerals més valuosos. Tanmateix, fins i tot els valors i els significats, les idees i els sentiments que mantenim més fermes sofreixen els embats de les circumstàncies amb les quals ens anem trobant i dels interessos i els somnis que tenim a cada època de la nostra vida. Quan mirem enrere, la memòria tendeix a seleccionar els records, a oblidar els que no li plauen i a magnificar els que vol. És a dir, procura afalagar la nostra animeta i mostrar les històries que hem viscut de la manera que ens agrada veure-les. D'aquí ve que hàgim de ser molt rigorosos en les evocacions dels nostre propi passat.

Aquestes reflexions, que parteixen del coneixement del sentit comú, poden enlairar-se fins a cims filosòfics molt alts sobre l'experiència personal, la construcció de la identitat i les característiques de les nostres interpretacions. M'ha semblat adient presentar d'entrada aquests temes per dues raons principals. D'una banda, m'esforço a ser molt estricte sobre els meus records de Gabriel Ferrater i desitjo compartir amb els lectors aquesta actitud crítica d'evitar miratges i malentesos. De l'altra, la reflexió sobre les pròpies vivències és bàsica en la vida i l'obra literària de Gabriel Ferrater, el qual, tal com va remarcar el seu traductor Arthur Terry, és sobretot un poeta de l'experiència. Al capdavant, el coneixement que tenim sobre la seva personalitat prové de la seva obra i dels testimonis de les persones que el van conèixer. Així, les reflexions sobre els meus

records i sobre l'interès de Gabriel Ferrater pel tema de l'experiència són un rerefons important del llibre.

### *Sobre els meus records de Gabriel Ferrater*

Vaig conèixer Gabriel Ferrater (1922-1972) a la primavera del mil nou-cents seixanta vuit. Aleshores la seva experiència moral era molt profunda i el seu món intel·lectual i poètic era extraordinari: havia nascut a Reus i havia viscut, com tota la seva generació, els encerts i els desgavells de la República, els desastres de la Guerra Civil, i els anys negres de la postguerra. Havia estudiat assignatures de la carrera de matemàtiques a la Universitat de Barcelona i no l'havia continuat. S'havia dedicat a dibuixar i havia estat un reconegut crític de pintura. Havia, sobretot, renovat la poesia catalana, marcant-hi un abans i un després amb els seus poemes. Des que havia començat a guanyar-se la vida fora de l'empresa familiar, era traductor i assessor d'editorials. La seva darrera passió intel·lectual va ser l'estudi i la recerca lingüística. Malgrat que era catorze anys més gran que jo, vam ser molt amics. Ens vam trobar a l'escola de disseny EINA en uns seminaris de teoria de la informació i de matemàtica moderna. Vam preparar el llibre *Espais de probabilitats finits* (Lavínia 1969, Teide 1972) i ens vam trobar molt sovint. Vaig sentir el seu suïcidi com un esdeveniment molt cruel, tràgic, difícil d'acceptar.

Amb el pas dels dies i dels anys, les idees que em vaig fer sobre les qualitats, el valor intel·lectual, la sensibilitat i l'experiència de Gabriel Ferrater no han canviat quasi gens. Però la meva apreciació de la seva personalitat s'ha situat en contextos nous i s'ha modulada amb diversos matisos. Els sentiments que el seu suïcidi em va produir s'han tornat més manyacs. He oblidat moltes anècdotes, però he conservat molts records que les vivències fortes van gravar amb marques profundes. He après dels llibres i dels amics moltes més coses sobre Gabriel Ferrater. També la meua activitat acadèmica s'ha estès des del camp de les matemàtiques a temes d'epistemologia, retòrica de la ciència i narratives en l'estudi de les organitzacions. Aquest fet m'ha permès copsar amb més profunditat les teories que Gabriel Ferrater m'explicava. Com que al llarg de tants



anys el món científic, intel·lectual i artístic ha canviat molt, crec que actualment hem de considerar les seves idees, les seves obres i les seves recerques des d'unes perspectives que ja tenen una dimensió històrica. D'aquest fet, fins ara no me n'havia adonat.

### *Sobre l'interès de Gabriel Ferrater pel tema de l'experiència*

L'interès de Gabriel Ferrater pel tema de l'experiència, que es reflecteix tant en la seva vida com en la seva obra, el posa prou bé de manifest Arthur Terry. Terry va traduir a l'anglès molts poemes del recull *Les dones i els dies* (setembre de 1968) i els va publicar en l'edició bilingüe *Gabriel Ferrater: Women and Days* (2004), patrocinada per l'Institut Ramon Llull. El llibre conté una presentació del poeta irlandès Seamus Heaney, que va guanyar el Premi Nobel de Literatura el 1995.

De les paraules del pròleg d'Arthur Terry en tradueixo les afirmacions següents:

Ningú no va captar millor que Gabriel Ferrater els sentiments de la societat catalana durant i després de la Guerra Civil i ho va aconseguir amb la seva habilitat de presentar la situació general a través d'observacions detallades de la seva experiència personal.

En aquest sentit, Gabriel Ferrater és un poeta de l'experiència personal...

Terry ens diu una mica més endavant:

Gabriel Ferrater destaca la «vida moral». Per aquesta raó no n'hi ha prou de considerar-lo «un poeta de l'experiència»; allò que realment el distingeix és el seu intent persistent de mostrar com l'experiència mateixa és constantment reorganitzada [*reshaped*] en la ment i com aquest procés es va sumant en el sentit d'una vida normal.

Gabriel Ferrater va escriure el poema «In Memoriam», sobre les seves experiències durant la Guerra Civil, uns vint anys després d'aquells esdeveniments que tenia ben gravats a la ment. En altres poemes presenta els paranys de la memòria que van associats a

sentiments molt intensos. El seu pròleg al poema *Nabí* de Josep Carner (primera edició d'Edicions 62, setembre del 1971) destaca les interpretacions i racionalitzacions que ens fem sobre nosaltres mateixos; i em sembla que també constitueix una indagació sobre ell mateix, que segurament devia haver fet moltes vegades. Crec sobretot que l'interès de Gabriel Ferrater per l'experiència, la identitat i les interpretacions prové en part del seu caràcter i de les circumstàncies de la seva vida i en part de les obres de grans escriptors i filòsofs que va llegir. En aquest sentit, no sé quins autors el van influir. En tot cas, les seves idees no tenen res d'ingenu i es construeixen sobre una base conceptual molt forta.

Aquesta mena de reflexions sobre els records i els dies, és a dir sobre l'experiència, la identitat i les interpretacions, treuen el cap en diverses parts d'aquest llibre. Ho fan buscant una complicitat amb els lectors per compartir una actitud molt crítica i molt poc dogmàtica en la nostra manera d'acostar-nos a la personalitat i a l'obra de Gabriel Ferrater.

### Propòsits de l'autor

El llibre que tenen a les mans té dos propòsits generals que es relacionen i es complementen. En primer lloc, per a mi és una manifestació de l'agraïment que sempre he sentit per l'amistat, la generositat intel·lectual i el mestratge que Gabriel Ferrater em va dispensar. És un reconeixement de la influència que va exercir en la meua mentalitat a través de les seves experiències i converses, a través dels temes i plantejaments que em va ajudar a descobrir. És una mostra de respecte a Gabriel Ferrater en el sentit que té aquest concepte com una virtut, molt important tant en la vida quotidiana com en el món intel·lectual, que es fonamenta en la virtut clàssica pagana de justícia i en la virtut cristiana, sacralitzada o dessacralitzada, d'amor al proïsme. El llibre constitueix una celebració que no és nostàlgica, sinó que mira endavant i vol compartir unes experiències que, tal vegada, ens poden servir per encarar algun tema del nostre futur individual i col·lectiu. Al capdavant, aprenem dels encerts i dels errors propis i aliens, i construïm les

cultures, les ciències i les teories a partir dels treballs dels nostres precursors.

En segon lloc, el llibre vol contribuir al coneixement de la personalitat de Gabriel Ferrater, posant sobre la taula alguns temes i aspectes que no s'han considerat gaire. Tal com ja he indicat, Ferrater es va dedicar en diverses etapes de la seva vida a l'estudi de les matemàtiques, el dibuix, la crítica de pintura, la poesia, la crítica literària, els informes editorials i la recerca lingüística. Certament, és una trajectòria molt singular que, des del punt de vista de les especialitats i de les convencions acadèmiques modernes, transgredeix fronteres i s'endinsa en disciplines suposadament independents i aïllades. Com que les persones serioses no fan aquestes bogeries, la seva opció va tenir per a ell uns costos intel·lectuals i acadèmics molt alts, i a nosaltres ens presenta, entre altres, els reptes següents. Primer, per avaluar tot el treball de Gabriel Ferrater en cada camp, hem de recórrer al criteri professional de diverses personalitats. En aquest sentit la seva mentalitat s'escapa de l'àmbit de molts de nosaltres. Segon, és difícil tenir una visió integrada del pensament de Gabriel Ferrater que mostri les funcions i el pes que hi tenen les seves experiències en diverses disciplines i activitats. Però no hem de renunciar a acostar-nos-hi.

Sempre he tingut la impressió que, a causa de la varietat dels temes, les arts i les ciències que va treballar, tendim a simplificar la complexitat i la riquesa intel·lectual de Gabriel Ferrater, l'abast i la profunditat del seu pensament. Per conèixer a fons un autor i la seva obra, no n'hi ha prou d'estudiar els camps i els treballs en els quals va excel·lir, sinó que cal buscar els altres aspectes de la seva mentalitat. Aquesta recomanació em sembla especialment important en el cas de Gabriel Ferrater. Gabriel Ferrater va ser un gran poeta i així ho han reconegut molts testimonis, entre ells el de Seamus Heaney, el Premi Nobel de Literatura que he esmentat. Per tant, és natural que, per damunt d'altres treballs i experiències, ens interessem per la seva obra literària. Tanmateix, la seva preparació filosòfica i la seva formació matemàtica, que van influir fortament en la seva manera de pensar i en la seva obra, seran uns tòpics intel·lectuals importants, però no els únics, d'aquest llibre.

Gabriel Ferrater no va emprendre cap recerca matemàtica ni va

fer cap aportació al seu ensenyament, però això no vol pas dir que puguem deixar de banda la seva formació. Després d'abandonar la universitat, va continuar interessant-se per aquesta disciplina, va estudiar tot sol molts conceptes nous que sorgien en la matemàtica moderna i va tenir un cert coneixement de la història de les matemàtiques clàssiques. En relació amb aquesta classe d'aspectes formatius, cal destacar que va adquirir unes bones competències i que va aplicar el rigor dels plantejaments i les demostracions d'aquesta ciència a altres camps del saber com, per exemple, la lingüística. Segons el seu propi testimoni, que va manifestar moltes vegades, la formació matemàtica era una part bàsica de la seva mentalitat. A mi em fascina la combinació del seu rigor lògic, la seva creativitat poètica i la seva sensibilitat artística.

Moltes vegades vaig pensar escriure un text llarg sobre Gabriel Ferrater, en les línies que acabo d'indicar, però sempre ho anava posposant. L'ocasió que em va fer decidir va ser el *Simposi Gabriel Ferrater: una celebració*, que va tenir lloc a la Residència d'Investigadors, CSIC-Generalitat de Catalunya, a Barcelona, els dies 8 i 9 de novembre del 2002. Aquell acte va ser impulsat per la Marta Pessarrodona i, conjuntament amb ella, en Salvador Oliva i jo en vam ser els coordinadors. El programa incloïa, amb una idea integradora, els diferents aspectes de la personalitat de Gabriel Ferrater, que es consideraven en les sessions següents: el poeta; el científic i el lingüista; l'assagista; el traductor/editor; els lectors; i l'amic. Hi vam assistir unes seixanta persones; algunes d'elles havien col·laborat amb en Gabriel Ferrater o eren amics seus, d'altres pertanyien a generacions noves i s'interessaven per la seva obra. Vaig moderar-ne una sessió, però no hi vaig presentar cap ponència. Un any més tard, tot pensant en el llibre que publicarem amb les contribucions al Simposi, vaig començar a escriure un article. Com que el text s'anava fent massa llarg i adquiria una identitat pròpia, vaig decidir fer un llibre, que he treballat amb moltes interrupcions degudes a altres feines.

El Simposi em va permetre compartir els meus records i aprendre moltes coses dels altres participants. També em vaig adonar que, amb el pas imperceptible dels dies, les noves generacions de lectors i d'investigadors de l'obra de Gabriel Ferrater no coneixien

gaire les circumstàncies polítiques, culturals i científiques de la seva vida, i que, sense situar-lo en aquests contextos, molts aspectes de la seva vida, i la seva obra no es poden entendre profundament. D'aquí ve que decidís que el llibre havia de contribuir a veure Gabriel Ferrater en el seu temps i en el seu món.

### Mestissatge de temes i de gèneres

Segurament el títol de treball del llibre, *Gabriel Ferrater: un amic, un temps, un món*, suggeria prou bé que es tracta d'un text biogràfic escrit a partir dels records de l'amistat que vam mantenir. En aquest sentit, és un testimoni d'algunes experiències dels darrers quatre anys de la vida Gabriel Ferrater i d'alguns mons polítics, culturals i intel·lectuals que, en part, va escollir i, en part, li va tocar viure. El llibre també presenta episodis de períodes anteriors, d'acord amb la manera que ell ens els explicava, com, per exemple, el dels seus estudis de matemàtiques a la Universitat de Barcelona, que havia emprès i deixat uns vint anys abans que ens conegués-sim. Per exposar tots aquests fets, la meua narració segueix l'ordre temporal dels esdeveniments que vam viure junts i de les converses que vam tenir, des del 1968 fins al 1972. Tanmateix, aquest ordre trenca l'ordre cronològic general de la vida de Gabriel Ferrater, ja que les seves històries anteriors al 1968 apareixen com una mena de *flash-backs* dels seus records. D'aquesta manera, per exemple, les seves experiències d'estudiant de batxillerat no s'expliquen fins una part molt avançada del text. Per aquesta raó he inclòs una biografia molt breu i una llista de publicacions seves al final del llibre. Recomano als lectors que no estiguin familiaritzats amb la vida i l'obra de Gabriel Ferrater que d'entrada s'interessin per aquest annex. Tanmateix, com que molts capítols sobrepassen els àmbits personals, el títol definitiu, *Gabriel Ferrater i Robert Musil: entre les ciències i les lletres*, en reflecteix molt bé el contingut.

El text introdueix moltes reflexions sobre els temes que van sorgint. Així, per exemple, el seminari de la teoria de la informació, en què ens vam conèixer, em porta a una exposició molt breu de les idees bàsiques de la teoria de Shannon. També una anècdota de

Gabriel Ferrater, que va cloure aquella sessió, m'empeny a un estudi de les funcions de la ironia en algunes de les seves publicacions. El llibre integra moltes anècdotes personals i comentaris teòrics. En aquest sentit, el primer apartat de la introducció que estan llegint, «Els records i els dies», no només té un títol ferraterià sinó que també mostra l'estil del meu text per combinar narratives i indagacions. Totes aquestes característiques no exerceixen cap tensió en el gènere literari de les obres de caràcter biogràfic, que admet una gran varietat estilística i que ofereix molt espai per a les reflexions. Aquests comentaris serien superflus si no fos perquè el llibre té altres complexitats que condueixen a un mestissatge de gèneres.

El mestissatge literari del llibre prové del seu contingut, que inclou tant aspectes biogràfics com temes científics. Explicar històries organitzades en esquemes narratius i presentar teories matemàtiques desenvolupades en sistemes deductius són dues classes d'activitats que requereixen formes molt diferents de pensar, d'escriure i de llegir. Normalment en fem una divisió poc encertada i considerem que els textos de la primera classe constitueixen un gènere literari i que els de la segona queden fora de la literatura. Tanmateix, ambdues formes de coneixement són necessàries per entendre la mentalitat de Gabriel Ferrater. D'aquí ve que hagi integrat en el llibre uns tractats breus sobre l'estructura de la matemàtica moderna, sobre la influència dels problemes lògics en l'epistemologia i en el gir lingüístic de la filosofia del segle xx, i sobre la vida i l'obra literària de Robert Musil.

Alguns amics m'han suggerit presentar els temes de matemàtiques i de filosofia en uns annexos al final del llibre, per no interrompre el discurs narratiu. D'altres m'han recomanat escurçar-los severament per no mitificar la personalitat de Gabriel Ferrater i no confondre els lectors amb teories a les quals no va fer cap aportació. No voldria ser un mestretites, però en l'aproximació multidisciplinària que el llibre es proposa sobre la personalitat de Gabriel Ferrater m'agradaria que aquests tractats introductoris i didàctics permetessin als lectors que no estan familiaritzats amb els temes que presento poder-hi entrar en contacte, interessar-s'hi i adquirir-ne unes idees bàsiques. Crec que l'atenció que vostès hi dediquin els serà intel·lectualment molt gratificant i que el ri-

gor de tots vostès evitarà els malentesos i les interpretacions excessives.

La matemàtica moderna constitueix una de les aportacions importants al pensament contemporani, destaca unes estructures conceptuals bàsiques i ens ofereix uns instruments —com les correspondències, les relacions i les representacions— que s'apliquen a moltes situacions pràctiques i aprofundeixen les idees de l'estructuralisme. Els conceptes fonamentals de la lògica són importants en molts estudis de lingüística, i és interessant destacar que els problemes de la fonamentació de les matemàtiques van portar, especialment per mitjà de Bertrand Russell, a l'epistemologia de la ciència i al gir lingüístic de la filosofia del segle xx. Finalment, Robert Musil ens ofereix un exemple extraordinari per les seves competències en ciències i en lletres, ja que la seva obra és un esforç per integrar les dues cultures.

Aquests temes de matemàtica, filosofia i literatura van constituir el contingut de moltes converses que vaig tenir amb en Gabriel Ferrater. D'aquí ve que parlar-ne constitueixi, al meu parer, una bona introducció a la seva formació intel·lectual. Tanmateix, a diferència dels nostres diàlegs plens d'ironies esmolades, brillants i profundes i de l'esperit divertit de Gabriel Ferrater, el llibre és desafortunadament molt seriós en la seva forma d'expressió. Així, per exemple, m'hauria agradat que els paràgrafs curts que encapçalen cadascuna de les parts del llibre, i que presenten d'una manera molt condensada unes idees fonamentals sobre els significats dels capítols, tinguessin un punt d'ironia, que no he aconseguit. Em sap greu, ja que, sense un toc irònic, poden semblar més pretensiosos que orientadors.

Al llarg del treball d'escriure el llibre he tingut clar que en alguns capítols em refereixo a la perversa divisió entre el món de la ciència i el de les lletres. Algunes vegades, amb Gabriel Ferrater, havíem parlat de C. P. Snow i del seu llibre *Les dues cultures*. Tanmateix, quan vaig arribar a l'estudi de Robert Musil, em vaig adonar que aquest tema constitueix un leitmotiv de tot el meu text. En un nivell més profund també em vaig adonar que, al costat de la simpatia personal i del tema de les matemàtiques, un dels aspectes importants de l'amistat entre Gabriel Ferrater i jo era una mena de

complicitat per denunciar les conseqüències devastadores del fet que s'accepti socialment i es legítimi intel·lectualment la divisió de les dues cultures.

### **Els lectors i els temes**

En escriure el llibre, he pensat, amb més o menys encert, en els lectors que s'interessen seriosament per la vida, l'obra i la mentalitat intel·lectual de Gabriel Ferrater, que valoren les indagacions sobre aquests temes i que tenen una gran curiositat per recordar o treballar les teories matemàtiques, filosòfiques i literàries que s'hi relacionen. D'aquí ve que, d'una banda, el llibre presenti moltes anècdotes, històries i reflexions que són rellevants per entendre la seva personalitat i que, de l'altra, introdueixi algunes teories que són importants per conèixer la seva mentalitat. He seleccionat l'extensió i els temes d'aquestes teories a partir dels dos criteris següents: en primer lloc, les presentacions són molt completes i es poden entendre a partir d'uns coneixements bàsics, sense recórrer a d'altres textos. En segon lloc, els temes tenen un gran interès per a lectors de diversos camps acadèmics, especialment per a lingüistes, matemàtics i literats, els quals poden fer diverses lectures selectives d'algunes parts del llibre, d'acord amb els seus interessos. Des d'aquest punt de vista, el resum següent de temes pot orientar les seves opcions.

#### *Primera part: Teoria de la complexitat humana*

El capítol primer, «El sentit de la vida, mites i indagacions», va ser pensat com una introducció al llibre de les ponències del «Simposi Gabriel Ferrater: una celebració (8-9 de novembre de 2002)», que volem publicar. Es tracta d'una aproximació breu a la personalitat de Gabriel Ferrater, des dels tres punts de vista següents: uns records i sentiments personals; una anàlisi crítica del Mite Ferrater; i unes reflexions sobre les contribucions que es van presentar al Simposi.



## *Segona part: La dècada dels seixanta: mons intellectuals i amistat*

El capítol segon, «Història petita d'una trobada», enllaça la dictadura, la llengua catalana, els jocs florals, l'Any Fabra, la revolució del maig del 1968 a París, una reunió a EINA i el seminari de la teoria de la informació que es va celebrar en aquesta escola. La part del seminari inclou una presentació breu de la teoria de Shannon, la influència que va tenir en el món cultural i les intervencions de Gabriel Ferrater.

El capítol tercer, «Gabriel Ferrater i la ironia», parteix d'un acudit brillant seu, que va cloure el seminari. Sobre aquesta base, el capítol estudia les funcions de la ironia de Gabriel Ferrater en alguns articles i en el pròleg del llibre de poemes *Nabí* de Josep Carner.

## *Tercera part: La matemàtica moderna i la cultura*

Aquesta part explica algunes anècdotes de Gabriel Ferrater i desenvolupa els temes del seminari de matemàtica moderna que es va celebrar a EINA al juny del 1968, després del de la teoria de la informació. A partir del programa d'aquelles sessions, el text ofereix un llibret bàsic que presenta la matemàtica moderna des d'un punt de vista estructuralista i introdueix els conceptes fonamentals que permeten definir la noció d'estructura. Els lectors que s'interessen per la matemàtica moderna, el seu ensenyament en els anys seixanta, la lingüística estructural, el raonament analògic i la metàfora hi podran trobar moltes idees bàsiques i podran apreciar uns aspectes del pensament de Gabriel Ferrater.

El capítol quart, «El seminari de matemàtica moderna a EINA», relata com Gabriel Ferrater i Marta Pessarrodona es van conèixer el 1968 i van venir al seminari. El llibret de matemàtica recorda la noció de conjunt i les operacions amb conjunts i continua amb el concepte de conjunts de conjunts, que, com destacava Gabriel Ferrater, es relaciona amb la lògica superior de Bertrand Russell.

El capítol cinquè, «Producte cartesià, relacions i aplicacions», desenvolupa —emprant sempre exemples, quadres i gràfics de flet-

xes molt senzills— una sèrie de conceptes que són bàsics en el pensament lògic. Aquests esquemes són fonamentals tant en el pensament de la vida quotidiana com en la investigació científica.

El capítol sisè, «Introducció al concepte d'estructura», ofereix un tema que no és habitual en els llibres de matemàtiques, i estableix un pont, moltes vegades ignorat, entre les ciències i les lletres. En primer lloc, a partir d'unes idees de Gabriel Ferrater, compara la noció d'estructura en la lingüística i en la matemàtica moderna. En segon lloc, defineix la noció d'estructura a partir del concepte d'isomorfisme. En tercer lloc, aplica aquest concepte tant al camp de les analogies i metàfores com al de la teoria de les escales de mesurament. Es tracta d'una presentació que recull especialment algunes indagacions personals.

El capítol setè, «Estructures algebraïques», introdueix les nocions bàsiques de l'àlgebra moderna. D'una banda, aquestes estructures són necessàries per entendre la matemàtica moderna i, de l'altra, ens permeten presentar el concepte de cossos de Galois, que Gabriel Ferrater va fer servir, amb una intenció irònica, en el llibre de poemes *Teoria dels cossos*.

El capítol vuitè, «Del concepte clàssic de límit al d'espai topològic», completa la introducció de les estructures matemàtiques bàsiques i es refereix a l'excitació que la noció de topologia, entesa més o menys correctament, produïa en molts àmbits culturals dels anys seixanta.

El capítol novè, «Reflexions sobre la matemàtica moderna», comenta el programa, el sentit i l'impacte de la matemàtica moderna. Vol ser un homenatge als professors i a les professores, als mestres i les mestres que, a la dècada dels seixanta, es van dedicar amb una il·lusió extraordinària a l'ensenyament de la matemàtica moderna.

#### *Quarta part: De les paradoxes dels presocràtics al gir lingüístic*

Aquesta part introdueix alguns temes filosòfics relacionats amb les matemàtiques que tenen un interès cultural i que constitueixen un llibret introductori a la matemàtica, la lògica i la filosofia del

llenguatge. En particular, els capítols sobre lògica i sobre els llenguatges formals pretenen facilitar als investigadors de diversos camps de la lingüística uns conceptes i uns instruments bàsics de treball. El tema central d'aquest llibret és la manera com uns problemes sobre els fonaments de les matemàtiques van portar al gir lingüístic de la filosofia del segle xx.

El capítol desè, «De les velles paradoxes de l'infinit a la teoria dels conjunts», destaca com, en el segle xix, les idees aristotèliques sobre l'infinit potencial i l'infinit actual van ser superades per la teoria de Cantor, el creador de la teoria dels conjunts infinits.

El capítol onzè, «Els fonaments lògics de la matemàtica moderna», explica els conceptes bàsics de la lògica d'Aristòtil i de la lògica matemàtica, i desenvolupa la lògica de proposicions, la lògica de predicats i la lògica de predicats d'ordre superior.

El capítol dotzè, «Dels axiomes clàssics als llenguatges formals de la lògica», comenta les idees bàsiques dels axiomes de la geometria d'Euclides i de les geometries no-euclidianes, presenta els axiomes de l'aritmètica i estudia els llenguatges formals que es construeixen a partir de la sintaxi i la semàntica lògiques. Aquests conceptes són especialment importants en la teoria de la ciència, la lingüística i les ciències de la computació.

El capítol tretzè, «De la lògica matemàtica al gir lingüístic», constitueix el centre del llibret bàsic sobre matemàtica, lògica i filosofia del llenguatge. Destaca diversos desenvolupaments de la filosofia analítica, presenta el primer gir lingüístic, que sorgeix a partir d'uns temes sobre els fonaments de les matemàtiques, i comenta el segon gir lingüístic, que torna a l'estudi dels llenguatges naturals.

### *Cinquena part: Formes de conèixer: històries i teories*

Després dels llibrets sobre matemàtica moderna i sobre matemàtica, lògica i filosofia del llenguatge, importants per conèixer la mentalitat intel·lectual de Gabriel Ferrer, la cinquena part torna a ocupar-se directament de la seva personalitat. Ho fa explicant anècdotes, històries i converses sobre temes intel·lectuals. D'aquesta manera, les històries i les teories continuen anant juntes.

El capítol catorzè, «Primeres històries personals», reprèn el fil de la nostra amistat a partir del setembre del 1968 i se centra en dos temes principals: el primer presenta la manera de viure i la personalitat de Gabriel Ferrater a través dels anys. El segon es concentra en el seu interès per les matemàtiques. En aquestes indagacions he contrastat i completat els meus records personals amb les explicacions de Marta Pessarrodona i les dades biogràfiques del llibre *Àlbum Ferrater* (1993), de Jordi Cornudella i Núria Perpinyà.

El capítol quinzè, «Primeres converses sobre el llenguatge», destaca algunes idees bàsiques de Gabriel Ferrater sobre els estructuralistes americans, les gramàtiques generatives, les relacions entre la gramàtica i la lògica, i els prejudicis sobre el llenguatge.

### *Sisena part: Robert Musil com a referent*

Aquesta part explora la personalitat de Gabriel Ferrater comparant-la amb la de l'escriptor austríac Robert Musil i amb la del matemàtic Ulrich, el protagonista de la novel·la *L'home sense qualitats*, amb els quals li agradava d'identificar-se en molts aspectes. Malgrat que aquest tema es relaciona amb una sèrie d'experiències i records personals, l'he desenvolupat com un llibret introductori sobre la personalitat i l'obra de Robert Musil.

El capítol setzè, «Entorn a Robert Musil, *L'home sense qualitats* i *El jove Törless*», recorda les nostres converses sobre aquest tema i analitza amb detall el punt següent de la novel·la *Les tribulacions del jove Törless*: als primers anys del segle xx, en un internat-escola per a cadets dominat per la violència refinada dels seus companys, aquest estudiant intenta construir el seu sentit de la vida, movent-se entre la racionalitat i el pensament màgic. Les explicacions confuses i errònies del professor de matemàtiques sobre els nombres imaginaris, és a dir, sobre l'arrel quadrada de menys u, li trenquen la confiança en la raó.

El capítol dissetè, «Indagacions posteriors sobre Robert Musil», estudia la personalitat científica i literària d'aquest personatge. Musil va ser un bon enginyer, va deixar aquesta activitat i va fer una tesi doctoral a la Universitat de Berlín sobre l'epistemologia del positivisme psicològic d'Ernst Mach. Entorn al seu director de tesi,

Carl Stumpf, va conuiu acadèmicament amb els joves investigadors que van introduir la *gestaltpsychologie*, la psicologia de la forma. Va renunciar a la seva carrera científica per dedicar-se a la literatura i va esmerçar molts anys de la seva vida a escriure la gran novel·la inacabada *L'home sense qualitats*.

El capítol divuitè, «Les qualitats de l'home sense qualitats», s'endinsa en l'estudi de la personalitat d'Ulrich, que Robert Musil presenta en la primera part o introducció de la novel·la.

El capítol dinovè, «Les qualitats d'un gran home dels negocis, la ciència i les lletres», reflexiona sobre els líders i la integració dels mons de la ciència, les lletres i els negocis a través de Paul Arnheim, un personatge de ficció inspirat en l'industrial, polític i escriptor jueu-alemany Walter Rathenau. Aquesta part no correspon a les meves converses amb Gabriel Ferrater, sinó a temes actuals del meu entorn acadèmic, entre els quals destaquen aspectes culturals que es discuteixen o s'haurien de discutir en les escoles de gestió, i que es refereixen a la formació dels líders i dels polítics. Crec que Gabriel Ferrater no hauria tingut cap dificultat a participar en aquestes indagacions, que són fonamentals en *L'home sense qualitats* i que pressuposen una noció de cultura molt més àmplia que la que normalment acceptem.

#### *Setena part: Col·laboracions i anècdotes*

Aquesta part del llibre se centra primer en la col·laboració que vam mantenir, des de la tardor del 1968, per preparar el llibre *Espais de probabilitat finits*, que es va publicar al desembre de 1969. Després recull anècdotes dels anys posteriors que es relacionen amb conferències i activitats acadèmiques.

El capítol vintè, «Preparació del llibre *Espais de probabilitat finits*», presenta el context cultural i acadèmic d'aquest treball, com també la seva història petita. A més, explica amb detall la col·laboració i la contribució de Gabriel Ferrater al llibre i les característiques que té.

El capítol vint-i-unè, «Converses i anècdotes», comenta la participació de Gabriel Ferrater en algunes activitats acadèmiques, l'última de les quals va tenir lloc uns dies abans de la seva mort.

Crec que aquestes anècdotes revelen aspectes importants de la seva mentalitat i del context científic i cultural dels anys seixanta.

Així, les set parts del llibre ens ofereixen set sèries de dibuixos sobre alguns aspectes de la vida i la personalitat de Gabriel Ferrater. Alguns el presenten en un primer pla i d'altres a través de teories i de retrats de personatges. Desitjo que tots ells contribueixin a destacar la complexitat del seu pensament.

### *Annexos*

Annex A, «Nota bibliogràfica sobre Gabriel Ferrater», recull les dades més importants que es relacionen amb els temes del llibre i facilita una visió cronològica general de la seva vida, els seus interessos i la seva obra.

Annex B, «Publicacions i traduccions», inclou els llibres i les traduccions més importants de Gabriel Ferrater, com també les principals traduccions que s'han fet dels seus poemes a altres llengües i els llibres bàsics que s'han escrit sobre la seva personalitat intel·lectual i la seva obra.

Annex C, «Fragments d'Ara, amb Vós, Tots som Eterns. A J. V. Foix en homenatge de bona voluntat» (Eduard Bonet 1987), recull de paràgrafs d'aquest text.

Annex D, «Tots hi serem al Port amb la Desconeguda», reprodueix el manuscrit del poema que el poeta J. V. Foix va escriure en memòria de Gabriel Ferrater i que va distribuir com un Cap d'Any al gener del 1973.

### *Indicacions sobre l'abast del llibre: esdeveniments i persones*

L'objecte de situar Gabriel Ferrater en el seu context intel·lectual, acadèmic, polític i social em va portar a prendre una sèrie de decisions sobre les teories, els esdeveniments i les persones que el llibre havia de presentar o havia de deixar fora. Amb referència a les teories que poden ajudar-nos a entendre aspectes importants de la mentalitat de Gabriel Ferrater, la relació anterior dels temes de cada part i de cada capítol és molt clara. Tanmateix crec que, per

precisar l'abast i els límits del llibre, aquesta descripció s'ha de completar amb algunes indicacions sobre la selecció d'esdeveniments i persones.

En relació amb els esdeveniments que el llibre relata, n'hi ha uns que Gabriel Ferrater va viure intensament i uns altres que mostren el món que l'envoltava. Pel que fa a les persones que es relacionen amb els seus estudis de matemàtiques, comento la personalitat dels catedràtics de la Facultat de Ciències de la Universitat de Barcelona dels anys cinquanta i parlo dels professors que al final de la Guerra Civil es van exiliar. Amb referència al llibre *Espais de probabilitat finits*, situo l'ensenyament de l'estadística que s'impartia als anys seixanta i presento el departament d'estadística. (Desitjo que altres departaments que van ser i són molt importants científicament escriuin sobre les seves experiències).

En la presentació del departament em refereixo a doctorands i a professors que van conèixer Gabriel Ferrater en algunes ocasions que són interessants i altres professors no hi van tenir cap relació, però que ens ajuden a conèixer el context científic. Els amics matemàtics que m'han ajudat a preparar el llibre i que destaco en els meus agraïments, no van tenir amb Gabriel Ferrater una relació tan llarga i estreta com la meua. Alguns el van tractar en algunes situacions que cal recordar i d'altres es van interessar per la seva obra i la seva personalitat.

## Agraïments

Escriure el llibre sobre Gabriel Ferrater m'ha portat a mantenir moltes converses amb amics i amigues amb qui ens coneixem i ens apreciem des de fa molts anys, tot i que el pas del temps ens ha situat en llocs geogràfics i professionals diversos. També m'ha permès fer noves amistats i ha constituït una ocasió per apreciar moltes qualitats dels companys i companyes del meu entorn acadèmic actual. Tots m'han ofert generosament la seva col·laboració i la seva saviesa. Malgrat que la primera versió que els en vaig fer arribar havia fixat les parts i l'estructura del llibre, les seves aportacions valuoses han millorat notablement el text. D'aquí ve que els agraï-

ments següents per la seva amistat, la seva competència i les seves contribucions siguin molt sincers i profunds.

Marta Pessarrodona, escriptora, poeta, traductora, assagista i autora de biografies, ha contribuït al llibre de diverses maneres. En primer lloc, és el personatge que va estimar Gabriel Ferrater i que hi vivia els quatre anys que el vaig conèixer, i que va patir intensament la seva mort. Amb el seu coneixement, m'ha ajudat a recordar i establir amb precisió moltes anècdotes. En segon lloc, des que va promoure el *Simposi Gabriel Ferrater: una celebració* (8-9 de novembre 2002) m'ha empès a escriure el llibre, i n'ha seguit molt de prop el desenvolupament.

Salvador Oliva, que amb la Marta i jo va formar la comissió organitzadora del Simposi, i tots els que hi van participar activament, em van fer descobrir la necessitat d'explicar aspectes de la personalitat i la formació de Gabriel Ferrater i de situar-lo en el seu context històric i cultural, que les noves generacions desconeixen.

Enric Trillas és també un personatge del context i la història que explica el llibre. Érem companys al Departament d'Estadística de la Secció de Matemàtiques de la Facultat de Ciències de la Universitat de Barcelona, que dirigia el catedràtic Francesc d'Assís Sales Vallés, i ha fet una carrera científica molt destacada en el camp de la intel·ligència artificial. Ha estat catedràtic de Matemàtiques a l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, catedràtic de Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial de la Facultat d'Informàtica de Madrid, i President del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). Un cop jubilat, actualment és Investigador Emèrit al European Centre for Soft Computing a Mieres (Astúries) i viu a Oviedo. Collaboràvem en moltes activitats i el context del departament facilitava la preparació del llibre *Espais de probabilitat finits*. Enric Trillas va conèixer Gabriel Ferrater en unes conferències als Estudis Universitaris de Girona, institució que va ser el germen de la universitat actual, i tots dos van tenir una conversa llarga sobre el neopositivisme del Cercle de Viena. Enric Trillas m'ha fet un gran nombre d'indicacions sobre el llibre de Gabriel Ferrater, m'ha portat a revisar el to del text i ha insistit en la recomanació d'acostar-nos a Ferrater sense mitificar-lo.

Josep Pla i Carrera es va incorporar al departament del doctor



Sales una mica més tard que l'Enric Trillas i jo. Nascut a Sarrià, coneixia el poeta J. V. Foix i s'interessava per l'obra i la personalitat de Gabriel Ferrater. Josep Pla i Carrera va ser professor titular a la Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona (actualment n'és professor emèrit), va crear el curs d'història de les matemàtiques i el de lògica matemàtica, que s'han dividit en diverses assignatures. Ha seguit amb atenció la preparació del llibre i me n'ha fet molts comentaris. Amb una amabilitat extraordinària, la seva dona, Margarida Bassols, professora de filologia catalana a la Universitat Autònoma de Barcelona, ha corregit moltes parts de la versió inicial, i ha estat per a mi una professora molt bona.

Claudi Alsina, antic estudiant meu i deixeble d'Enric Trillas, és un matemàtic molt destacat de la seva generació. És catedràtic de matemàtiques a l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura i ha estat Director General d'Universitats de la Generalitat de Catalunya amb el Conseller Andreu Mas-Colell. Al costat dels seus comentaris sobre el llibre m'ha donat moltes dades de la història recent dels matemàtics, tant dels que el 1939, en acabar la Guerra Civil, es van exiliar, com dels que, a partir de la dècada dels setanta, es van formar a la càtedra del doctor Sales.

Joan Miralles era estudiant de matemàtiques al final del anys seixanta i va participar en algunes activitats relacionades amb Gabriel Ferrater, que explico en el llibre. També ha revisat una bona part del text i m'ha fet moltes observacions valuoses. Actualment és professor de la Universitat Pompeu Fabra.

Feliciano Sesé, professor del departament de sistemes d'informació d'ESADE, ha revisat la presentació de la teoria de la informació de Shannon. Els llibres de filosofia que m'ha passat m'han permès redactar de nou el capítol sobre la filosofia analítica i el gir lingüístic.

Quant a Robert Musil, Alfons Sauquet, vicedegà d'ESADE, em va indicar algunes obres literàries sobre el lideratge. Hans Siggaard Jensen em va assenyalar que el tema de la tesi de doctorat de Musil era l'epistemologia del positivisme psicològic d'Ernst Mach. Barbara Czarniawska em va fer conèixer el seu treball sobre la integració de la ciència, les lletres i els negocis en *L'home sense qualitats*.

Joan Sureda era un dels estudiats que van publicar els apunts de

la primera part del curs d'estadística que, en la segona meitat de la dècada dels seixanta, jo impartia a ESADE. Aquests apunts van ser una base per preparar els *Espais de probabilitat finits*. Amb en Joan, que ara és un dels professors més antics de l'Escola, hem pogut revisar amb emoció aquesta petita història.

Antònia Rigo, directora de l'àrea de gestió lingüística i assessorament d'ESADE, m'ha ajudat a trobar molts termes precisos per expressar algunes idees. Pilar Gállego, secretària del vicedeganat de Recerca i del programa de Doctorat, i Carme Patiño, secretària del Departament de Mètodes Quantitatius, amb les seves competències han gestionat les diverses versions parcials del llibre i n'han fet possible l'edició.

Antònia Carré, professora de literatura catalana medieval de la UOC, que ha publicat una edició (amb traducció al català modern i comentaris) de l'*Espill* del gran misogin Jaume Roig, ha fet la correcció lingüística i literària final del llibre. Hem mantingut una col·laboració excellent i els seus suggeriments sempre han estat profunds i estimulants. Tanmateix, és possible que a causa de les diferents versions parcials del llibre, s'hi hagin esmunyit algunes faltes. Prego als lectors que em disculpin per aquests errors.

Jordi Madern, president de la Fundació J. V. Foix, i Carmen Sobrevila, membre del seu patronat, m'han donat amablement el permís per publicar en el llibre el poema «Tots hi serem al Port amb la Desconeguda» de J. V. Foix. Carmen Sobrevila («Carmen» també és un nom català) hi ha afegit el text «Records» i una nota sobre com J. V. Foix va escriure el poema.

Francesc Farré, antic alumne-investigador del Laboratoire Gay-Lussac de l'École Polytechnique (París) i Doctor en Ciències, director de la Residència d'Investigadors CSIC - Generalitat de Catalunya, i Lluís Calvo, director científicocultural de la Residència, van hostatjar amb generositat i simpatia el Simposi Gabriel Ferrater i ara amablement han acceptat publicar el present llibre.

A tots aquests amics i amigues expresso el meu agraïment sincer i profund.

EDUARD BONET

*Barcelona, novembre de 2007*

## PRIMERA PART

# TEORIA DE LA COMPLEXITAT HUMANA

El conductisme de les ciències socials, que es va desenvolupar a partir de la primera meitat del segle xx, no ens serveix gaire per conèixer la complexitat de les persones. Per interpretar la mentalitat i els sentiments profunds dels altres ens basem en indicis que, malgrat la seva importància, sempre són insuficients. Segons el llenguatge dels economistes, la nostra informació és incompleta i asimètrica respecte a la dels actors. Segons les concepcions de la fenomenologia, podem observar directament els actes físics de les accions intencionals alienes, però, com que no veiem directament els seus estats anímics, només podem interpretar les motivacions, els propòsits i els projectes mentals dels altres protagonistes. És a dir, nosaltres no els podem observar directament. Sense ser escèptics sobre allò que coneixem bé, la consciència d'aquestes limitacions ens hauria de portar a no fer el viu i a ser humils i prudents en les nostres indagacions sobre els homes i les dones.



## EL SENTIT DE LA VIDA, MITES I INDAGACIONS

### Records i vivències

Els meus records de Gabriel Ferrater són records de l'amistat sincera i generosa que vam mantenir des que ens vam conèixer al maig del seixanta-vuit fins a la seva mort, esdevinguda a l'abril del setanta-dos. Són records de quatre anys d'hores felices i de converses divertides, profundes i enriquidores. Parlàvem molt de matemàtica, lingüística, semiòtica, estructuralisme i teoria de la informació. Aquestes disciplines s'havien posat de moda i s'estenien més enllà dels cercles intel·lectuals, acadèmics i educatius rigorosos. Molta gent s'excitava pensant que les quatre nocions mal apreses que tenien de lingüística eren la clau del coneixement que permetia entendre profundament tots els temes socials i culturals. Crec que no es descriurà mai prou bé el clima intel·lectual d'aquells anys, en el qual hi havia una gran passió per les teories noves, que es manifestava tant en recerques serioses com en frivolitats increïbles. L'estructuralisme dominava el nostre panorama cultural. Gabriel Ferrater buscava els enfocaments profunds i criticava els excessos infundats del coneixement que es relacionava amb els seus temes d'indagació.

Gabriel Ferrater i jo vam preparar la publicació dels *Espais de probabilitat finits* (1969), i aquesta activitat va fer que ens veiéssim molt sovint i que després continuéssim les nostres converses intel·lectuals. Vam viure i vam riure. Algunes vegades bevíem junts gin Giró, la beguda que més li agradava, però aquest no era el nostre joc preferit. Ens fascinava parlar de temes molt diversos que anaven des de la literatura al neopositivisme, i, sovint, quan l'ocasió s'hi adeia, en Gabriel explicava aspectes de la seva experiència intel·lectual.

Gabriel Ferrater, tal com el recorden moltes persones que el van sentir, era molt divertit i brillant en les seves converses i sempre hi introduïa punts de vista clars, profunds i originals. Fer-se còmplice de les seves ironies era un plaer immens. Sabia que era extraordinàriament intel·ligent, tenia una formació intel·lectual molt sòlida i assimilava de pressa teories complexes. Algunes vegades ens explicava un dels seus secrets dient-nos que per ser intel·ligent s'ha de voler ser-ho. D'aquesta manera ens aconsellava treballar amb rigor, vigor i decisió, no distreure'ns gaire en temes secundaris i saber estar-nos de moltes coses supèrflues. Ell seguia aquests principis, dormia poc i es llevava de matinada per començar a treballar, escriure i llegir. Al llarg de les etapes de la seva vida, es va dedicar a disciplines i activitats tan diverses com la matemàtica, la crítica d'art, l'assessorament editorial, la poesia i la lingüística. Crec que per entendre la persona i l'obra de Gabriel Ferrater és important indagar sobre les motivacions que aquests canvis tenien. D'entrada n'indicaré algunes dient que, d'acord amb el seu ideal intel·lectual, volia tenir una visió integrada de molts aspectes del pensament contemporani i ser creatiu en diversos camps. A més a més, estava dotat d'una gran capacitat per traspassar els límits de les disciplines. En Gabriel necessitava seduir els amics i lectors per l'originalitat dels seus poemes, dels seus articles i del seu pensament.

Els meus records de Gabriel Ferrater són també records de la perplexitat, la tristesa i la desolació que em va produir el seu suïcidi. Quan Jordi Carbonell m'ho va dir per telèfon, no m'ho podia creure. Moltes vegades en Gabriel ens havia comentat a un grup d'amics que al cel i a l'infern hi anem tots sols. Amb aquesta reflexió radical, digna de la millor filosofia existencialista, que el va influir (de jove va escriure a Jean-Paul Sartre i ell li va contestar) però que, més endavant, no el va enlluernar, ens assenyalava l'horitzó final d'aquesta vida per explicar-nos la responsabilitat i la llibertat irrenunciables de les persones, les fronteres de la intimitat i de la convivència i les limitacions del nostre coneixement dels altres. Amb aquesta sentència també ens indicava el marc temporal que tanca les nostres expectatives de viure i en el qual conscientment o inconscientment donem sentit als nostres projectes i busquem la felicitat. Contràriament a la mentalitat pessimista que va

sorgir en molts moviments literaris, especialment després de la Segona Guerra Mundial, Gabriel Ferrater no negava la possibilitat de ser feliços i ens incitava a ser-ho. En aquest sistema de pensament, Marta Pessarrodona i d'altres amics i amigues hi hem incorporat, com un altre valor bàsic, l'experiència de cuidar persones estimades fins al seu darrer moment. Ningú no va poder acompanyar en Gabriel en la seva hora final, com ell tampoc no havia pogut acompanyar el seu pare, que també s'havia suïcidat.

Uns dies abans de morir, Gabriel Ferrater havia començat a escriure, amb una gran illusió, un llibre de lingüística sobre temes que havia anat pensant des de feia temps. Més endavant parlaré de l'originalitat del seu projecte, que conec pel fet que vaig aconseguir un modest patrocini que li hauria permès dedicar-hi una mica de temps. En aquelles circumstàncies, el seu suïcidi se'm feia més difícil de comprendre i el considerava culturalment dramàtic. M'adonava que hi havia hagut d'involucrar tensions personals molt extremes. En el pla del coneixement, recordava que alguns amics jesuïtes que treballaven en països africans subratllaven que allí la mort d'un vell era com el tancament d'una biblioteca única. El silenci d'un nínxol, molt de temps sense ni el seu nom, em deia eloqüentment que el saber i els projectes de Gabriel Ferrater se'n havien anat, per sempre més, quan encara era jove. Aleshores pensava amb egoisme que havia desaprofitat moltes ocasions per aprendre d'ell.

El seu suïcidi em trencava molts esquemes i expectatives que havia donat per segures. Em dolia que l'estimació càlida i l'amor profund d'alguns amics i amigues no haguessin tingut prou pes per contrarestar-li els neguits i evitar aquell fet. No era un sentiment de culpabilitat sinó de frustració, i m'adonava que algunes persones patien encara molt més que jo la seva mort. Intuïa que el suïcidi se li havia fet eternament llarg malgrat la rapidesa final, i que havia patit d'una manera indescriptible. No arribava a entendre'n les causes i hi buscava algunes raons plausibles. Aleshores, la personalitat d'en Gabriel se'm mostrava amb una complexitat immensa i el meu coneixement se'm feia petit. Reflexionava sobre la seva addicció a la beguda, els esforços per deslliurar-se'n, que em consta que va fer almenys des del 1968 quan va conèixer Marta

Pessarrodona i que va intensificar l'últim any de vida. Pensava, com a explicacions possibles, en les depressions que una malaltia hepàtica li produïa, en la seva idea de no arribar mai a ser un invàlid i de morir jove, i en el suïcidi del seu pare. Pensava també en la seva vida al marge de moltes convencions socials i en la seva generació intel·lectual aixafada per la Guerra Civil i la dictadura. Al cap d'uns mesos, pensava en l'expressió justa del poema «Tots hi serem al Port amb la Desconeguda», del «Cap d'any» (gener de 1973) que J. V. Foix va dedicar a la seva memòria. Si ho haguéssim sabut, ¡què no hauríem fet, si ho haguéssim sabut!

### Persones i mites

De Gabriel Ferrater se n'han dit coses contradictòries i se n'han ofert imatges que no lliguen, fins al punt que ens hem de preguntar qui era realment en Gabriel i hem de reflexionar sobre el sentit que té per a nosaltres i per a la cultura. Quan es parla, com s'ha fet sovint i es torna a fer, del mite Ferrater, normalment no queda clar que n'hi ha més d'un. Aquesta constatació em sembla fonamental. El valor de la seva obra, la crítica valenta dels seus articles, la diversitat de les disciplines que va tractar, l'inconformisme de la seva vida, la complicació de la seva personalitat i la violència de la seva mort van permetre construir-ne moltes imatges diferents. Alguns mites han tingut una difusió àmplia i d'altres un àmbit reduït, però al marge d'aquest criteri d'extensió, en destacaré alguns que, al meu entendre, s'adiuen molt bé amb aspectes importants de la seva personalitat i la seva obra. Malgrat que s'han format en grups diferents de persones, molts d'ells es poden integrar amb coherència, però també n'hi ha que es contradiuen amb d'altres. Per evitar possibles malentesos sobre la profunditat d'aquest tema, començaré recordant algunes funcions socials dels mites.



La noció clàssica de mite i l'ús del nom corresponent, que en grec significava *faula* o llegenda, s'ha estès considerablement en la nostra societat, que alhora pateix les conseqüències i gaudeix dels beneficis d'una gran pressió mediàtica. Actualment, des dels grans mites religiosos i patriotes, que totes les cultures tenen, sobre l'origen del món i sobre la formació de les nacions, fins als dels cantants, esportistes, equips o *dream teams*, cracs, gurús i fets de la vida quotidiana, hi ha tot un espai mitològic continu, algunes regions del qual indicaré tot seguit.

*Els grans mites creacionals i fundacionals.* Aquests mites es basen en accions i esdeveniments fabulosos que se suposa que van passar en unes èpoques llunyanes, imprecises, i que es van començar a contar molts anys més tard. La funció dels mites creacionals és donar una explicació i un sentit al món, i la dels fundacionals és legitimar i establir uns valors de la comunitat política. Els mites d'aquests tipus es justifiquen a si mateixos i no se sotmeten a avaluacions crítiques. En la filosofia de Plató els mites tenen una gran importància i no es contraposen als arguments rigorosos, tal com podem apreciar, per exemple, en el diàleg de *Menó*:

Per demostrar que el coneixement que tenim sobre les idees universals és innat i que, en aquest camp, allò que anomenem aprendre és recordar, Plató fa que Sòcrates recorri a un argument mític i a un de racional, que es reforcen l'un a l'altre. L'argument mític es basa en la llegenda de la reencarnació, segons la qual hem tingut moltes vides i hem tornat reencarnats moltes vegades de l'Hades, el món dels morts. L'argument racional es presenta en la part del diàleg coneguda amb el títol de «La reminiscència», en la qual un esclau resol un problema, segons la interpretació moderna, o en recorda la solució, segons la interpretació de Plató. Es tracta de construir un quadrat que dobli l'àrea d'un altre quadrat que Sòcrates ha dibuixat.

*La crítica dels mites.* L'actitud intel·lectual del segle XVIII, el segle de la Il·lustració o de les llums, va ser completament diferent de la tradicional i va excloure els mites del camp del coneixement. Tanmateix, el tema és més complicat, ja que, segons va remarcar

Gadamer, els mateixos defensors de la raó i de la ciència van crear molts mites sense adonar-se'n, un dels quals comentaré en l'apartat següent. Seguint la línia de la Il·lustració, en el segle XIX, Auguste Comte va defensar que el coneixement ha evolucionat passant per les etapes mitològica, filosòfica, i positiva o científica, de manera que la darrera ha d'escombrar les altres, i va introduir la sociologia com una mena de física de la societat.

*Els grans mites de la societat moderna.* Al costat dels temes clàssics de la mitologia grega i romana, tenim els grans mites moderns. En destacaré un parell que no sempre són percebuts des d'aquest punt de vista. En primer lloc, quan la societat del segle XVIII s'autoanomena «la societat de la Il·lustració, *Enlightenment* o *Aufklärung*», construeix un mite de si mateixa, basat en la metàfora esplèndida que, gràcies als seus pensadors, la llum de la raó illumina la societat i dissipa les tenebres de la ignorància. Aquesta visió reflecteix els ideals d'una època i al mateix temps en promou els valors i els projectes. En segon lloc, actualment és notòria la importància que el coneixement i els sistemes d'informació tenen en la nostra societat, però, més enllà dels aspectes tècnics i econòmics que comporten, hem de saber veure que els dotem de dimensions simbòliques. Quan la nostra societat es caracteritza a si mateixa com la societat de la informació o la societat del coneixement, també es mitifica a través de destacar algunes de les seves característiques i de deixar-ne de banda d'altres. Es tracta d'un mite que té la funció de promocionar una sèrie de valors i de projectes. Aquests comentaris no comporten cap crítica, sinó que volen destacar la necessitat que tenim de mitificar els nostres ideals.

*Els mites dels científics.* En el món de la ciència trobem un gran nombre de mites. L'anècdota d'Arquimedes cridant a la banyera «eureka», «ho he descobert», i la de Newton veient caure una poma subratllen models de recerca en els quals la inspiració creadora apareix en qualsevol lloc gràcies al fet que els investigadors arrossegueu inconscientment les seves obsessions pertot arreu. La història de Steve Jobs, que treballava al garatge de casa seva per desenvolupar Apple, i la de Bill Gates, que va crear Microsoft, es van convertir en mites que constitueixen una referència de la nova economia del coneixement i que inspiraven els joves investigadors en

informàtica. Per a ells, les ciències de la informació eren el camp científic que feia possibles aquestes aventures heroiques.

*Els mites de la vida quotidiana.* Els plantejaments filosòfics moderns de la fenomenologia i l'hermenèutica, com també els enfocaments de les ciències socials que s'hi fonamenten, destaquen el fenomen següent: constantment donem significats i valors a objectes, esdeveniments i persones que ens envolten. Mirem tot allò que passa posant-ho en relació amb nosaltres, els nostres interessos i els nostres projectes. Aquesta característica de la nostra mentalitat ens permet adaptar-nos al món i donar sentit a les coses. Així, per exemple, quan diem «fa bon temps», normalment no ens adonem que aquesta noció no correspon a cap estat de la natura, sinó que manifesta les nostres valoracions. M'he estès en aquesta mena de consideracions per destacar que moltes vegades el procés de construcció de significats i valors coincideix amb el de creació de mites. Així, per exemple, quan, en la vida quotidiana, el comportament d'una persona ens sembla extraordinari, mereix la nostra admiració i el considerem un model per imitar, normalment construïm i compartim aquests significats a través d'explicar una petita història que la mitifica. En aquest nivell, de cap manera no podem prescindir dels mites.

Actualment, la nostra cultura és àmpliament conscient de la importància del pensament simbòlic i de la creació d'allò que en diem *l'imaginarium*. Tots nosaltres construïm els nostres mites individuals, socials i culturals, que expressen els nostres ideals, donen sentit a la nostra vida i impulsen les nostres activitats. Un grup social crea el mite d'una persona o d'un esdeveniment destacant-ne algunes qualitats que aquest grup considera rellevants, i difuminant-ne o amagant-ne d'altres amb la intenció explícita o implícita d'oferir un exemple per imitar o per combatre. En la formació d'un mite són essencials les narracions i anècdotes que se'n difonen, les quals de vegades són vertaderes i rellevants i d'altres cops, marginals i fins i tot falses.

Resumint aquestes funcions socials, podem destacar que els mites involucren ideals i projectes dels grups que els construeixen, els quals seleccionen qualitats i introdueixen rellevàncies amb la

finalitat d'oferir models o antimodels. D'aquí ve que els mites, per una banda, reflecteixin qualitats dels personatges o dels esdeveniments mitificats i, per l'altra, ens proporcionin un retrat dels valors de les persones, dels grups i de les cultures que els construeixen. D'aquí ve també que els mites d'un personatge puguin reforçar-se, afeblir-se i canviar al llarg del temps, paral·lelament a les transformacions dels valors socials i culturals. Crec que és important tenir en compte totes aquestes propietats generals si volem aprofundir el nostre coneixement sobre Gabriel Ferrater a partir dels nostres records, de la seva obra i dels seus mites. Al mateix temps, els aspectes de Gabriel Ferrater que les persones mitifiquen permeten adonar-nos dels nostres valors i fins i tot d'alguns valors nostrats, és a dir de la nostra cultura.

### *Mites sobre Gabriel Ferrater*

No m'agrada fer passar bou per bèstia grossa. La meua posició sobre els mites de les persones que coneixem i els esdeveniments que vivim intenta aconseguir una relació equilibrada entre dues exigències divergents, que es complementen. La primera es basa en l'objectivitat dels fets, tal com requereix el pensament modern de la il·lustració i de la ciència. La segona es fonamenta en la construcció de significats i valors que és necessària per donar sentit a la societat i la cultura, tal com destaca el pensament postmodern. Aquest doble criteri em permetrà dividir la idea vaga del mite Ferrater en una sèrie de mites que corresponen a les activitats que va desenvolupar amb un cert mèrit i que podem avaluar críticament.

En un període curtíssim de sis anys, Gabriel Ferrater va renovar la poesia catalana marcant-hi un abans i un després amb la publicació de tres llibres, *Da nuces pueris* (1960), *Menja't una cama* (1962) i *Teoria dels cossos* (1966), que més endavant va aplegar, sense les importants introduccions originals, en el volum *Les dones i els dies* (1968). La profunditat d'aquesta renovació ha estat objecte de diversos estudis i constitueix una referència històrica ben establerta. Si aquí ens fixem només en els títols dels llibres, podem indicar que mentre que el primer evoca la cultura clàssica i pica l'ullet a Catul recordant-nos que, als nens, els agraden les nous, els

altres dos trenquen moltes tradicions nostrades. L'allusió a la dita popular «si tens gana menja't una cama» esdevé molt irònica en la coberta del segon llibre. El títol *Teoria dels cossos* juga irònicament amb els significats del terme «cossos», que es refereix, per una banda, als cossos dels homes i les dones i, per l'altra, als cossos algebraics. El cos dels nombres racionals, és a dir dels enters i fraccionaris, n'és un exemple clàssic ben conegut.

En qualsevol cultura, una renovació tan profunda impulsada en un temps tan curt per una persona, havia de produir, malgrat els detractors, un mite sobre Gabriel Ferrater com a poeta. Per indicar que aquest mite es va estendre de seguida més enllà dels àmbits literaris, recordaré l'anècdota següent: Nadal Batle —que molts anys després va ser el primer rector de la Universitat de les Illes Balears i que va morir molt jove, quan preparava un projecte d'investigació— i Joan Mir, el seu company constant d'estudis, en el curs 1966-1967 estaven acabant la llicenciatura de matemàtiques. Els coneixia com a alumnes de la Facultat i eren amics meus. Van ser els primers de parlar-me de Gabriel Ferrater, dient-me, amb la gran admiració i fervor que s'emptra per referir-se als mites, que era un gran poeta, que la seva poesia era diferent, que sobresortia en el món intel·lectual per la seva intel·ligència i que els seus estudis de matemàtica donaven un gran rigor al seu pensament. Segurament, en aquell temps de la personalitat de Gabriel Ferrater no en sabien gaire res més, però quan, l'any següent, el vaig conèixer, vaig coincidir amb aquelles apreciacions.

Crec que el mite de Gabriel Ferrater, que destaca quasi exclusivament el seu valor de poeta i d'intel·lectual, continua essent especialment viu en les generacions joves que no el van conèixer i que s'interessen per la seva obra. Tanmateix, normalment també tendim a mitificar els aspectes personals dels creadors, i en el cas d'en Gabriel, els mites referents a l'intel·lectual lliure eren inevitables. A més a més de ser un poeta i un pensador molt brillant, mantenia la seva llibertat, vivia al marge de moltes convencions socials i criticava intel·ligentment el món de la cultura. Aquesta visió de Gabriel Ferrater es va estendre àmpliament en la societat dels anys seixanta, en la qual dominaven uns valors, diguem-ne llibertaris, que es van manifestar especialment en la superació dels tabús sexuals, els

hippies, les minifaldilles, els Beatles i la revolució del maig del 1968 a París.

Per una banda, crec que moltes vegades els herois que mitifiquem no només representen uns ideals nostres, sinó que a més a més ens estalvien els esforços i sacrificis que hauriem de fer per assolir-los nosaltres mateixos. En certa manera, els nostres herois treballen en lloc de nosaltres, i aquest mecanisme de projecció i substitució és bàsic en la societat. Amb tot això vull dir que moltes persones s'entusiasmaven amb la forma de vida d'en Gabriel, però ignoraven discretament que ell pagava molt cara la seva llibertat i no es proposaven seguir el seu exemple. Per altra banda, en Gabriel es distanciava de tota classe de moviments. No parlava de contracultura, com feia un gran nombre de pretesos inconformistes cridaners, sinó de cultura autèntica; treballava intensament; no perdia el temps en reunions socials estèrils; i vivia molt modestament. Així, per a molta gent, era un model per parlar-ne, però no per imitar-lo.

Els mites de la llibertat d'en Gabriel es van diversificar des del principi en varietats diferents, que depenen fonamentalment de la rellevància que donen al seu valor intel·lectual o a la seva addicció a la beguda. Gabriel Ferrater va començar a beure amb desmesura per vèncer la timidesa que, al començament, li feia difícil moure's en uns grups intel·lectuals que, amb les celles molt altes, establien moltes barreres a l'hora d'acceptar amics nous. Crec que l'estudi d'aquella generació és culturalment necessari. Tots ells van destacar que, amb l'alcohol, en Gabriel es tornava extraordinàriament brillant. D'aquesta manera, el seu procés de desinhibir-se i beure s'anava reforçant perillosament. En un poema, José María Valverde, que va ser una mena de sant laic del comunisme catòlic, expressava la seva admiració en veure'l navegar genialment en un mar de gin. Com a característica general, els mites lligats a aquests ambients d'escriptors destacadíssims donen per descomptat, o fins i tot destaquen per damunt de tot, el valor intel·lectual d'en Gabriel.

Uns altres mites s'han quedat només amb la idea que Gabriel Ferrater bevia i han ignorat, entre moltes altres coses, els esforços que va fer els darrers anys de vida per deixar aquest vici. Penso que l'anècdota següent n'illustra algunes versions: mentre en Gabriel

prenia un vas de gin a la barra del Mesón de Sant Cugat, on sopava moltes vegades, es va acostar a una noia que formava part d'un grup d'amics que parlaven amb ell, i amb un dit va assenyalar molt de prop l'entreuix femení dient «és per aquí que surt el sol». Per cert, aquesta mateixa metàfora, amb la força de les imatges visuals però sense el poder de les paraules, va ser explotada anys després, i sense cap relació amb la nostra anècdota, per un anunci de televisió. La seva publicitat mostrava el sol traient el cap per l'horitzó des de la perspectiva de les cuixes d'una noia estesa a la platja. No sé si venia cotxes o dentifricis, però això no fa al cas. Sembla que molta gent només ha sabut veure aquests aspectes d'en Gabriel. Però les versions d'aquesta mena n'ofereixen almenys una visió divertida, aguda i lliure. Al costat n'hi ha d'altres de sòrdides que, amb una parcialitat notable, presenten en Gabriel com una persona que no s'aguantava dreta i que tothom es treia de sobre. ¡Què hi farem, si el van voler veure així!

Uns altres mites de Gabriel Ferrater, que tenen una difusió reduïdíssima, es basen en el fet que tenia alhora una sòlida cultura literària i científica i que no s'engabiava en cap capelleta, sinó que buscava una visió integrada del pensament contemporani. En aquest sentit podem veure en Gabriel com un intel·lectual que actualitza alguns ideals del Renaixement i de la Il·lustració enfront de l'esmicolament de les disciplines i els móns tancats i reduïts de les especialitats. Però en els aspectes del saber universal i profund, la nostra cultura donava el que donava, i les tendències globals actuals tampoc no van cap a una integració del coneixement. Molts dels seus amics no van voler reconèixer seriosament que tenia una formació matemàtica, o van considerar que aquest fet no tenia res a veure amb la cultura. Quan va sortir el llibre *Espais de probabilitat finits* el 1969, en Gabriel en va agafar corrents uns quants exemplars amb la il·lusió de convèncer algunes personalitats incrèdules. Així no és estrany que encara no s'hagi investigat el tema següent, que considero important per a la nostra cultura: de quina manera la mentalitat científica de Gabriel Ferrater influïa la seva obra poètica, artística, literària i lingüística, i moltes vegades treia clarament el cap en els seus poemes i articles.

La recerca lingüística de Gabriel Ferrater, tant en el desenvolup-

pament de teories generals com en els estudis de la llengua catalana, era molt ambiciosa. El respecte que va mostrar-li i el projecte de treball que va oferir-li una personalitat internacional tan destacada com Joan Coromines, i que comentaré més endavant, en constitueixen una valoració molt clara. Malauradament, el suïcidi de Gabriel Ferrater va interrompre la preparació del llibre de lingüística que acabava de començar i va impedir que continués treballant uns anys en aquest camp per formular les seves idees. Hem d'acceptar que els resultats que no s'han escrit, demostrat i publicat no tenen cap valor en el món acadèmic, malgrat que ara els professors es passen mitja vida parlant d'idees, projectes i coses que encara no han fet. Tanmateix, els articles de lingüística que va publicar ens permeten intuir la seva preparació i la seva ambició. Molts professors de les noves generacions que no l'han conegut han apreciat aquests textos per la profunditat dels temes i per la forma irònica amb què els tracta, i que els fa molt atractius. Així, el mite de Gabriel Ferrater com a lingüista es difon malgrat el trencament de la seva vida i la seva obra.

Els informes editorials que feia Gabriel Ferrater van ser mítics a Labor i a Seix Barral, per la seva avaluació precisa, la seva exposició clara i divertida i la varietat de temes que cobrien. Aquesta activitat li va permetre, en el context de la reduïda circulació intel·lectual de la dictadura franquista, tenir accés a moltes obres de publicació recent. Durant els mesos que va treballar a Hamburg com a assessor editorial de la Rowohlt Verlag, la qualitat i rapidesa dels seus informes va ser un mite entre els seus companys. El seu domini profund del francès, l'anglès, l'alemany i l'italià i la seva facilitat per aprendre altres llengües també es van mitificar. Recordo que quan es va interessar per l'obra de Witold Gombrowicz, tal com em va dir més tard, va estudiar polonès per llegir-ne els textos originals. El valor d'en Gabriel com a assagista ha passat molt desapercebut, malgrat que el material que en tenim és suficient per considerar amb profunditat aquest aspecte, situant els seus treballs en l'època en què els va escriure i comparant-los amb els d'alguns autors reconeguts internacionalment.

El meu mite particular de Gabriel Ferrater, que comparteixo amb un grup reduïdíssim d'amigues i amics, i que en aquest text



ofereixo a tothom que el vulgui considerar, és el de l'home sense qualitats. Robert Musil era enginyer i psicòleg, tenia una formació matemàtica i filosòfica molt sòlida i va saber combinar un profund coneixement científic, una gran percepció psicològica i una extraordinària anàlisi social en les seves novel·les. En *L'home sense qualitats* descriu la decadència de l'Imperi austrohongarès (que anomena amb ironia Kakania, per allò de *Kaiserlich und Königlich*, és a dir, Imperial i Reial) a través de les experiències i reflexions d'Ulrich, el protagonista. Ulrich és un matemàtic dotat d'una intel·ligència, una ironia i una capacitat analítica extraordinàries, i tanmateix és un home sense qualitats. Davant de la meua estranyesa per aquesta paradoxa, en Gabriel em va dir textualment «és l'home sense qualitats perquè no té les qualitats que la societat exigeix, és com tu i com jo». Aquesta identificació immerescuda a tres bandes em va afalagar. Amb el temps he adquirit algunes poques qualitats més i he fet veure, de tant en tant amb uns èxits desiguals, que en tinc moltes. Per a mi, en Gabriel és un exemple real de l'home sense qualitats.

De segur que hi ha moltes anècdotes mítiques de Gabriel Ferrater com a crític d'art, traductor i conferenciant que els records dels seus amics i amigues van recuperant. En la llista oberta de possibilitats, cada vegada em sembla més adequat i suggeridor el mite següent, que ha destacat Marta Pessarrodona: hem de contextualitzar Gabriel Ferrater en les històries d'un temps, d'una situació i d'una generació intel·lectual que va ser víctima de la Guerra Civil i de la dictadura. En Gabriel ens feia veure un fet, que era sorprenent per a nosaltres als anys seixanta i que encara ho pot ser més per a les noves generacions: algunes persones no van poder suportar la idea brutal que vivien en una guerra civil i van morir d'infart. Si ho recordo bé, però no n'estic segur, aquest va ser el cas del pare de Carlos Barral. Comparar les experiències de Gabriel Ferrater amb les dels amics de la seva generació literària em sembla important.

Gabriel Ferrater va sentir la necessitat d'expressar els seus records de la guerra civil en el poema llarg «In memoriam» i es va referir a la postguerra en el «Poema inacabat». Ho va fer sense sentimentalismes ni romanticismes i es va situar en un punt de vista que vol ser de distanciament. Tanmateix, podem rellegir aquests versos com una mitificació que ell mateix fa d'unes èpoques de la seva vida.

A «In memoriam», Gabriel Ferrater ens explica, uns vint anys després, l'aire que es respirava durant la Guerra Civil Espanyola, des del punt de vista de la seva experiència moral d'entrar a l'adolescència i la primera joventut. En els primers versos ens dona una clau per entendre el poema en dir-nos que el 1936, al començament d'aquell desastre, la seva primera obsessió era la poesia que descobria en *Les fleurs du mal*. A partir d'aquesta declaració, la narració presenta les seves vivències en una forma volgudament distanciada i objectivadora, sense ideologies, i les seves reflexions destaquen amb cruesa la manera com ell mateix i la gent donaven sentit a la vida enmig d'aquella gran insensatesa. Per aquestes raons, ara més que mai, el poema constitueix un document molt valuós per recuperar la memòria històrica. Els esdeveniments que refereix, com els del col·legi cremat, l'assassinat a prop de l'institut, el sergent que feia les classes de gimnàstica, les bicicletes, el prostíbul, l'anada al concert amb el pare i la por de la gent, formen un mosaic que descriu molt bé aquell període.

Malgrat el distanciament narratiu del poema, en els versos hi podem intuir els sentiments retinguts de Gabriel Ferrater. En aquest sentit, n'indicaré dos exemples. En primer lloc, no va poder estar-se de passar literàriament comptes amb en Guíu, un personatge que havia fet matar molta gent i que havia amenaçat el seu pare. En segon lloc, en la terrible i resignada lliçó moral d'en Subietes, l'objectivitat eficaç de la narració es construeix sobre la tendresa amagada d'en Gabriel. Quan aquell missaire baixava de l'autobús requisat, per anar a la cuneta on l'assassinarien immediatament amb altres presos, es va adonar del compungiment del conductor, també requisat, que presenciava aquella situació i li va

dir: «Ja ho veus, Tonet, com ens hem de veure». La tensió entre la descripció freda, la violència dels fets i la bondat del protagonista és patètica. Per cert, personalment sempre he vist en Gabriel com una persona bona i generosa.

Des del punt de vista de l'estructura narrativa, podem estudiar el poema amb els conceptes que Hayden White va destacar en el llibre *The Content of the Form. Narrative Discourse and Historical Representations* (1987). Segons White, a la tradició occidental hi ha hagut tres maneres d'escriure la història: els annals, que presenten els esdeveniments de cada any aïlladament, sense relacionar-los entre si, com si fossin enunciacions en proposicions atòmiques de la lògica; les cròniques, que els relacionen, indicant que uns són condicions, causes o conseqüències d'altres, però que no tenen pròpiament un final, sinó que simplement s'acaben; i les històries (en el sentit de *stories*, que inclou també el de *short stories* o contes curts), que, a més a més, organitzen els fets en una trama (o argument) i acaben amb un final narratiu. La trama i el final donen un significat als esdeveniments de la història. Les memòries normalment corresponen al gènere de les cròniques, però Gabriel Ferrater tracta de donar un final al poema «In memoriam»: a l'exili a França, en Guiu s'ha quedat sense res, demana ajut a la casa on viuen uns catalans i la mare d'en Gabriel li dóna roba per vestir-se. Així, els esdeveniments històrics han invertit la situació i el passat es pot mirar d'una altra manera. Ara en Guiu no fa terror a la família, sinó que implora la seva caritat.

El «Poema inacabat», molt més llarg, complex i dens que l'anterior, ens explica, al meu entendre, moltes més coses sobre la personalitat de Gabriel Ferrater. La narrativa s'estructura principalment en dues línies temporals: una sobre els seus records de la postguerra, és a dir, dels anys quaranta; i l'altra sobre les seves vivències quan escriu el poema a Cadaqués, segurament el 1961.

Quant al primer tema, els records de la postguerra inclouen obertament o veladament la repressió, el servei militar, els estudis de matemàtiques a la facultat, el seu interès pels cossos de Galois, la ruïna de l'empresa familiar i el suïcidi del pare. Al darrere de l'objectivitat dels versos hi ha els sentiments extrems del poeta, especialment respecte a la mort del pare. Quan el vaig conèixer, en

Gabriel, llevat d'un poema íntim important, ja no feia versos, i m'explicava que no volia tornar a viure el patiment que havia sentit en fer llibres de poemes.

Quant al segon tema, Gabriel Ferrater va escriure el «Poema inacabat» com una part de les converses, és a dir, del joc amorós, que aleshores mantenia amb Helena Valentí a Cadaqués i que es van interrompre uns dies quan ella va anar a Barcelona per fer uns exàmens de setembre, segurament sobre poesia medieval francesa (aquesta relació va durar del 1961 al 1963). Decididament, aquesta forma especial de seducció, que desplega moltes idees intel·lectuals brillants, és molt poc freqüent en la nostra cultura i ens diu molt sobre la personalitat d'en Gabriel. Per la varietat de temes i reflexions que presenta el poema, la densitat i profunditat de les idees que introdueix, i per l'esperit crític i la ironia sobre si mateix, el «Poema inacabat» crec que és un indicador de les converses intel·lectuals que mantenia en un ambient que difícilment es pot descriure. Al llarg dels versos, en Gabriel ens explica les seves idees sobre la poesia i les seves relacions amb els poetes i crítics, que, en un sentit o un altre, tenen molt a veure amb la seva vida i la seva obra.

El «Poema inacabat», a diferència de «In memoriam» és inacabat des de diversos punts de vista. En primer lloc, Gabriel Ferrater hauria pogut continuar els versos els dies següents. En segon lloc, els esdeveniments que explica sobre la postguerra no tenen cap tancament narratiu. En tercer lloc, el joc de seducció entre Gabriel Ferrater i Helena Valentí tampoc no acaba, i segurament va continuar l'endemà del darrer vers, quan ell li va oferir el poema.

Tal com ja he dit abans, podem considerar que en els poemes «In memoriam» i «Poema inacabat», Gabriel Ferrater construeix també el mite inacabat d'unes etapes de la seva vida, i ho fa amb una sinceritat extraordinària i amb una atenció constant per no enganyar-se a si mateix. Crec que no podem deixar-los de banda. L'exemple que podem treure dels mites personals de Gabriel Ferrater i d'allò que ens va dir clarament a tots nosaltres, qualssevol que siguin les nostres idees i les nostres activitats intel·lectuals, artístiques o culturals, és que hem de tenir criteris propis i que no hem de ser dogmàtics com els ànecs, els pollets i les gallines. Introdueixo

aquests exemples comparatius per recordar la teoria de Konrad Lorenz, segons la qual algunes formes de coneixement i de comportament són encunyades genèticament sense possibilitat de canviar-les. Lorenz va mostrar que els pollets prenen per la lloca el primer objecte que veuen moure's quan neixen, i es va fer popular passejant-se amb una llocada d'aneguets que el seguia pertot arreu. Karl Popper va comparar aquest comportament amb el pensament dogmàtic i el va oposar al pensament crític.

Gabriel Ferrater també ens feia les recomanacions següents: no hem de deixar-nos enganyar per les nostres pròpies racionalitzacions; hem de procurar treure'ns les benes dels ulls; hem de plantejar-nos objectius ambiciosos; hem de deixar-nos de trivialitats; hem d'indagar profundament els temes; no hem d'aconter-nos amb superficialitats; hem de buscar criteris sòlids; i hem de jutjar amb objectivitat i duresa les nostres obres. Gabriel Ferrater va expressar moltes d'aquestes idees en el «Poema inacabat». Es tracta de principis molt generals o gairebé d'actituds i propòsits bàsics. Penso que és molt important aprendre què signifiquen i com els podem aplicar en les situacions específiques que anem trobant al llarg de la vida. Això no és fàcil; recordem, per exemple, que en la vida acadèmica els innombrables grups que es barallen entre ells sostenen que són rigorosos i que els altres no ho són.

Tanmateix, tampoc hem d'exagerar els valors de Gabriel Ferrater. Tots aquests principis són bàsics en la vida intel·lectual i acadèmica. Segurament tots nosaltres hem tingut professors, amics i deixebles que són grans models per imitar. Vull dir senzillament que, a mi, Gabriel Ferrater va ser un dels que més em va influir.

### **El Simposi Gabriel Ferrater: Una celebració que mira cap al futur**

Amb les explicacions anteriors de records, vivències, mites i reflexions, he intentat mostrar que l'estudi aprofundit de l'obra i la personalitat de Gabriel Ferrater és molt important per a la nostra cultura, que la tasca d'integrar els seus nombrosos aspectes no és senzilla i requereix la col·laboració de moltes persones i que en Ga-

briel ens ofereix, independentment dels nostres interessos científics, culturals i artístics, molts exemples de rigor i d'ambició intel·lectuals.

Quant a la seva importància en la nostra cultura, em sembla que no tenim ni tantes personalitats per prescindir d'ell ni tantes obres per marginar els seus textos. Fins i tot els que defensen altres idees i tendències ho haurien de tenir en compte. Però al costat d'aquest argument feble en presentaré de més forts. Gabriel Ferrater és un intel·lectual amb un valor i una orientació universal de primer ordre, que va voler situar la poesia, la lingüística i la cultura catalanes en els corrents més avançats de la seva època. Malgrat tot, com molts escriptors en llengua catalana, per exemple com Josep Carner, que va ser diplomàtic de carrera en diversos països, no és prou conegut a l'estranger.

Quant al coneixement integrat de la seva obra i personalitat, és important continuar els estudis específics de cada tema, emprendre'n de nous i comparar diverses contribucions acadèmiques rigoroses que puguin avaluar, criticar i situar les seves obres i les seves idees en el context dels camps que va treballar. També és important comparar i contrastar aquestes contribucions amb els testimonis dels amics i amigues que va tenir i de les persones que va tractar en períodes i circumstàncies diversos de la seva vida. En tots aquests aspectes cal anar més enllà dels tòpics que es repeteixen sense cap sentit crític.

Quant als exemples que ens ofereix de rigor i d'ambició intel·lectual, podem fer-nos la reflexió següent: cadascun i cadascuna de nosaltres som lliures d'escollir els camps que volem treballar, allò que volem saber o no saber, els temes que ens interessin, la profunditat i el rigor del nostre coneixement. També col·lectivament tenim aquesta llibertat. Però els resultats de les nostres opcions conformen la nostra identitat i la nostra cultura. Crec que interessar-nos només per les anècdotes en si mateixes, encara que siguin més o menys afortunades o més o menys pintoresques, és perdre el temps. Els models que Gabriel Ferrater ens ofereix explícitament són, com ja he dit i repetit, la seva curiositat intel·lectual immensa, el desig de produir una obra de primer ordre, el rigor intel·lectual, l'autocrítica i la sinceritat.

Penso que el Simposi Gabriel Ferrater pot marcar una fita en el coneixement integrat de la seva obra i de la seva personalitat, i que tots els participants van contribuir a entendre la seva personalitat i els models que ens ofereix. Al llarg dels dos dies del Simposi, amics d'en Gabriel van destacar la influència que ha tingut en les seves vides i van explicar anècdotes importants de fa molts anys. Les vivències intenses i els detalls minuciosos de les seves presentacions donen una gran credibilitat als fets biogràfics que van presentar. Els professors i escriptors joves que no el van conèixer van captar-ne molt bé algunes qualitats i valors i van assenyalar-ne aspectes que no havíem considerat prou els amics antics.

La publicació de les comunicacions presentades al Simposi ens permetrà estudiar-les a fons. Però ara voldria assenyalar, sense cap pretensió ni de tria ni d'exhaustivitat, alguns punts que m'han fet reflexionar i que se m'han clavats a la memòria. Enric Trillas va comentar la conversa que havia mantingut a Girona amb Gabriel Ferrater sobre el neopositivisme, tema que coneix bé, ja que, quan preparava la tesi doctoral, va mantenir una correspondència intensa amb el destacadíssim professor Karl Menger, un membre del Cercle de Viena que va viure molts anys a Chicago. Trillas, en el Simposi, es va preguntar encertadament com era possible que Gabriel Ferrater hagués pogut dominar en poc temps tants temes, alguns dels quals aleshores eren molt recents. Ferran Toutain va destacar que llegir Ferrater és una incitació a ser més intelligents. Blanca Palmada va remarcar els mèrits dels seus textos de lingüística, que fan clars, atractius i divertits temes molt complicats.

En l'àmbit dels records, Salvador Clotas va explicar que, fa molts anys, unes converses al bar Carioca s'havien convertit en un seminari de Gabriel Ferrater sobre Baudelaire i havien tingut una anècdota final tan significativa com simpàtica que podrem llegir en el seu article. Jordi Carbonell, en recordar que en Gabriel havia col·laborat a l'*Enciclopèdia Catalana*, Jordi Sarsanedas, en referir que ho havia fet a *Serra d'Or* i Joan Guitart, en explicar, fora de les sessions, algunes anècdotes d'editorials, van destacar especialment la competència professional i la dedicació de Gabriel Ferrater. Carles Miralles va valorar Gabriel Ferrater com a assagista. Oriol Bohigas, en dir-nos que havia estat molt «guapo», ens va descriure el

personatge des dels significats dels vestits i el va situar en el context de la societat dels anys seixanta. Fora del món intel·lectual, Joan Servera, en nom seu i de Carmen Rojo, ens va recordar que en Gabriel va ser, al Mesón de Sant Cugat, un amic i un mestre per a ells i per a tothom que el va voler escoltar.

La figura de Gabriel Ferrater com a poeta va ser presentada per Pere Ballart, que n'és un gran especialista; Jordi Julià, que ha fet la tesi doctoral sobre aquest tema; William Cliff, que n'ha traduït molts poemes al francès; i Jordi Cornudella, que té cura de les noves edicions. Josep Maria Pujol va parlar de l'interès de Gabriel Ferrater pels temes tipogràfics. José-Francisco Ivars va analitzar els criteris d'en Gabriel com a crític de pintura i els va relacionar amb les tendències principals d'aquells anys en la teoria de l'art. Jordi Galli i Andreu Gomila es van acostar a Gabriel Ferrater des del punt de vista dels lectors.

Sam Abrams va comentar el poema de Gabriel Ferrater «Mitt-sommarnatt», que es refereix a Marta Pessarrodona. Va ser publicat a *La Mosca* el 1968, però no s'ha inclòs en els reculls de poesia. Abrams va intuir clarament que hi ha una relació molt profunda entre aquests versos i el poema «Nit trista de Sant Joan», que va escriure Marta Pessarrodona, de manera que va dedicar la seva presentació a comparar ambdues obres. Josep Maria Fulquet va comentar la traducció que Gabriel Ferrater havia començat de *Coriolà* de Shakespeare; Pere Rovira va explicar la seva experiència en traduir Ferrater al castellà i Ferran Toutain va analitzar la traducció que havia fet Gabriel Ferrater de la novella *El procés* de Kafka. Anna Maria Moix va referir-se a una anècdota sobre com Ferrater havia llegit la seva primera novella, *Julia*.

Francesc Farré, director de la Residència d'Investigadors, va hostatjar molt bé el Simposi i va participar a la sessió d'inauguració. Lluís Calvo, director científicocultural de la Residència, va contribuir a l'organització i va prendre part en la cloenda, en la qual Salvador Oliva va recitar, amb una gran intensitat emotiva i una perfecció de gran rapsoda, un poema de Gabriel Ferrater.

Crec que tots els participants al Simposi van tenir el seny i la saviesa pràctica, és a dir *wisdom*, que són necessaris per interpretar prudentment i humilment els fets contingents de la vida i les moti-



vacions i propòsits que, per naturalesa, no són directament observables des de fora i romanen en la ment de les persones. Aquesta saviesa és important, ja que conèixer a fons Gabriel Ferrater no és només indicar algunes pautes del seu comportament, sinó entendre d'alguna manera com es van originar, quines motivacions les impulsaven i quins significats tenien per a ell. Al meu entendre, tant les ponències que es van concentrar en aspectes concrets de la seva obra com les que van entrar en temes més íntims van mantenir explícitament o implícitament un punt de vista que no hauríem d'oblidar en indagacions futures: conèixer a fons Gabriel Ferrater és entendre d'alguna manera com es veia a si mateix, quins models, ideals i valors tenia, quines finalitats es proposava, com es va adaptar al seu context històric, com va evolucionar, quines eren les seves febleses i què ens volia dir per mitjà de la seva amistat i la seva obra.

L'estudi de cada poema, cada article i cada anècdota ens ajuda a interpretar la personalitat de Gabriel Ferrater, alhora que la visió que tenim d'aquesta personalitat influeix en la interpretació de cada poema i de cada anècdota. Aquest joc circular entre el tot i les parts, ben conegut per l'hermenèutica moderna, es pot repetir indefinidament, i, si el juguem d'una manera crítica i no dogmàtica (és a dir, ni com els pollets de Lorenz ni com els «mestretites» que Ferrater criticava), ens permet millorar les nostres interpretacions. D'una banda, ens afegeix aspectes que no havíem captat abans i, de l'altra, en corregeix d'altres que havíem considerat equivocadament. Em sembla que aquest joc va permetre a tots els participants al Simposi avançar en el coneixement de Gabriel Ferrater i ens permetrà continuar fent-ho sense deixar-nos seduir gaire pels prejudicis i els sentiments.



## LA DÈCADA DELS SEIXANTA: MONS INTELLECTUALS I AMISTAT

De vegades, la història personal depèn tant de grans esdeveniments, que fan trontollar les estructures socials, com de casualitats petites, que incideixen en les nostres vides. En cada context històric, l'amistat es construeix amb elements afectius, emocionals i racionals, que s'integren en proporcions diverses. En un extrem, les relacions entre els amics es basen quasi exclusivament en l'afectivitat, mentre que en l'altre es fonamenten fortament en afinitats intel·lectuals, de manera que, entre aquests dos límits, hi ha tot un espai continu de formes relacionals possibles. Cap aparell anàleg a l'espectròmetre de masses no pot detectar ni mesurar els elements afectius i intel·lectuals que intervenen en cada relació específica. Tanmateix, les característiques d'aquests elements revelarien aspectes molt profunds de la personalitat de la gent.



## HISTÒRIA PETITA D'UNA TROBADA

### **La dictadura, la llengua catalana, els Jocs Florals i l'Any Fabra**

De vegades alguns esdeveniments històrics importants, en els quals no participem directament, ens porten, a través d'una sèrie de casualitats, a conèixer uns amics i amigues que després tindran una gran influència en la nostra vida. Aquests fets formen part tant de la història gran com de les nostres històries petites, de manera que les petites acolorixen la gran amb interpretacions, significats i records personals. Que Gabriel Ferrater i jo ens arribéssim a conèixer no era pas gaire previsible. Explicar, més de trenta anys després, el context i els esdeveniments polítics i culturals que van facilitar la nostra primera trobada té un doble interès. D'una banda, contribueix a recuperar alguns trossets de la nostra minsa memòria històrica col·lectiva, i, de l'altra, ajuda a entendre molts aspectes de l'amistat que vam mantenir i també el sentit d'algunes intervencions iròniques d'en Gabriel. Sempre sota la repressió de la dictadura franquista, el context històric va relacionar casualment els Jocs Florals de la Llengua Catalana, l'Any Fabra, la Revolució de Maig del 1968 a París, les activitats de l'escola de disseny EINA i l'excitació cultural provocada per la lingüística i la teoria de la informació.

En els anys seixanta la dictadura franquista volia presentar de cara enfora una imatge d'autoritat manyaga; però continuava essent un règim molt injust i cruel. No serà ociós situar algunes característiques del desenvolupament econòmic i cultural d'aquella època en un fil històric que comença al final de la Guerra Civil Espanyola, amb innombrables execucions i desaparicions, que s'estimen en desenes i centenes de milers. El 1945, al final de la Segona Guerra Mundial, la desfeta del nazisme alemany i el feixisme italià van despertar l'esperança que la dictadura, amiga d'aquells règims,

cauria molt aviat. Els partits polítics que continuaven en la clandestinitat van intensificar la resistència.

Els protagonistes de la resistència armada van ser els maquis —nom que prové dels llocs de matolls i boscos baixos on s'amagava la resistència francesa contra l'ocupació alemanya durant la Segona Guerra Mundial, en la qual van participar molts republicans espanyols exiliats—, formats especialment per anarquistes i comunistes que es refugiaven més enllà dels Pirineus. Van començar el 1939, van intensificar les seves activitats el 1944, a causa de l'alliberació de França, i van continuar amb operacions esporàdiques fins als primers anys de la dècada dels seixanta. El 1944, quan Gabriel Ferrater feia el soldat, «la petita guerra dels maquis», que el va portar a Barbastre, va conduir quasi a una guerra oberta a la Vall d'Aran, on l'exèrcit espanyol va haver d'emprar l'artilleria per recuperar alguns territoris.

En el món diplomàtic, al final del 1946, l'assemblea general de l'ONU va aprovar una resolució que exclouïa Espanya de tots els seus organismes polítics, financers i culturals. La dictadura va respondre arrogantment intensificant la repressió i empenent la política insensata de l'autarquia econòmica. Tanmateix, el 1947, el règim va fer veure que es rentava la cara i que es legitimava i va sotmetre a un referèndum, que es va celebrar sense llibertat d'expressió, la Ley de Sucesión en la Jefatura del Estado. El terme «jefatura» és molt típic del llenguatge polític d'aquell temps. No hem de confondre aquest referèndum amb el de 1966, sobre la Ley Orgánica del Estado, que també va convocar el règim.

Amb la guerra freda, els Estats Units, que havien lluitat contra el nazisme i el feixisme i que el 1945 havien promogut el judici de Nuremberg contra els dirigents nazis, van oblidar que Franco havia estat un aliat de Hitler i Mussolini i van considerar el seu règim com un baluard i una reserva espiritual contra el comunisme. La política internacional va canviar. El 1950, l'ONU va revocar la resolució anterior d'aïllament, i cap a la meitat d'aquella dècada va començar a arribar l'ajut econòmic americà. El 1952, el general David Eisenhower, un heroi de la Segona Guerra Mundial, va ser elegit president dels Estats Units i, al cap d'un temps, va anar a Madrid per escenificar el suport del govern americà al règim del

general Franco. El 1957 es va formar el primer govern que incorporava alguns tecnòcrates de l'Opus Dei i el 1959 va començar el Pla d'Estabilització, que va retallar les despeses públiques, va obrir l'economia a l'exterior, va devaluar la moneda i va facilitar les inversions estrangeres. El 1959, Espanya va esdevenir un membre de ple dret del Fons Monetari Internacional i va començar a rebre el suport financer dels organismes internacionals.

En aquest context nou, durant la dècada dels seixanta la vida econòmica i cultural renaixia a poc a poc després de quasi vint anys de letargia, i a Catalunya els esforços de la societat civil conduïen a un progrés econòmic. Al costat dels préstecs del Fons Monetari Internacional al govern espanyol, recordaré dues altres fonts importants de recursos financers. En primer lloc, els turistes portaven diners i mostraven formes de tolerància social i costums sexuals més lliures que els nostres. En segon lloc, els emigrants que treballaven a Alemanya o que anaven a veremar a França enviaven els seus estalvis en forma de divises. Però malgrat tots aquests canvis econòmics i socials, el règim era una dictadura i es va mantenir vessant sang fins al final. La repressió arribava a nivells que ara poden semblar increïbles.

Quant a la llengua catalana, el 1939, les tropes, els dirigents i els simpatitzants franquistes que van entrar a Catalunya, o que ja hi eren, van requisar tots els llibres en català que trobaven i els van cremar. He parlat amb gent que encara recorda aquelles fogueres a Sarrià. L'actitud de la dictadura va canviar una mica, però molt poc i molt a poc a poc. Al començament dels cinquanta vaig veure per primer cop uns llibres en català a l'aparador d'una llibreria del carrer de l'Argenteria de Girona, però en aquell període només es podien publicar algunes obres de mossèn Cinto Verdaguer, Joan Maragall i d'altres clàssics. Fins cap a la dècada dels seixanta, la publicació d'autors actuals i de traduccions no es va normalitzar una mica, sota una fèrria censura. Els Jocs Florals de la Llengua Catalana, políticament innocus, culturalment conservadors i de vegades poèticament carrinclons, no eren permesos. Malgrat aquesta repressió, com que els Jocs representaven una tradició llarga i contribuïen a mantenir la flama de la nostra llengua, cada any s'organitzaven clandestinament a l'estranger amb moltes precau-

cions. Els Jocs del 1968 es van celebrar a La Sorbona al començament de maig i van coincidir amb un esdeveniment important de la cultura catalana.

Aquell any era el centenari del naixement de Pompeu Fabra i es va aprofitar aquesta efemèride per instituir l'Any Fabra. Òmnium Cultural va distribuir cartells amb una fotografia del Mestre, que m'impressionava per l'aspecte de *gentleman* anglès. També va patrocinar conferències sobre la seva personalitat i la seva obra, algunes de les quals les va impartir Gabriel Ferrater. En Gabriel tenia un gran concepte de Fabra i afirmava que hauria pogut fer una carrera brillant de lingüista treballant en problemes conceptuals generals, però que hi havia renunciat per dedicar-se plenament a la normalització de la llengua catalana. L'article sobre «Les gramàtiques de Pompeu Fabra», datat a l'agost de 1968 i recollit en el llibre *Gabriel Ferrater: Sobre el llenguatge* (1981), porta l'anàlisi a un nivell molt profund i critica severament les explicacions, aleshores àmpliament acceptades, que sostenien que el valor de les obres de Fabra es basava en el seu bon gust. En aquest text, en Gabriel hi exposa, amb profunditat i claredat, però també amb cautela, la seva interpretació de la renúncia de Fabra.

Jo diria que en un cert moment Fabra, a l'exili, va voler recuperar certs drets seus, els drets del lingüista excel·lent que ell era, als quals havia renunciat en part quan va escriure la gramàtica normativa «oficial».

Els Jocs Florals del 68 van dedicar una sessió a homenatjar Fabra, però Ferrater no hi va ser convidat. L'establishment acadèmic local difícilment el reconeixia com a lingüista i no n'acceptava els comentaris irònics. Recordem, de passada, que en Gabriel, després dels bon consells i de l'acció decidida de Marta Pessarrodona, va obtenir el títol de llicenciatura en filosofia i lletres el 1968. En relació amb el petit grup de fidels que cada any procuraven assistir als Jocs Florals, la celebració a París va atreure molta més gent. Aleshores sortir a l'estranger no era pas com ara. El Govern denegava molts passaports i els retirava per qualsevol actuació que no fos del seu gust. L'arbitrarietat era la seva norma. El viatge, normalment



amb tren, era llarg, pesat i car en relació amb els recursos que molts teníem. Però la cultura francesa era el nostre referent principal i la penetració massiva de l'anglès encara no havia començat. A més a més, París acollia, des del final de la Guerra Civil, molts exiliats, artistes i activistes polítics. Els Jocs Florals eren una ocasió magnífica per anar també a les llibreries, seguir les novetats culturals, comprar discos i mantenir contactes personals que molts cops eren difícils. La idea que, amb els Jocs Florals, París seria una festa de la nostra cultura va atreure poetes, intel·lectuals, editors, actors, polítics, cantants i artistes.

### La Revolució del Maig del seixanta-vuit a París

Després del lliurament dels premis dels Jocs Florals, els nostres compatriotes que hi assistien van sortir a la plaça de La Sorbona i es van trobar que els estudiants ocupaven el Barri Llatí. Així van esdevenir espectadors de primera fila i, molts d'ells, actors d'aquells esdeveniments. Els estudiants omplien les façanes de les cases amb eslògans com «la imaginació al poder» i, amb una celeritat que mai no havien tingut els serveis municipals, treien llambordes, desempedraven trams sencers de carrers, construïen barricades i les mantenien amb barreres de foc. La policia s'havia de replegar moltes vegades, però va assaltar i ocupar La Sorbona el 10 de maig. La revolta, que va durar quasi tot el mes, era a Europa una nova experiència contemporània de lluita urbana a gran escala i, en aquella època, constituïa un fet insòlit en el context històric i polític del món occidental. Aquell esclat obeïa a causes molt profundes, i n'indicaré algunes, sense cap pretensió de fer-ne un estudi exhaustiu.

A la tardor del 1967 vaig estar tres mesos a París, a l'Institut Henri Poincaré, amb una beca del govern francès. L'ambient era molt tens. Els estudiants no cabien a les aules ni als amfiteatres. A l'octubre, més d'un milió de persones es van manifestar, en una llarga marxa fins a la Bastilla, contra la Guerra del Vietnam, país que fins als cinquanta havia estat una colònia francesa. Les idees llibertàries emergien pertot arreu. Un grup d'investigadors i estudiants de l'Institut Poincaré, encapçalat pel professor Chevalley,

un matemàtic molt famós, havia lluitat contra el fet que molts estudiants només volguessin els títols i, per abolir-los, havia intentat cremar els registres de la Facultat de Ciències. La nova Universitat de Nanterre va esdevenir un símbol de les idees progressistes i revolucionàries. Recordo també que, en un restaurant universitari de prop del Panteó, dos estudiants es van esbatussar ferotgement. Després vaig saber que un era jueu i l'altre àrab, i que el record molt recent de la Guerra dels Sis Dies d'Israel contra Egipte (juny de 1967) encara generava una gran violència. En aquell ambient, la Revolució del Maig del 1968 es covava en una visió de ruptura cultural, que pretenia una renovació acadèmica dels programes i de les estructures universitàries i que reclamava més poder per als estudiants. Però més enllà del món acadèmic, de seguida va esdevenir una revolució social i política.

Al costat d'aquests records personals, hem de considerar les dades històriques següents, algunes de les quals provenen del llibre *The University in Ruins* (1996), de Bill Readings, publicat per Harvard University Press: al novembre del 1967, els estudiants, amb Cohn-Bendit com un dels seus líders, es van oposar al Pla Fouchet del 1966, que establia proves d'accés a la Universitat i organitzava els estudis universitaris amb una orientació professional. Les reclamacions giraven entorn dels punts següents: segons ells, l'antic lliure accés a la Universitat, després del batxillerat, no discriminava els estudiants per classes socials, però els nous exàmens d'ingrés afavorien la burgesia. Consideraven que els programes de ciències socials eren reaccionaris i s'havien de modernitzar i aprofundir; veien l'enfocament professional dels estudis com un engany del sistema; i exigien la participació dels estudiants en el govern de la Universitat. El 22 de març del 68, el govern va arrestar sis membres del Comitè Nacional pel Vietnam, i els estudiants van reaccionar amb violència, especialment a la Universitat de Nanterre. La policia la va ocupar i la va tancar el 28 d'aquell mes. Clarament, les reivindicacions acadèmiques anaven juntes amb idees radicals de transformació política i social.

Els líders de la revolta van trobar les justificacions teòriques en l'anomenada Escola de Filosofia Social de Frankfurt i van creure que la revolució social i política era necessària i possible. Després

del Barri Llatí, els estudiants van anar a la fàbrica de la Renault, l'establiment industrial més gran de l'àrea de París, per mirar d'atreure els obrers, però no ho van aconseguir. Els sindicats s'hi van oposar i Marchais, el secretari general del Partit Comunista Francès, va considerar que aquella aventura era una velleïtat de fills de burgesos i que els treballadors, si s'hi ficaven, en pagarien tots els plats trencats. Tanmateix, el 22 de maig del 1968 a França hi havia nou milions de treballadors en vaga i el 24 la Borsa de París va ser assaltada. Durant dos dies, ningú no sabia on era el president de la República, Charles De Gaulle, però la seva estratègia va quedar clara quan la divisió de tancs francesos estacionada a Alemanya apareixia a la plaça de la Concòrdia disposada a disparar. No va arribar a fer-ho. De Gaulle va pactar la convocatòria d'unes eleccions legislatives, que es van celebrar al cap de 40 dies. Els moviments revolucionaris s'hi van avenir i es van desmobilitzar creient que les guanyarien, però les va guanyar la dreta gaullista. Uns mesos després, el 1969, De Gaulle va perdre un referèndum sobre la reforma del Senat i la regionalització de l'administració i es va retirar de la vida política.

La Revolució de Maig no només es va convertir en un referent de les esquerres llibertàries i no llibertàries, sinó que també va tenir una gran influència en tota una generació. Malgrat el seu fracàs, va constituir una fita històrica. A França es va reformar i descentralitzar el sistema universitari i es va introduir una representació més important dels estudiants en els òrgans de govern. Com un exemple petit, però significatiu, recordaré que una comissió presidida pel professor Lichnerovitch va crear els IREM (Institut de Recherche de l'Enseignement Mathématique) i se'n va organitzar un a cada universitat, ja que la formació en aquesta matèria era molt qüestionada. A Barcelona, els cursos següents, hi va haver vagues molt fortes que exigien una universitat nova. En termes generals, es pot dir que el canvi de mentalitat va ser molt important als països de l'Europa occidental.

Per insistir en aquesta darrera idea, recordaré l'anècdota següent: al començament dels setanta, un grup de recerca d'*Électricité de France* treballava en un projecte per construir un cotxe elèctric. Deixant de banda els problemes tècnics i l'estratègia empresa-

rial, que no vénen al cas, les idees bàsiques dels promotors eren que, arran del Maig del 68, la societat havia evolucionat. Pensaven que la nova mentalitat de la gent era molt sensible als problemes ecològics, l'estalvi energètic, les dificultats de circulació i la solidaritat. A partir d'aquesta visió, preveien que els clients renunciarien als símbols de poder associats als grans cotxes i en comprarien d'elèctrics, més petits, més nets i més lents. La història de la indústria de l'automòbil ha mostrat clarament que s'equivocaven del tot, però, al mateix temps, la història del pensament ens indica que alguns d'aquells ideals són vigents per a moltes persones. Per a mi, la Revolució de Maig del 68 va adquirir el significat especial de ser un dels esdeveniments que em portarien a conèixer Gabriel Ferrater. Per arribar-hi encara falten alguns passos. Però, de moment, recordaré que tant ell com jo no hem conduït mai un cotxe i que de qualitats per exhibir poder sempre n'hem tingut molt poques.

### *De la Revolució de Maig a una reunió a l'escola EINA*

Els anys seixanta van ser anys d'una gran illusió pel desenvolupament de Catalunya. No sabíem que la dictadura duraria encara fins al 1975 i ens pensàvem que acabaria més aviat. En aquesta línia, Jordi Pujol, amb el lema de «fer país», va impulsar la creació d'infraestructures econòmiques i culturals. També es va fundar Edicions 62; es va emprendre la redacció de l'*Enciclopèdia Catalana*; es van publicar més llibres en català; Rosa Sensat va reprendre la formació de mestres seguint la tradició de l'Escola Catalana que el règim havia estroncat; es va introduir la matemàtica moderna; l'arquitectura catalana es va acreditar internacionalment; i es van desenvolupar molts projectes culturals i artístics. Des de la perspectiva del segle XXI, algunes d'aquelles iniciatives poden semblar fàcils i petites. No ho van ser, sinó que van requerir esforços molt importants i il·lusions molt profundes, en una situació de recursos molt limitats en comparació amb els de la societat actual. En tornarem a parlar en el capítol vintè, en relació amb el llibre *Espais de probabilitat finits*.

En aquell ambient es va fundar l'escola EINA per formar dissenyadors i promoure debats intel·lectuals. El pintor Ràfols Casama-

da en va ser el director o el president durant molts anys. La torre modernista i el jardí una mica silvestre situats a la carretera de Vallvidrera, a prop del baixador del Peu del Funicular, eren un bon lloc per a aquelles activitats. Allí, un grup d'intel·lectuals que havien assistit als Jocs Florals i que havien vist i viscut de prop la Revolució de Maig, es va reunir amb d'altres que no hi havien anat. L'objecte de la trobada era avaluar el significat d'aquells fets, el canvi de mentalitat que suposaven i les perspectives que obrien. Sé que hi van assistir Maria Aurèlia Capmany, Josep Maria Castellet, Salvador Clotas, Ràfols Casamada i molts altres.

Les dictadures tenen orelles molt llargues. Quan el Govern Civil va saber que s'havia celebrat aquella reunió va cridar immediatament els responsables d'EINA. Ells van adduir que es tractava d'una reunió cultural, sense cap contingut polític, sobre un tema qualsevol i que si no havien demanat el permís governatiu era perquè no sabien que en aquell cas s'hagués de fer. La situació no donava per gaire, i el Govern Civil la va deixar córrer, advertint severament que no permetria que tornés a passar. L'anècdota no és representativa de la brutalitat de la dictadura, però ens indica fins a quin punt els ciutadans estàvem controlats i que, quan convenia a les autoritats, ens feien saber que ho estàvem. Aleshores, jugant al gat i la rata, els amics d'EINA van decidir organitzar de seguida una sessió sense cap contingut polític, disposats a demanar el permís i a rebre el delegat que el Govern Civil hi enviaria. No sé quin d'ells va pensar que si es feia una conferència sobre la teoria (matemàtica) de la informació, la policia s'hi interessaria especialment i en sortiria amb la cua entre les cames en veure el plantejament cultural del tema. Salvador Clotas, que em coneixia des de feia molts anys, em va demanar d'impartir aquell seminari.

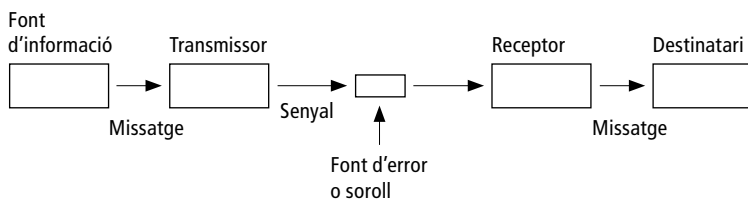
## El seminari de la teoria de la informació a EINA

*L'excitació increïble que, a finals dels seixanta,  
produïa la teoria matemàtica de la informació*

La decisió de triar el tema de la teoria de la informació per a la conferència d'EINA no obeïa només a un simple joc amb el Govern Civil, sinó que corresponia també a un interès intel·lectual important. Aquesta teoria, amb la lingüística i l'estructuralisme, estava de moda, i ara encara em sembla sorprenent que el concepte d'informació que es va crear en l'enginyeria de telecomunicacions s'apliqués o s'invoqués, de maneres més o menys encertades, en la lingüística, les ciències socials, la comunicació de masses i la teoria de l'art. Així, abans de parlar de la conferència, és important tenir en compte els temes generals següents: els problemes tècnics que es volien resoldre en definir la quantitat d'informació que ens dona un missatge; les idees que es van fer populars i que es van aplicar en altres camps intel·lectuals; i les pèrdues i guanys que es van obtenir en passar de la versió original dura a les formes toves de la teoria. Crec que les reflexions d'aquest apartat, que introdueixen algunes nocions elementals sobre els jocs d'atzar, ens aclariran unes relacions que es van produir entre la ciència i la cultura, i també mostraran la base teòrica d'algun article de Gabriel Ferrater.

Claude E. Shannon va crear la teoria de la informació en l'article «A Mathematical Theory of Communication» (*Bell System Technical Journal*, vol. 27, 1948), i la va presentar més detalladament en el llibre de Claude Shannon i Warren Weaver *The Mathematical Theory of Communication* (1949). El seu camp d'estudi eren els canals de comunicació, un dels quals era el telègraf, que transmet seqüències de punts i ratlles, o si voleu de zeros i uns. Aquesta mena de transmissions de vegades tenen errors deguts a l'atzar, de manera que s'emet un signe i se'n rep un altre, tal com presenta l'esquema de la pàgina següent (fig. A).

Per detectar si hi ha errors i, fins i tot, per corregir-los, s'emeten signes de control. Per exemple, si el tercer dígit és la suma dels dos anteriors podem adonar-nos si un dels dos és erroni (considerem que és molt i molt poc probable que canviïn tots dos alhora). Però



*Figura A*

totes les tècniques de detecció i de correcció d'errors disminueixen la capacitat de transmissió dels canals.

Shannon intuïa que les diverses tècniques de detecció d'errors porten a disminucions diferents de la capacitat de transmissió, i volia comparar aquestes disminucions per optimitzar la utilització dels canals. Per fer-ho no es va limitar a introduir nocions generals imprecises, sinó que va definir matemàticament la quantitat d'informació que transmet una seqüència de signes. A partir d'aquesta mesura també va definir quantitativament la capacitat d'un canal i la redundància d'un missatge. El seu estudi es basa en la probabilitat que tenen els signes de ser emesos en un context comunicatiu determinat i no s'ocupa del contingut dels missatges. Per dir-ho d'una altra manera, no es tracta d'una teoria semàntica de la informació. Però aquest plantejament tan simple permet resoldre els problemes de telecomunicacions esmentats i condueix a teoremes fascinants. La teoria de la informació de Shannon es va incorporar a la cibernètica, disciplina que Norbert Winer havia creat al final de la Segona Guerra Mundial i que més tard va presentar en el llibre *Cybernetics or Control and Communication in Animals and the Machine* (1948).

Abans d'entrar en la teoria de la informació és interessant presentar intuïtivament les propietats de desordre o impredictibilitat, i les de regularitat o predictibilitat dels jocs d'atzar. En primer lloc, la propietat de desordre es refereix als resultats individuals, i reflecteix la idea següent: si juguem, per exemple, amb un dau o una ruleta, el coneixement dels resultats anteriors no permet preveure el resultat següent. Si tirem un dau i anotem els resultats en l'ordre que surten ens adonem que cada resultat és imprevisible. De vega-

des, un torna a sortir de seguida i, d'altres vegades, triga molt. En segon lloc, la propietat de regularitat es refereix a les freqüències que observem dels resultats que surten en una sèrie molt llarga de tirades. Si el dau és perfecte, és a dir, si cada resultat possible té la probabilitat d'un sisè, i el tirem moltes vegades, les freqüències que observem s'acosten a un sisè. Si el dau és carregat, les probabilitats canvien i les freqüències s'acosten als valors que aquestes tenen. Les propietats de desordre i de regularitat semblen contradictòries; tanmateix, es poden formular amb precisió i demostrar rigorosament, de manera que la paradoxa aparent desapareix. Crec que aquest tema constitueix un dels punts conceptuals bàsics més interessants de la teoria de la probabilitat.

Fins aquí hem parlat de la teoria de la informació com un model matemàtic que es va crear en un camp concret per resoldre problemes determinats. Ara podem passar a veure com es va introduir en altres disciplines i, fins i tot, es va convertir en un tòpic bàsic de la cultura, que produïa molta excitació. En primer lloc, la idea de mesurar la redundància dels missatges va impulsar aviat nous enfocaments en la lingüística i la gramàtica per estudiar els conceptes de pleonasme i de redundància. El pleonasme, o la repetició d'un nom, sigui directament o a través d'un pronom, tradicionalment era considerat per la gramàtica com una deficiència i per la retòrica com un mecanisme que pot donar més força persuasiva a les nostres expressions.

En aplicar les idees de la teoria de Shannon al llenguatge, si bé no s'ha mesurat la redundància que té una sentència o un text, sí que s'ha introduït un marc conceptual important. Ara sabem que les nostres llengües funcionen amb un grau altíssim de redundància que ens permet reconèixer molts errors de comunicació i corregir-los. També tenim clar que hi ha redundàncies sintàctiques i semàntiques. Gabriel Ferrater, que coneixia la teoria de Shannon, en l'article «Gramàtiques per donar i per vendre», publicat a *La Mosca* (novembre de 1968) i reproduït en el llibre *Sobre el llenguatge* (1981), presenta breument algunes idees sobre la redundància, en discutir si és o no és correcte l'ús del pronom feble «hi» en la frase «en aquest pis no hi toca el sol».

La difusió de la teoria de la informació a les ciències socials i a



la teoria de l'art crec que estava relacionada amb el principi següent, que es va fer molt popular: quan observem o ens diuen que s'ha produït un esdeveniment molt poc probable, rebem molta quantitat d'informació, i quan l'esdeveniment és molt probable en rebem molt poca. Cal subratllar que aquesta formulació, fora de l'àmbit de les telecomunicacions, normalment es pensa en el camp semàntic. Molts investigadors que s'interessaven per la comunicació de masses, la influència dels mitjans de comunicació, la teoria dels signes i la moda, com el sociòleg Romà Gubern i el semiòleg Umberto Eco, es referien sovint a aquesta relació entre la probabilitat d'un esdeveniment i la informació que ens proporciona quan té lloc. En la teoria de l'art, aquesta visió es radicalitzava i triomfava. Així, per exemple, Cirici Pellicer proclamava que el valor estètic d'un quadre depèn de la informació que ens dóna.

### *La celebració del seminari*

El seminari es va celebrar a EINA tal com s'havia previst, un dia al vespre, al final de maig o al començament de juny, i va durar més de dues hores. El delegat governatiu, que es reconeixia immediatament pel vestit i pel posat de funcionari, hi va assistir per controlar la sessió, però al cap d'una estona se'n va anar avorrit. Per a mi, l'audiència, amb una trentena de personalitats molt destacades, era impressionant. Hi havia Josep Maria Mestres Quadreny, que és compositor. Quan es va presentar, va explicar que des del començament dels seixanta buscava, més enllà de l'harmonia clàssica i la dodecafonía moderna, nous efectes musicals. Un dels seus procediments consistia a treure importància a l'ordre de les notes i, en canvi, a destacar-ne la freqüència. Coneixia, per la seva formació de químic, les propietats de desordre i de regularitat dels jocs d'atzar que he esmentat i les aprofitava. Així, escollia les notes d'acord amb les probabilitats que ell determinava prèviament.

Anna Bofill, que aleshores era la meua muller, ja s'interessava per la composició musical i, des d'aquella trobada, col·labora intensament amb Mestres Quadreny. Vaig explicar-los alguns conceptes de la teoria de la probabilitat i alguns procediments de simulació, basats en les taules de nombres aleatoris que permeten escollir

notes a l'atzar, sense haver de recórrer a urnes, daus o ruletes. Ara els programes d'ordinadors els faciliten aquesta feina. Com que en Josep Maria era molt amic de Joan Brossa, vaig escriure algunes presentacions curtes d'aquest tema amb uns tocs surrealistes brossians, dient que el compositor escollia les notes traient-les d'un barret de copa que li havia donat Joan Prats, un gran protector de les arts, amic de Joan Miró i de Joan Brossa. Tornant a l'audiència del seminari, hi havia Ricard Bofill, germà de l'Anna, Serena Vergano, Ràfols Casamada, Rosa Regàs, Salvador Clotas, Oriol Bohigas, Beatriz de Moura, Beth Galí, Òscar Tusquets i moltes estrelles del firmament cultural i artístic.

Després d'una introducció general al tema, vaig presentar alguns conceptes bàsics de la teoria de la probabilitat, insistint en el d'independència probabilística o, per dir-ho amb un adjectiu de més prestigi, d'independència estocàstica. Aquesta noció, coneguda des dels orígens del càlcul de les probabilitats que Blaise Pascal i Pierre Fermat van fundar en el segle XVII, es relaciona amb la propietat esmentada de desordre dels resultats dels jocs d'atzar. Vaig presentar-ne la idea central en l'exemple següent: si tirem un dau dues vegades, el coneixement del resultat que ha sortit el primer cop no modifica la probabilitat dels resultats que poden sortir el segon. La propietat de no canviar la probabilitat constitueix la definició d'independència probabilística, la qual és matemàticament equivalent a la següent fórmula del producte: si, per exemple, el dau és perfecte, és a dir si la probabilitat de treure un cinc la primera vegada és un sisè, la de treure aquest resultat la segona vegada també és un sisè i les tirades són probabilísticament independents, aleshores la probabilitat d'obtenir la seqüència cinc el primer cop i cinc el segon és un sisè per un sisè. El capítol vintè, sobre el llibre *Espais de probabilitat finits*, insisteix en aquestes propietats.

Amb aquests fonaments, podem acostar-nos a la teoria matemàtica de la informació a través de la reflexió següent: saber el resultat de la primera tirada, diguem d'un dau, no ens dóna cap informació sobre el que sortirà a la segona, ja que aquest coneixement no en modifica la probabilitat. En d'altres paraules, la quantitat d'informació que rebem en conèixer el primer resultat no té res a veure amb la que rebem en conèixer el segon, i la quantitat total

d'informació que tenim en conèixer-los tots dos és la suma de la que ens dona cadascun d'ells. A partir d'aquestes idees, Shannon va enunciar l'axioma següent: la quantitat d'informació que ens donen dos resultats probabilísticament independents és igual a la suma de les quantitats d'informació que ens dona cadascun d'ells. Cal remarcar que la condició d'independència probabilística és essencial, tal com mostra el següent exemple extrem que no la compleix i que va ser molt popular: si rebem mil còpies idèntiques del mateix diari, la quantitat d'informació rebuda s'ha de comptar només una vegada.

A partir d'aquí, si ajuntem les propietats que he anat comentant, ens adonem que mentre que les probabilitats dels esdeveniments probabilísticament independents es multipliquen, les informacions que ens donen se sumen. Aquesta relació implica immediatament que la quantitat d'informació que rebem en conèixer els esdeveniments independents que han tingut lloc, s'ha de mesurar a través del logaritme de la probabilitat que tenen de produir-se. Atès que les probabilitats són sempre valors entre zero i u, i que, per tant, tenen logaritmes negatius, la quantitat d'informació d'un resultat, per definició, és igual a menys el logaritme de la seva probabilitat.

Si repassem els arguments anteriors, hi podem distingir les etapes següents: Shannon va començar amb la idea intuïtiva que els esdeveniments probabilísticament independents ens donen informacions que no tenen cap part repetida o que no se sobreposen. A partir d'aquesta idea va introduir l'axioma de la teoria de la informació, que estableix que les informacions d'esdeveniments probabilísticament independents se sumen. A continuació, i per mantenir aquesta propietat, va definir la quantitat d'informació d'un esdeveniment a través del logaritme de la seva probabilitat. Crec que aquest procés, que inclou intuïcions, formulacions d'axiomes, definicions de conceptes i demostracions de teoremes, és un exemple magnífic sobre la creació i desenvolupament de teories matemàtiques.

Per als lectors que vulguin anar una mica més lluny en la comprensió de la teoria de Shannon, he introduït les propietats addicionals que explico en els paràgrafs següents.

En primer lloc, suposem que juguem a endevinar un nombre comprès entre l'u i el seixanta-quatre amb preguntes successives que es responen amb sí o no. En una estratègia, que podem dir intuïtiva, escollim un nombre concret (de vegades basant-nos en una idea sobre la psicologia de l'altre jugador) i, diem, per exemple, trenta-set. Seria una gran xamba que l'encertéssim, i normalment haurem de repetir molts cops el nostre intent. En el pitjor dels casos, encertarem el nombre a la pregunta seixanta-quatre. En canvi en una altra estratègia, que podem dir raonada, preguntem si el nombre és més gran de trenta-dos, de manera que, qualsevol que sigui la resposta, descartarem trenta-dues possibilitats, de les seixanta-quatre inicials. Amb la regla de separar els nombres que ens queden en dos blocs iguals, la segona vegada en descartarem setze, la tercera vuit, la quarta quatre, la cinquena dos i la setena endevinarem el nombre que buscàvem. La comparació d'aquestes estratègies en el joc d'endevinar nombres ens pot ajudar a entendre les propietats bàsiques de la comparació de canals de comunicació.

Suposem dos canals de comunicació o dos jocs d'atzar que tenen dos signes o dos resultats possibles, diguem-ne blanc i negre. En el primer joc, el blanc és molt poc probable i el negre ho és molt (posem-hi, per exemple, les probabilitats d'u sobre cent i de noranta-nou sobre cent respectivament). En un gran nombre de tirades independents, cada cop que surt blanc rebrem una quantitat d'informació important ( $-\log 1/100$ ), però això no passa gaire sovint, sinó que quasi sempre surt negre i en aquest cas en rebem molt poca ( $-\log 99/100$ ). En el segon joc, els resultats blanc i negre tenen la mateixa probabilitat, que és un sobre dos, i cada resultat observat ens dona una quantitat d'informació que no és ni molt gran ni molt petita, però que es manté constant ( $-\log \frac{1}{2}$ ) al llarg de les tirades. El problema que es presenta, i que Shannon va resoldre, és introduir un criteri per comparar aquests dos sistemes i que ens permeti saber, més enllà de la bona o mala sort d'algunes tirades, quin d'ells a la llarga ens donarà més informació. Per resoldre'l tenim el concepte de valor mitjà esperat, mitjana teòrica o esperança matemàtica, introduït en la teoria de la probabilitat també en el segle XVII.

En el nostre cas, la quantitat d'informació mitjana esperada en

una sèrie molt llarga de tirades independents es defineix com la mitjana ponderada de la informació que ens dóna cada resultat per la probabilitat que aquest surti. És a dir, si  $p_1$  indica la probabilitat de blanc,  $p_2$  la de negre i  $E(i)$  esperança matemàtica de la informació, podem escriure la fórmula  $E(i) = - (p_1 \log p_1 + p_2 \log p_2)$ . Aquesta expressió defineix la indeterminació que tenim abans de jugar i de conèixer el resultat. No cal que recordem els principis de la física de la calor, però és interessant indicar que aquesta fórmula és semblant a la de l'entropia, que es va introduir en la termodinàmica en el segle XIX. Aquesta coincidència entre la física i la teoria de la comunicació va produir, en els anys seixanta del segle XX, molta excitació i en alguns ambients es parlava d'entropia quasi com del pa que aquell temps cada dia es comprava a la fleca. Deixant-nos de disquisicions i tornant al nucli del nostre tema, a partir d'aquesta fórmula, Shannon va demostrar que la informació mitjana esperada és màxima quan les dues probabilitats  $p_1$  i  $p_2$  són iguals. Així, el segon joc és el que a la llarga dóna més informació. Per il·lustrar aquest teorema es va introduir l'acudit següent: el mentider perfecte no és el que menteix sempre, ja que en aquest cas descobrim aviat el seu comportament, sinó el que diu veritat i mentida com si jugués a cara o creu, és a dir, amb probabilitat un mig, ja que en aquest cas mai no podem preveure què farà ni descobrir una tendència cap a una forma o l'altra.

### Les intervencions de Gabriel Ferrater en el seminari

L'esdeveniment que ens interessa d'aquesta petita història és que Gabriel Ferrater va assistir al seminari, malgrat que coneixia la teoria de la informació de Shannon. Uns anys més tard vaig pensar en algunes raons que podia tenir per fer-ho. Des del final dels anys quaranta, quan va deixar els estudis de la carrera de Matemàtiques en el que aleshores era la Facultat de Ciències, no va perdre l'interès per alguns temes d'aquestes disciplines i va anar llegint i estudiant, sense contactes amb matemàtics. Aquell seminari li podia permetre un diàleg nou. També volia mostrar el seu coneixement als amics i tenia una curiositat per aquella sessió una mica insòlita.

En tot cas, va venir i el seu aspecte em va impressionar. Uns anys abans, com altra gent de la seva generació, havia deixat els vestits encarcerats i els barrets formals, que de jove el feien més gran. El seu canvi, que podem veure comparant fotografies, havia estat molt radical. En el seminari, portava un dels seus inevitables *jeans* i unes vambes que li donaven un aspecte molt juvenívol. Els altres assistents, moguts per un refinat esteticisme, cuidaven sempre tots els detalls informals i algunes noies seguien més o menys les modes *hippies* de l'època, amb robes folgades i lleugeres, de colors vistosos.

En Gabriel va girar una taula i es va asseure de manera que jo i la pissarra quedàvem a la seva esquerra i els altres assistents a la seva dreta. Era alt i no sabia on ficar les cames. D'aquesta manera es va assignar un paper especial d'intermediari intel·lectual entre jo i els altres assistents, que ell ja coneixia. En les seves intervencions, que haurien requerit una exposició llarga, insistia en l'aplicació del marc conceptual de la teoria de la informació en la lingüística, que per a mi era un tema nou. Amb aquest propòsit, ell completava el fil argumental que he explicat, concentrant-se en la redundància o no redundància dels missatges. Bàsicament, es va referir als tres temes fonamentals següents, que procuraré detallar una mica: les tirades independents com a model de missatges sense redundància; la necessitat de models de tirades no independents per estudiar la redundància dels missatges que transmetem emprant el llenguatge usual; i la concordança sintàctica en relació amb la redundància.

Seguint els arguments de Gabriel Ferrater, podem considerar l'exemple següent com un cas de missatges sense redundància: tenim deu persones, ordenades en una llista que té el nom de cadascuna d'elles associat a un número de l'u al deu. Suposem que cadascuna d'elles juga a una loteria diferent i independent de les altres en la qual pot guanyar o perdre (fet que indiquem respectivament amb els signes + i -) amb probabilitats iguals. Transmetre els resultats d'aquest joc per un canal de telecomunicacions, en el qual tant l'emissor com el receptor tenen la llista numerada dels noms de les persones, és transmetre una seqüència de deu signes + i - de manera que cadascun correspon a una persona. La propietat

d'independència fa que aquest missatge no tingui cap redundància. Cap signe dona cap informació sobre els altres. El canal funciona amb l'eficàcia màxima, però si hi ha algun error de transmissió d'algun signe no el podem detectar, ni molt menys corregir. En aquest cas, estem molt lluny de l'ús del llenguatge usual.

Gabriel Ferrater insistia en la necessitat d'estudiar models de tirades no independents, de manera que els missatges tinguin una certa redundància, i s'acostin més al llenguatge habitual. Un model clàssic és el joc de treure successivament boles d'una urna, que en el nostre exemple suposarem que en té dues de blanques i dues de negres. La primera que sortirà té la mateixa probabilitat de ser blanca o de ser negra. Però si sabem que la primera és blanca, per a la segona, les probabilitats són d'u sobre tres de ser blanca i dos sobre tres de ser negra. Si sabem que la segona també ha sortit blanca, la tercera i la quarta han de ser necessàriament, és a dir, amb probabilitat u, negres. El missatge que indica els resultats successius blanc-blanc-negre-negre és altament redundant. Aquest model clàssic no és gaire útil per a l'estudi del llenguatge usual, i la lingüística n'aplicarà d'altres de més sofisticats, que Gabriel Ferrater va conèixer més endavant. El capítol vint-i-unè tracta aquest tema en relació amb una conferència que, el 1971, va impartir al Col·legi Universitari de Girona.

En relació amb el tema de la sintaxi i la redundància, Gabriel Ferrater va explicar bàsicament les idees que uns mesos més tard van aparèixer a l'article «Gramàtiques per donar i per vendre»: «l'única funció de la concordança gramatical és precisament la generació sistemàtica del pleonasme.»

En aquell treball, que combat alguns prejudicis contra la redundància, Ferrater compara la frase

«all the black cats will be sleeping» i la seva traducció al català «tots els gats negres dormiran»,

i destaca que

mentre que la frase anglesa només té una marca de plural, la catalana en té cinc, o sigui que en aquest punt és follament pleonàsica.

Crec que les intervencions de Gabriel Ferrater en el seminari de la teoria de la informació d'EINA i el seu article «Gramàtiques per donar i per vendre» mostren la seva formació, el seu coneixement de la teoria de Shannon i el rerefons intel·lectual dels seus arguments.



## GABRIEL FERRATER I LA IRONIA

### Una anècdota divertida de Gabriel Ferrater

Al final del seminari sobre la teoria de la informació, Gabriel Ferrater va fer una intervenció que em sembla molt significativa. Com que els assistents es van interessar per aquells temes i van trobar que l'exposició era clara i assequible, em vam proposar de presentar, en un altre seminari de dues sessions, les idees bàsiques de la matemàtica moderna. Vam quedar que el faríem aviat i en vam fixar les dates. Aleshores en Gabriel va tancar en certa manera l'acte cridant amb tota la força de la seva veu trencada

Eduard, si aquests es pensen que la lingüística és una cosa que es fa al llit, ¿què es deuen imaginar de la teoria dels conjunts?

Tothom es va posar a riure. Al meu entendre, no es tracta d'una ocurrència aïllada, sinó que, amb la seva espontaneïtat, l'anècdota presenta molt bé certes característiques importants de la personalitat, les converses i els treballs de Gabriel Ferrater. Per aquesta raó no serà ociós analitzar-la i després veure si permet destacar aspectes bàsics de l'estructura i de l'estratègia comunicativa d'alguns dels articles que publicava. Amb aquesta finalitat, organitzaré l'anàlisi de l'acudit entorn als temes següents: en el pla del pensament, comentaré el lloc intel·lectual on Gabriel Ferrater se situava, el context cultural que l'envoltava i l'actitud que l'empenyia a intervenir-hi; en el pla de l'expressió, em referiré a la seva ironia, les veus narratives que escollia, i l'audiència ideal que construïa, invitant els lectors reals a identificar-s'hi.

Sobre la posició intel·lectual de Gabriel Ferrater en el seminari, que ja he indicat, d'una banda hem de tenir en compte que ell tenia un coneixement rigorós i ampli de la teoria de la informació i, especialment, de lingüística. De l'altra, hem de considerar que du-

rant els anys seixanta els estructuralistes francesos, que es movien en un pla estrictament acadèmic, pretenien convertir alguns mètodes de l'estudi del llenguatge en «Els Instruments» de la recerca antropològica, social i fins i tot estètica. El seu èxit en el món acadèmic, va posar de moda la lingüística en grups molt extensos que en tenien nocions extremament vagues. Aquestes idees marcaven el context cultural dominant de l'època. En Gabriel no hi estava d'acord i pensava en autors i principis que considerava més profunds. La situació l'irritava i, per defensar una visió cultural més sòlida, denunciava la superficialitat i les limitacions d'aquells enfocaments. Per entendre el valor intel·lectual de Ferrater, és fonamental entendre a fons la crítica que feia d'aquells moviments.

L'estratègia comunicativa que en Gabriel va emprar en l'anècdota d'EINA té alguns aspectes interessants. En primer lloc, va expressar la seva visió a través de la ironia contundent que el caracteritzava i que en aquest cas substituïa els seus arguments o *logos* sobre la situació que criticava. En segon lloc, en el pla retòric, va escollir la seva pròpia veu per adreçar-se als amics i expressar amb humor el seu pensament. D'aquesta manera irònica es va construir un *ethos* no agressiu de credibilitat i bona voluntat, malgrat les coses que deia. En tercer lloc, la seva ironia va induir un *pathos* o sentiments en el públic que van contribuir a una bona recepció del missatge. En quart lloc, tal com ja he dit, quant als elements no verbals, en Gabriel, amb la seva posició física a la conferència entre jo i els assistents, es va assignar i va assumir el rol de mediador de mi cap als altres o, si volem, entre el meu món de les matemàtiques i l'univers cultural de l'audiència d'EINA. En cinquè lloc, en adreçar-me directament la frase de la lingüística, el llit i els conjunts, em va convertir en el destinatari aparentment principal de les seves paraules, però en realitat les dirigia especialment als altres assistents, que constituïen la seva audiència bàsica.

En aquest joc de dues audiències, en Gabriel establia implícitament una complicitat amb mi, que a la tornada de l'estiu vam comentar, però també afalagava i, al mateix temps, criticava, els altres. En efecte, la seva expressió subtil i fina té dues valències oposades. Per una banda, pressuposa que els assistents mantenien uns valors i, possiblement, tenien unes actituds i activitats al llit que es

consideraven progressistes. A la segona meitat dels seixanta, les típiques obsessions dels mascles «carpetovetònics» semblaven superades. L'acudit groller clàssic, segons el qual *un español es un señor moreno, bajito, con bigote y cara de mala leche porque cree que jode poco*, amb qualsevol classe de bigoti conegut que ara hi vulguem posar, es considerava antiquat en molts ambients. La societat, independentment dels valors, idees i actituds de cada persona, donava molta importància a la revolució sexual, que portava a terme amb un cert èxit. Per aquestes raons, la referència al llit era molt ben rebuda. Per altra banda, en Gabriel criticava els assistents, remarquant que no tenien idees intel·lectuals clares. Les seves paraules podien haver produït un gran ressentiment, però tothom s'ho va prendre com un acudit. Recordem que els assistents eren artistes, intel·lectuals i professionals amics seus i alguns d'ells formaven part del seu món del treball. Tots tenien un gran valor i prestigi en els seus camps, però cap d'ells no era lingüista. Crec que en moltes altres ocasions, molts lectors no van encaixar bé les seves ironies. La llibertat i la transgressió de les convencions socials es paguen cares.

Finalment indicaré que, per a mi, l'acudit de Gabriel Ferrater a EINA i l'expressió *La Gauche Divine*, que es va crear i popularitzar per indicar els grups socials que anaven a Cadaqués i al Boccaccio i que s'engrescaven amb projectes interessants com els de «L'Escola (de cine) de Barcelona», ens donen dues imatges complementàries importants de la complexitat cultural dels seixanta. Marta Pessarrodona i Salvador Oliva m'han recordat recentment que, en aquells anys, Gabriel Ferrater emprava el terme «lingüística» per referir-se als estudis seriosos i el de «llitgüística» per indicar els excessos i reblaniments mentals que no tenien res a veure amb la ciència.

### L'estratègia comunicativa d'alguns articles

Per passar de l'acudit de la lingüística, el llit i els conjunts a l'estudi de l'estructura i l'estratègia comunicativa d'alguns articles de Gabriel Ferrater, en podem examinar alguns situant-los en els plans del pensament i de l'expressió que he indicat. En el pla del

pensament i de les actituds cal recordar els punts següents: Gabriel Ferrater tenia un gran respecte pels intel·lectuals, científics i poetes que havien fet al llarg de la història, o que feien en el seu temps, aportacions al pensament, la literatura o l'art que ell considerava molt importants. Aplicava un sentit crític molt rigorós tant als seus treballs com als dels altres. No es deixava impressionar per les modes intel·lectuals i tractava profundament els seus temes d'estudi. No li agradaven les idees superficials i no suportava les que considerava frívoles o desencaminades. És a dir, tenia un gran sentit intel·lectual i acadèmic. Per aquesta raó, molts articles contenen crítiques iròniques molt fortes. Fins i tot, en moltes publicacions que tenien com a finalitat principal presentar les seves aportacions a un tema, Gabriel Ferrater no podia estar-se de llançar alguna atzagaiada.

En el pla de l'expressió, l'audiència doble que he indicat en l'acudit (em sembla que no l'hem d'integrar en el concepte d'audiència universal que Chaïm Perelman presenta en els seus llibres sobre la Nova Retòrica), no apareix explícitament en els articles de Gabriel Ferrater. Tanmateix, una anàlisi acurada posa de manifest aquesta duplicitat: d'una banda, Ferrater construeix un lector ideal amb el qual estableix unes complicitats intel·lectuals, li parla de tu a tu amb confiança, li ofereix les seves idees d'una manera generosa, sense rebaixar-les amb excuses didàctiques, i el convida a reflexionar. Crec que aquestes característiques ens ajuden a entendre per què llegir Gabriel Ferrater ens incita a ser més intel·ligents. D'altra banda, adreça crítiques iròniques a obres, actituds i persones concretes, amb la intenció que arribin a aquesta segona audiència.

En un sentit molt general, les observacions anteriors es poden aplicar més o menys a totes les discussions serioses del món acadèmic. Tanmateix, penso que, en el cas que comentem, també recullen idees que ens permeten entendre algunes estratègies comunicatives de Gabriel Ferrater. En tot cas, per situar els seus articles en un context molt ampli, seria interessant disposar d'una tipologia de les formes de comunicació emprades en els debats acadèmics, que segurament encara no s'ha fet. Aquesta tipologia hauria d'incloure almenys els conceptes següents: l'actitud ofensiva, compren-

siva o col·laboradora de l'autor respecte als oponents; la seva intenció de convèncer els contrincants o només de persuadir els altres lectors; i el to emprat per l'autor. Però no cal esperar a tenir aquest marc conceptual. Crec que les nocions que hem acumulat a partir de l'acudit d'en Gabriel ens permeten aprofundir les nostres indagacions. Per evitar malentesos, indicaré d'entrada que per a mi l'interès dels articles de Gabriel Ferrater es basa, en primer lloc, en les coses clares, profundes i originals que deia i en els arguments que presentava, i, en segon lloc, en la forma irònica i divertida que emprava i en la relació que volia establir amb l'audiència.

### *Els articles i les revistes*

Com que, naturalment, el grau d'ironia i de complicitat de Gabriel Ferrater amb els lectors depèn de cada treball i de la revista que el publicava, podem comentar les característiques d'alguns mitjans de comunicació. La revista *Serra d'Or*, que continua sortint mensualment, es va poder començar a editar durant la dictadura gràcies al mantell protector de l'església, que a Catalunya mantenia una activitat pastoral clarament fora del règim. En el període 1955-1959, la revista era una circular del cor de Montserrat. El 1959 se'n va fer càrrec l'equip de *Germinabit*, que publicava l'Escolania de Montserrat. Aquest equip estava format des de 1956 per Ramon Bastardes, Josep Benet i Max Cahner. Ramon Bastardes i Max Cahner, gràcies a l'actitud de l'Abat Escarré, van convertir *Serra d'Or* en una publicació important. Com que era l'única revista intel·lectual en català i no tenia un caràcter tècnic o acadèmic especialitzat, exercia, aleshores més que ara, una gran influència en la nostra cultura, malgrat la seva difusió reduïda. Aquelles circumstàncies permetien que Gabriel Ferrater tractés els temes a fons i que, a la vegada, emprés un estil molt lliure, que reflectia la seva personalitat i no sempre seguia les convencions de les publicacions acadèmiques.

*La Mosca* era alhora una revista intel·lectual i un cartell desplegable de publicitat de llibres que sortia per iniciativa de les editorials Lumen, Edicions 62, Seix Barral i Teide. Va començar el 1968, Beatriz de Moura la dirigia i editava amb il·lusió i rigor. Oficial-

ment no era una revista sinó un cartell que no passava per la censura de llibres. Com que els cartells publicitaris no podien tenir un nom, va suplir aquesta limitació amb un dibuix gran a tinta d'una mosca. En aquest mitjà de comunicació, Gabriel Ferrater també podia tractar temes profunds i desplegar la seva ironia crítica. Em sembla que els articles de *Serra d'Or*, el de *La Mosca* i el de «Les gramàtiques de Pompeu Fabra» tenen un format comunicatiu semblant. El to irònic desapareix o es refrena considerablement en altres articles, diguem-ne de context més acadèmic, com per exemple el de «Lingüística» del volum *Avances del Saber* (1968) de l'*Enciclopedia Labor*, i els que va publicar a la *Gran Enciclopèdia Catalana*. Malgrat les diferències que hi ha entre els uns i els altres, tots els escrits de Gabriel Ferrater deixen veure la seva personalitat.

Els articles que comento a continuació, com també «Avances del saber: Lingüística», s'han aplegat en el llibre *Sobre el llenguatge* (1981), a cura de Joan Ferraté. Naturalment, els meus comentaris són una invitació a llegir-los o a rellegir-los, ja que, sense els textos complets, poden perdre el seu sentit.

### *«Les gramàtiques de Pompeu Fabra»*

En aquest article, el primer paràgraf constitueix clarament la introducció i conté els aspectes més crítics i irònics. Per destacar-los, n'analitzaré les primeres frases:

Ara que la maror emotiva aixecada per la commemoració del centenari de la naixença de Pompeu Fabra ha recedit potser una mica, no deu ésser del tot inútil que mirem de donar una mica de corporeïtat objectiva a la nostra admiració, i de llegir Fabra atentament i d'entendre'l fins on ens sigui possible.

La crítica molt forta a la falta d'objectivitat i de rigor és molt genèrica i, per ara, no concreta encara cap tema ni molt menys cap autor o publicació. Però el text ens presenta les actituds intel·lectuals que dominaven les celebracions de l'Any Fabra, la força abassegadora de les quals descriu amb eficàcia la metàfora de la «maror emotiva». El fet que aquesta potser estava recedint, permet a Gabri-

el Ferrater presentar les seves recomanacions per redreçar la situació. La seva posició en relació amb l'entorn cultural és ben clara. Quant a l'estratègia de comunicació, em sembla molt important el recurs a la primera persona del plural en l'expressió verbal «mirem de donar..., de llegir..., i d'entendre» i en la pronominal «la nostra admiració». La meua interpretació, que em sembla que la continuació del text confirma, és que aquesta veu no correspon al plural majestàtic del món acadèmic ni del model retòric de l'inflor del cant de les granotes. Aquesta veu inclou l'autor i els lectors, als quals en Gabriel s'acosta molt i els proposa de seguir amb ell un camí intel·lectual. El plural conté tota la comunitat de la cultura catalana, amb el progrés de la qual ell s'identifica. La frase que segueix referma aquestes posicions:

És l'única manera que s'esvaeixin unes quantes innocentades que circulen pel país, i que ens haurien de fer caure la cara de vergonya.

Aquí Gabriel Ferrater insisteix en el camí que ha indicat i valora molt despectivament algunes explicacions que han circulat sobre Fabra, qualificant-les d'innocentades. Amb el plural «ens haurien» ens indica l'actitud intel·lectual i moral que voldria que tinguéssim tots els seus lectors ideals i tots els membres de la comunitat cultural catalana. La frase següent, subordinada a l'anterior, introdueix alguns canvis comunicatius importants.

Aquesta [innocentada], per exemple, que em posa tots els nervis a repèl: que la seva qualitat millor era el bon gust.

En el pla del contingut, la crítica deixa de ser genèrica i es concentra en el tema específic de la qualitat científica del Mestre. En el pla de l'expressió, Gabriel Ferrater empra per primera vegada la primera persona del singular en el pronom de l'expressió «em posa». D'aquesta manera vol remarcar les seves idees i la seva irritació. Després d'una petita reflexió irònica sobre el bon gust de Fabra en un sentit general, que exposa en singular («ni ho sospito», «mai no he llegit») es concentra en la discussió lingüística:

L'única qualitat seva que m'importa és que era un lingüista competent i un gramàtic meravellosament hàbil [...] que reclama que l'apreciem segons el valor de les seves idees. Fabra, l'enginyer [...] no va perdre mai de vista que, contra d'allò que es pensen els estetes i els sentimentals [...] una llengua és un objecte funcional, una eina de comunicació.

A més del joc entre el «jo» («que m'importa») i el «nosaltres» («que l'apreciem») al qual podem aplicar els comentaris anteriors, el text introdueix «els altres» que són objecte de la crítica, i els presenta com a «estetes i sentimentals». Ells constitueixen en certa manera la segona audiència, com en l'acudit d'EINA, a la qual es dirigeix indirectament. No cal dir que moltes persones es devien sentir alludides i, fins i tot, profundament ofeses.

Després de la introducció, Gabriel Ferrater situa Pompeu Fabra entre els grans gramàtics de la seva generació, destaca alguns dels seus encerts i comenta les interpretacions que fa de les gramàtiques fabrianes. En tota aquesta part, la forma de l'article s'acosta a les convencions acadèmiques clàssiques, el debat quasi desapareix i, fora d'algunes expressions com «em sembla», «sospito» i «jo diria», que indiquen l'opinió de l'autor, el «jo» i el «nosaltres» en queden fora. Tanmateix, empra el terme «mestre-tites», aquesta creació brillantíssima del català que tant li agrada i que designa un mestre que només té coneixements superficials de la seva matèria i que, quan surt de la seva rutina, pot dir barrabassades. Recordem que abans les pàgines deien «tites, tites, tites» quan tiraven menjar a les gallines que corrien pels masos, moltes vegades al voltant dels pàllers. Em sembla que aquest fet tradicional pot ser l'origen i el contingut metafòric del terme «mestre-tites», que indica una forma d'ensenyar. (Tal com ja he insinuat, el biòleg Konrad Lorenz i el filòsof Karl Popper han destacat la capacitat limitadíssima d'aprenentatge dels ànecs i les gallines i la seva resposta constant als estímuls.)



*«Gramàtiques per donar i per vendre»  
(Serra d'Or, novembre de 1968)*

La ironia del títol és motivada per una anècdota menuda sobre les piles de gramàtiques catalanes, una de Pompeu Fabra i una altra de Francesc de B. Moll, que, a causa de la seva publicació recent, hi havia en una llibreria general de Barcelona. Gabriel Ferrater l'aprofita per destacar que, a fora, aquestes classes de publicacions s'han de buscar en llibreries escolars i tècniques, i comenta que els catalans tenim la mania de les gramàtiques. Aquesta interpretació no m'agrada i crec que el temps l'ha desmentida. El que passava aleshores és que aquella classe de llibres eren una novetat, almenys per a una gran part dels membres de la meva generació, que no havíem pogut tenir cap curs ni de llengua ni de literatura catalanes. A més a més, en aquells anys l'interès per recuperar i aprendre el català semblava molt fort.

Dels nombrosos recursos divertits i esmolats que conté l'article, comentaré només la metàfora de la partida de pòquer amb cartes blanques a fi de destacar que té la funció d'ajudar-nos a entendre propietats importants i estudiaré la forma de raonament analògic que desenvolupa. El tema és el següent: davant de les frases, que semblen calcades:

1. *al senyor Canons li he donat el paquet,*
2. *al senyor Canons li he vist la trampa,*

qualsevol persona que entengui mitjanament el català s'adona que són molt diferents. El problema comença quan volem precisar quines són les seves diferències. Els comparativistes no tenien recursos teòrics per explicar-les. En canvi, l'enfocament generativo-transformacional, que distingeix l'estructura superficial i l'estructura profunda, posa de manifest que aquestes frases amaguen estructures diferents, les quals apareixen clarament quan les transformem respectivament en les seves equivalents:

3. *he donat el paquet al senyor Canons,*
4. *he vist la trampa del senyor Canons,*

Les frases transformades ens permeten apreciar que el pronom «li» té funcions diferents en les dues frases inicials: en el cas 1) prové del complement indirecte «al senyor Canons» i en el 2) del terme sub-nominal «del senyor Canons».

A partir de la comparació d'aquestes frases, Gabriel Ferrater critica severament les explicacions dels lingüistes que, en casos semblants, no recorren a cap distinció sintàctica i s'empesquen raons semàntiques que, al seu entendre, són més místiques que científiques. Ho fa introduint la metàfora de les cartes blanques, la qual li permet desenvolupar, en gran part implícitament, tal com s'escau a les metàfores, un raonament analògic, que descriuré en detall. Estic segur que els lectors i lectores resequiran el fil argumentatiu del text d'en Gabriel, que els meus comentaris trenquen. D'entrada, Gabriel Ferrater afirma que,

A. per exemple la relació entre les frases 2) i 4) és perfectament formal i explícita, i un gramàtic no ha de tractar de res que no sigui formalitzable i explícitable.

A continuació presenta el principi següent, que és molt general:

B. una llengua és un sistema de senyals, i ningú no hauria pogut aprendre a manejar cap sistema de senyals que no es distingixin per la forma.

Una vegada establert aquest marc conceptual, el text introdueix la metàfora de les cartes i, a través d'aquest recurs retòric, presenta un raonament analògic. Podem subratllar-ne les etapes implícites o explícites següents:

En primer lloc, en Gabriel situa la discussió en el món de la lingüística, al qual alludeix amb el terme «el mestre-tites» en la frase que transcriuré en el paràgraf C.

En segon lloc, d'entrada no ens diu explícitament en termes lingüístics els malentesos d'aquest personatge, sinó que ens els explica en el món del joc,

c. En comptes de tenir-ho present [les afirmacions del paràgraf B], el mestre-tites s'ha muntat una mena de perpètua partida de pòquer amb cartes totes blanques.

En tercer lloc, raona i treu conclusions en el món del joc,

d. i a l'hora de decidir qui guanya, com que naturalment ningú no hi veu res, cal que la cosa es resolgui especulativament...

Finalment, en la quarta etapa, l'autor, amb els seus trasllats quasi imperceptibles, porta les conclusions del paràgraf D del món del joc al món inicial de la lingüística

e. ... mitjançant raonaments que en diuen «semàntics», però que justament no són de cap manera això, perquè una semàntica s'ha de fonamentar en senyals identificables.

Gabriel Ferrater segurament va escriure aquest text mogut per la seva imaginació creativa sense necessitat de reflexionar sobre els mecanismes conceptuals que emprava. Tanmateix, per la seva formació, tenia idees molt clares sobre la ironia, i sobre les relacions profundes que hi ha entre la metàfora i el raonament analògic. El capítol sisè, sobre el concepte d'estructura, desenvolupa aquest tema en el marc de la matemàtica moderna.

En conclusió, podem destacar que els recursos esmolats que Gabriel Ferrater fa servir en aquest i en d'altres articles obeeixen als propòsits següents: criticar i ridiculitzar les explicacions que considerava absurdes; fer-nos entendre els aspectes profunds dels temes; i convèncer-nos amb els seus arguments. A més a més, aquests recursos comportaven moltes vegades formes molt subtils de raonament.

*«L'estructura de la innocentada»  
(Serra d'Or, novembre de 1969)*

Pel seu contingut, el títol de l'article hauria pogut ser «L'estructura de la innocentada de l'estructuralisme». Allò que, per en Gabriel, constituïa la innocentada era la terrible ingenuïtat de pensar,

tal com he indicat moltes vegades, que alguns mètodes manllevats de la lingüística són els instruments bàsics de la recerca en antropologia. Aquest tema va produir en els seixanta un debat molt important, viu i acalorat sobre els mètodes de les ciències socials, en el qual van participar lingüistes, filòsofs i científics molt eminents. Crec que el text de Gabriel Ferrater, amb més força irònica que mai, i amb la profunditat dels seus arguments, es pot equiparar amb els millors articles que es van escriure arreu del món sobre aquest debat. Naturalment, com quasi totes les publicacions en català, va tenir només una petita influència local.

Gabriel Ferrater no explica detalladament les idees dels estructuralistes ni de la gent que les trivialitzaven, sinó que considera que en aquells anys tothom les sabia. Des d'aquesta perspectiva, l'article comença directament amb la següent declaració crítica de l'important lingüista francès Martinet, que el 1960 va ser nomenat catedràtic a La Sorbona i el 1968 va publicar el llibre *Le langage*: «La moda de la lingüística és un drama atroç, que m'encongeix el cor». En Gabriel la referma amb expressions tan esmolades com

el seu sentiment [de Martinet] [...] el compartim tots els qui, a qualsevol nivell, ens interessem seriosament per la lingüística, i que ho passarem malament si l'actual aleteig de galliner no es calma aviat.

La semàntica de la mini-faldilla, posem per cas, és ben clar que són les cuixes.

Després d'aquestes andanades generals, el text continua amb la presentació d'arguments:

Parlant seriosament, hi ha dues raons que fan impossible, fins on ara ho podem preveure, que d'aquestes analogies lingüístiques en surti res de valuós.

Recordem que Gabriel Ferrater tenia molt clares les possibilitats de les analogies. La primera raó que ofereix el text, expressada per Martinet, és que els científics d'altres camps no tenen cap idea de les restriccions metodològiques que els lingüistes s'imposen i que,

per tant, empren malament els seus mètodes. La segona raó, presentada per Chomsky, és que aquests mètodes, trasplantats del seu domini propi a d'altres camps, només produiran resultats trivials.

Una petita reflexió sobre aquesta part de l'article ens mostra que Gabriel Ferrater exposa les seves idees combinant la ironia que li és pròpia amb l'autoritat d'autors destacadíssims. Però, al meu entendre, la crítica més original i profunda correspon al seu judici sobre l'estudi de les relacions de parentiu de Lévi-Strauss. En els anys seixanta, aquest estudi era considerat com un punt culminant de l'antropologia cultural i com un model per a totes les altres ciències socials. En Gabriel pensava que el seu enfocament metodològic era trivial i que els seus resultats, malgrat l'interès que podien tenir, no eren fonamentals. La contribució bàsica de Lévi-Strauss consistia a presentar totes les relacions de parentiu dels membres d'una família, a demostrar que les llengües tenen noms per expressar-ne moltes però no totes, i que llengües diferents apliquen criteris diferents per decidir quines relacions tenen nom i quines no en tenen. L'exemple següent il·lustra aquests temes.

En català tenim noms per a moltes relacions de parentiu que es generen a partir de les de pares i fills. Així, «néts» es refereix a fills dels fills, «avis» a pares dels pares i anàlogament «germans» a fills dels mateixos pares, «oncles» a germans dels pares, «nebots» a fills dels germans, «cosins» a fills de pares germans. Però no totes les connexions entre dues persones d'una família extensa tenen noms; i algunes vegades els noms són poc específics. Per exemple, els meus nebots poden ser fills dels meus germans/germanes o els fills dels germans/germanes de la meua dona, però el nom no distingeix aquestes possibilitats. Altres llengües tenen un nom per a cadascun d'aquests casos. Lévi-Strauss va comparar la terminologia de les relacions de parentiu de moltes llengües i va posar en evidència que està relacionada amb l'estructura de poder i de drets successoris que cada cultura dona a cada relació. Aquest és el mèrit de la seva aportació.

Gabriel Ferrater tenia molt clar que la metodologia de Lévi-Strauss és molt senzilla i que no pot donar grans resultats:

A [Lévi-Strauss] no li surten sinó trianglets bons per matar l'estona. No li podria sortir cap altra cosa, car l'estudi *formal* d'un conjunt *finit* no pot donar res de valor intel·lectual superior al del joc de l'oca o al dels mots creuats.

En aquesta línia crec que els professors de matemàtiques fàcilment podrien desenvolupar amb els alumnes de batxillerat un bon exercici de relacions binàries de parentiu. Però en Gabriel va més enllà que jo i justifica el seu judici explicant la gran diferència que hi ha entre l'estudi trivial d'un *conjunt finit determinat* i la investigació seriosa per demostrar teoremes sobre conjunts infinits o sobre una classe que inclou una infinitat de conjunts finits. Ho fa presentant un exemple, que és molt ben triat per al seu propòsit, sobre els cossos finits de les classes de restes que es formen en dividir els nombres naturals per cadascun dels nombres primers. És a dir, hi ha un cos finit per cada nombre primer, però, com que d'aquests nombres n'hi ha un conjunt infinit, resulta que tenim infinits cossos finits. Més endavant, en presentar les nocions bàsiques de la matemàtica moderna, veurem amb una mica més de detall la noció de classes d'equivalència (capítol cinquè) i el concepte de Cossos de Galois (capítol setè), que intervenen en aquest exemple. Com he dit moltes vegades, aquest concepte sempre va interessar Gabriel Ferrater, i, quan va començar a la universitat, un professor l'explicava en els cursos de doctorat. Tanmateix, crec que amb les indicacions anteriors de moment n'hi ha prou per seguir el raonament d'en Gabriel sobre conjunts finits i infinits, del qual conclou que

les formalitzacions d'un Lévi-Strauss, és clar, consisteixen a fer aparences de càlculs sobre el figment d'un fantasma de nombre.

Penso que aquest article, amb tota la seva ironia, és molt important per entendre la posició intel·lectual de Gabriel Ferrater, almenys en els aspectes següents:

En primer lloc, sobre els seus coneixements i investigacions en lingüística i la seva posició en els debats de la seva època. No és ociós repetir que, si comparem les seves actituds, les seves idees i

els seus arguments amb els dels grans lingüistes, queda clar que volia situar-se en un món científic de primer nivell.

En segon lloc, sobre el concepte molt alt que Gabriel Ferrater tenia de la ciència i de la investigació científica. En Gabriel s'interessava per les aportacions de primer ordre, que es caracteritzen per la importància del tema que tracten, la profunditat de les teories que proposen i el rigor dels mètodes que fan servir i que creen. En aquest article, té al cap, sense dir-ho, la diferència entre Lévi-Strauss, que treballa sobre unes quantes combinacions, i Chomsky, que, en introduir les gramàtiques generatives, es proposa trobar uns mecanismes, basats en un nombre finit d'elements i de regles, que només generin frases sintàcticament correctes d'una llengua i que generin totes les que ho són. Com que potencialment de frases correctes una llengua en té infinites, el problema i la teoria de les gramàtiques generatives no és trivial. Finalment, aquesta teoria aplica el mecanisme de les funcions recursives que la lògica i la matemàtica ens ofereixen.

En tercer lloc, sobre l'interès de Gabriel Ferrater pels temes metodològics i pels problemes que suposa traslladar una metodologia d'un camp de recerca a un altre. En Gabriel s'adona que aquest trasllat comporta un raonament analògic, i és conscient del seu valor creatiu, però també, tal com destaca l'article, de les seves limitacions i dels seus perills i malentesos.

En quart lloc, sobre la importància de la seva formació matemàtica, que marca la seva mentalitat, més enllà del tema específic que comentem, en totes les seves activitats intel·lectuals. Aquesta formació moltes vegades no surt a la superfície i queda amagada, però en alguns casos, com el d'aquest article, es mostra explícitament i es manifesta amb molta força. Al llarg de la seva obra en trobarem exemples molt rellevants. Penso que, si volem entendre la personalitat de Gabriel Ferrater, és bàsic saber veure la seva formació matemàtica.

Crec que no em faré pesat si repeteixo, a manera de sumari, que, segurament, els comentaris dels articles anteriors ens poden ajudar a entendre les posicions intel·lectuals que Gabriel Ferrater mantenia, les funcions que assignava a la ironia, les estratègies comunicatives que adoptava i les audiències ideals que construïa. Crec que tots aquests aspectes s'han mostrat extensament en els exemples presentats. En Gabriel, per temperament, era profundament divertit i, per vocació, les seves manifestacions divertides eren molt profundes. Escollia molt conscientment el que deia i com ho deia, al mateix temps que una mena de necessitat interna l'empenyia a dir unes coses determinades d'una manera determinada. D'aquí ve que la seva obra escrita reflecteixi, més que en d'altres autors que tracten temes científics, trets importants de la seva personalitat. Per estendre una mica més aquest panorama, em sembla important afegir-hi algunes observacions sobre el text següent, que, per les seves finalitats, s'adapta més a les normes acadèmiques convencionals, però que no elimina del tot el to irònic de Gabriel Ferrater.

**Pròleg de Gabriel Ferrater a *Nabí* de Josep Carner  
(Edicions 62, Barcelona, abril de 1971)**

Gabriel Ferrater tenia una gran admiració per Carner i afirmava que els grans poetes contemporanis de la literatura catalana són Josep Carner, Carles Riba i Josep Vicens Foix, després dels quals, a una certa distància, situava Pere Quart (Joan Oliver). Creia en les possibilitats d'alguns poetes joves, que aleshores tenien un llarg camí per córrer. Considerava que el poema narratiu *Nabí* de Josep Carner és una gran obra de la literatura universal i va dedicar moltes sessions setmanals (en les quals Marta Pessarrodona participava activament amb una o dues persones més) a estudiar i interpretar aquest poema. Crec que tots els que respectem l'obra i la personalitat de Ferrater i mantenim un concepte obert de cultura apreciarem tot el que Marta escrigui sobre moltíssimes experièn-



cies viscudes amb ell i, en relació amb aquest tema, sobre el procés llarg d'interpretació de *Nabí*, que va conduir a la redacció del pròleg que comentem.

En la presentació de *Nabí*, que recomano llegir, Gabriel Ferrater compara la versió de Carner amb el text bíblic del *Llibre de Jonàs*, que inspira el poema. Recordem breument la història profètica: Iahvè (Déu) mana al profeta Jonàs que vagi a predicar a Nínive, ja que s'ha cansat de la maldat de la seva gent. Si no se'n penedeixen, destruirà la ciutat. Jonàs no ho vol fer, perquè pensa que el Senyor serà benevolent, no complirà l'amenaça i ell quedarà en ridícul. Jonàs decideix fugir en un vaixell, però Iahvè envia una tempesta i els mariners, per calmar la ira del déu que l'aixeca, tiren Jonàs al mar, on és engolit per una balena. El profeta s'està al seu ventre durant tres dies. Iahvè parla al peix i aquest escup Jonàs a la terra. El profeta va a Nínive, els seus habitants es penedeixen i Iahvè perdona la ciutat. En la tradició cristiana, la història de Jonàs és considerada una profecia de la mort i resurrecció de Crist, que va romandre tres dies en el sepulcre. Gabriel Ferrater assenyala meticulosament les parts en les quals Carner se separa del text bíblic.

El pròleg es divideix en dues parts. La primera és una mena d'introducció i, en l'edició de la col·lecció «Els llibres de L'escorpí-Poesia», té quatre pàgines. D'aquesta part, en destacaré les quatre idees següents de Ferrater, però les exposaré en un ordre diferent al del text.

En primer lloc, la presentació subratlla que el llibre bíblic té una sola referència a les motivacions de Jonàs. Quan Iahvè perdona Nínive, Jonàs li diu: «¿no és això allò mateix que jo deia quan era encara al meu país? Per això em vaig prevenir fugint a Tarsis, perquè ja sabia que ets un Déu clement i compassiu, tardà a enfurir-te, de molta misericòrdia, i que et sap greu el mal». Jonàs ens esgarrija amb el seu desig de destrucció i la seva voluntat de servir un déu ferotge i no misericordiós. Aquestes declaracions ens fan més entenedors els propòsits de la seva fugida. A partir d'elles, Carner construeix unes relacions molt complexes, més simbòliques que psicològiques, entre Jonàs i Iahvè, de les quals són part el manament diví, la desobediència, la fugida, els silencis i els retrets.

En segon lloc, Gabriel Ferrater interpreta les relacions de Jonàs

amb Iahvè com les relacions i tensions de Jonàs amb les seves pròpies racionalitzacions, amb les quals intenta donar sentit a la seva vida. Des d'aquest punt de vista no és essencial introduir Iahvè ni considerar que la fe de Jonàs es refereix a Déu. Els motius religiosos de Carner queden en un rerefons, i la lectura laica de Ferrater posa en un primer pla les tensions internes de cada persona.

En tercer lloc, Gabriel Ferrater considera que la interpretació que ofereix reflecteix les idees profundes de l'obra poètica de Carner, i destaca que, per aquesta raó, *Nabí* és el seu poema màxim:

La fibra central de l'obra de Carner, el motiu a què torna sempre, podríem dir que és la consciència de la inadequació de les racionalitzacions que l'home es basteix a partir de les dades immediates de la seva experiència.

Finalment, Gabriel Ferrater reflexiona sobre les possibilitats de comprensió i d'expressió de la poesia i dels treballs dels poetes. Crec que en Gabriel no volia desconstruir el poema de Carner. En tot cas, em sembla molt clar que la seva lectura de *Nabí* s'insereix en la tradició de la crítica literària, en el marc de la qual busca el sentit profund de l'obra de Carner i analitza el fet poètic.

En escriure el pròleg, Gabriel Ferrater volia presentar d'una manera acadèmica un poema importantíssim que admirava, i volia fer-ho des del punt de vista de les seves interpretacions personals i originals, en les quals havia esmerçat un treball enorme. No tenia cap motiu per entrar en un debat ni cap raó per emprar una ironia esmolada. Tanmateix, en la primera part de la introducció deixa veure la seva personalitat en diversos punts, dos dels quals comentaré especialment.

El primer és que Gabriel Ferrater no pot estar-se de dir-nos que abans de *Nabí* molta gent considerava Carner com un poeta menor. Empès per aquesta idea crítica, comença el pròleg amb un debat que d'entrada sembla que no aporta res al tema central i que podria desaparèixer sense cap conseqüència. Però més endavant hi trobarem un sentit profund.

Quan, l'any 1941, Josep Carner va publicar *Nabí* [...] segurament que es van sorprendre els molts que li atribuïen com a destí,

i gairebé li imposaven com a obligació, el paper de poeta local, d'estilitzador de manies de genteta. Però no calia saber gaire de llegir per veure que poc es lligava Carner als seus temes locals, amb quina objectivitat se'ls mirava.

Aquesta nombrosa genteta que no sabia gaire de llegir era la flor i nata de la societat cultural catalana que llegia els poemes de Carner. Podem imaginar-nos fàcilment que molts d'ells es van sentir ferits i que no li van perdonar aquesta crítica. Però, reflexionant sobre el tema, l'allusió a no saber gaire de llegir era un element important de la presentació d'en Gabriel. En efecte, tot el pròleg ens ensenya a llegir profundament *Nabí*, i constitueix una lliçó brillantíssima de lectura de poemes. Crec que els poetes que exploren constantment noves formes de llenguatge i d'expressió ens han d'ensenyar a llegir seriosament les seves obres, i que nosaltres hem d'estar sempre disposats a aprendre'n més. Però la cultura de la genteta no entén gaire aquest punt. Així, per exemple, en el camp de les ciències i de les ciències socials, els doctorands demanen receptes per escriure articles i s'ofendrien si el primer dia els diguéssim que també han d'aprendre a llegir, entenent a la vegada les idees dels autors i les estratègies retòriques que empren. Clarament, molts d'ells no en saben.

El segon punt és un altre tema en el qual Gabriel Ferrater fa servir els seus recursos irònics, persuasius i imaginatius. S'hi refereix a les limitacions del nostre coneixement sobre nosaltres mateixos i de les interpretacions que fem de les dades de la nostra experiència.

Uns quants batecs del cor, una lleu ondulació a les aigües fosques i profundes de l'instint [...] i ja tenim que el fatu animaló humà fa el viu, s'acuita a *saber ja* allò que li passa a dintre, i engega a córrer per fer el salt cap a la ximpleria.

Aquí la crítica de Gabriel Ferrater no s'adreça a unes escoles de pensament o a uns aspectes de la nostra cultura, sinó que fueteja en general tota l'espècie humana, de la qual té molt clar que ell i tots nosaltres som membres. En Gabriel tenia una visió molt severa de

les nostres limitacions intel·lectuals i de les possibilitats de conèixer-nos a nosaltres mateixos. Per una banda, personalment, i guardant la distància deguda, no sé per què aquesta crítica em fa recordar David Hume (que, en opinió de Karl Popper, és la ment més racional que ha existit mai) quan rigorosament destrossava el mite del principi de la inducció i deixava sense una solució acceptable molts problemes de la fonamentació del coneixement en general i de les ciències empíriques en particular. Les reflexions de Gabriel Ferrater entorn de la poesia, que tenen molts precedents en els camps de la filosofia, la psicoanàlisi i la sociologia, destrossen moltes expectatives sobre el nostre coneixement de nosaltres mateixos i dels altres.

Per altra banda, l'experiència personal d'en Gabriel durant la Guerra Civil i el franquisme i la seva comprensió de la història de la humanitat refermaven les seves conclusions. Tanmateix, tal com explica en tota la segona pàgina del pròleg de *Nabí*, no va caure en l'irracionalisme, la insensatesa ni la negació de la felicitat. La recomanació pràctica que ens proposa és la següent:

En tenim prou amb una mica d'equanimitat, amb saber mirar cara a cara les nostres racionalitzacions, sense malfiança però sense ingenuïtat.

Em sembla que els temes introduïts per Gabriel Ferrater en el pròleg de *Nabí* són fonamentals per entendre'n la personalitat. No serà ociós que insisteixi en dos aspectes. En el pla intel·lectual, va reflexionar profundament al llarg de la seva vida en les limitacions i els miratges de les nostres racionalitzacions. En el pla de les vivències, va procurar situar les il·lusions, els projectes, els valors, els actes i les amistats en el marc d'aquestes limitacions. Els poemes autobiogràfics «In memoriam» i «Poema inacabat», escrits en èpoques diferents, deixen veure la seva preocupació per la manera com ell i els altres donaven sentit a les experiències que relata. Crec que el pròleg de *Nabí* constitueix la culminació d'aquesta línia. El seu interès pel poema de Carner és molt significatiu i l'anàlisi que fa amb un bistrú molt fi de les racionalitzacions de Jonàs en les quinze pàgines de la segona part del pròleg revela una gran sensibilitat per aquesta matèria.

Deixant clarament de banda la mentalitat ferotge de Jonàs, podríem dir que aquest pròleg formula la teoria general de Gabriel Ferrater sobre el sentit que ell dóna a la vida i també expressa amb distanciament moltes de les seves vivències. D'aquí ve que ens ajudi a entendre en Gabriel, però al mateix temps ens mostri que la seva mentalitat és molt complexa. Personalment, m'és difícil imaginar com feia compatibles elements tan discordants com els següents: el racionalisme rigorós i la imaginació poètica; l'actitud decididament antiromàntica i la sensibilitat desbordant; els projectes intel·lectuals ambiciosos i la llibertat irrenunciable. La ironia sobre el fatu animaló humà que «engega a córrer per fer el salt cap a la ximpleria» té una profunditat immensa. Si l'apliquem a les nostres pròpies interpretacions, ens adonarem de la importància que té mirar-nos cara a cara nosaltres mateixos amb una mica d'equanimitat.



## LA MATEMÀTICA MODERNA I LA CULTURA

Les diferències entre les matemàtiques clàssiques i la moderna són notables. Els estudis tradicionals desenvolupen diversos camps temàtics, com els de l'aritmètica, la geometria, l'àlgebra i la teoria de funcions, i els presenten en tractats més o menys independents. La matemàtica moderna empra els conceptes i el llenguatge de la teoria dels conjunts per construir un edifici únic, amb els seus fonaments i la seva seqüència de pisos o nivells lògics. Aquesta estructura permet reconstruir les teories clàssiques i crear-ne de noves. A causa del seu enfocament estructuralista, la matemàtica moderna reflecteix, juntament amb la lingüística, l'art abstracte i altres manifestacions intel·lectuals, aspectes molt importants de la mentalitat del segle xx. La consolidació i la difusió que se'n féu en la dècada dels seixanta va ser un fenomen científic, didàctic i cultural destacadíssim, que la història del pensament no pot ignorar.





## EL SEMINARI DE MATEMÀTICA MODERNA A EINA

### Amor i temor a les matemàtiques

#### *L'amor a la geometria*

Max Frisch, en la novella *Don Joan o l'amor a la geometria*, que va publicar en alemany el 1953 i que es va traduir al castellà en la dècada dels seixanta, critica d'una manera profunda i divertida, com en totes les seves obres, les convencions i els valors de la societat. Ho fa a través d'una paròdia d'aquest personatge literari que podem interpretar i resumir de la manera següent: don Juan Tenorio tenia una passió irresistible per l'estudi de la geometria; però com que sabia que aquesta activitat no li donaria cap prestigi social ni li permetria ser un mite en el món de la ficció, va decidir practicar-la d'amagat i buscar una altra manera de ser reconegut. Amb aquest propòsit es va dedicar a seduir un nombre immens de senyores.

Aquesta sacsejada intel·lectual de Max Frisch demoleix les idees comunes sobre les motivacions i el sentit dels nostres actes i ens pot ajudar a repensar-les en un sistema de coneixement més profund. En particular, la novella mostra que l'estudi de la matemàtica no és un tema exclusiu de la raó, freqüentment qualificada de freda, sinó que desperta passions intenses, que en molta gent arriben fins a l'amor. Crec que resituar correctament aquesta ciència en el món de la cultura i en les vivències de les persones que la cultiven, l'estimen o la pateixen, i que poden anar des de l'amor fins al temor i la por, és importantíssim per captar el pensament i la mentalitat moderna i per entendre Gabriel Ferrater. Per aquesta raó, presentaré la sèrie d'idees bàsiques sobre matemàtica moderna que vaig comentar en el seminari. Sense aquestes idees, les meves explicacions de

les converses que vaig tenir amb en Gabriel, de la nostra amistat i dels seus interessos intel·lectuals quedarien reduïdes a caricatures grotesques.

La passió per les matemàtiques té motivacions molt diverses. Per una banda, a molta gent aquesta disciplina ens fascina i ens mostra el poder de la raó a través de formulacions precises, demostracions rigoroses i descobriments de propietats profundes. Per l'altra, ens sedueix amb el plaer creatiu de resoldre problemes que no són simples exercicis. De les meves vivències personals recordo que les matemàtiques em van començar a interessar quan tenia uns onze anys i un professor va fer per primera vegada una demostració rigorosa d'un teorema elemental de geometria. Gabriel Ferrater va decidir estudiar la carrera de matemàtiques quan tenia més de vint anys i va llegir la primera part del llibre *Análisis algebraico* de Julio Rey Pastor; però, d'aquest tema en parlaré més endavant, ja que en la història que explico estem a punt de començar el seminari de matemàtica moderna que va tenir lloc al juny del 1968, i en Gabriel no em va comentar la seva experiència fins després d'aquell estiu. Molta gent s'ha interessat per les relacions entre l'harmonia geomètrica i la musical, en la línia que va començar Pitàgores. D'altres s'han dedicat a les connexions entre les matemàtiques i la filosofia, que trobem tot al llarg de la tradició occidental. Un amic meu de Girona va mostrar des de molt jove una intuïció portentosa per la geometria de l'espai, la projectiva i la descriptiva, de manera que veia directament les projeccions i les seccions de cossos complicadíssims. Altres persones s'interessen pels models matemàtics de la física i de l'economia que ens permeten estudiar i transformar el món real.

### *El foc de l'amor i el seminari de matemàtica moderna*

Naturalment, Max Frisch no volia posar l'amor a la geometria en contra de l'amor entre els homes i les dones, el qual, no cal dir-ho, comporta aspectes sexuals, afectius i espirituals. La manera que cada persona vincula o no el seu univers intel·lectual amb el seu món íntim constitueix una qualitat bàsica del desplegament de la seva personalitat. Em sembla que aquesta remarca ens pot ajudar a

entendre el caràcter de Gabriel Ferrater. Si llegim correctament el «Poema inacabat» com una carta d'amor d'en Gabriel a Helena Valentí, ens adonem de la importància que ell dóna a la poesia i a la reflexió intel·lectual en la seducció amorosa (no parlo de les trobades superficials i ocasionals per lligar). Però, per referir-me a fets que conec i que vaig viure de molt més a prop, destacaré que el seminari de matemàtica moderna també va ser part d'una història d'amor. De fet, hi van participar pràcticament tots els amics i amigues que havien assistit la setmana abans al de la teoria de la informació. Alguns d'ells eren arquitectes que havien cursat dos anys de la carrera de matemàtiques per entrar a l'Escola d'Arquitectura i que, per tant, tenien una formació en aquesta matèria. Però quasi tots els presents, empesos per l'excitació del progressisme cultural de l'època, començaven a perdre la por a entendre les matemàtiques.

Gabriel Ferrater hi va venir acompanyat de Marta Pessarrodona. Davant del temor d'ella, abans li havia dit que aquelles dues sessions li interessarien i l'havia convençut insistint que havia de perdre la por a les ciències, que les matemàtiques no tenen res d'obscur i que el problema bàsic és que un ensenyament poc afortunat n'ha generat un gran rebuig. Aquests arguments, afegint-hi la precaució que les persones tenen interessos i estils cognitius diversos, em semblen molt apropiats. En Gabriel va girar una taula, va seure al costat de la Marta i, com en la reunió anterior, es va assignar la funció de transmissor entre el meu món de les matemàtiques i l'univers cultural d'EINA. Es va prendre molt seriosament aquesta feina i va fer moltes intervencions, alguna de les quals comentaré. La Marta seguia amb satisfacció la sessió i també captava amb simpatia els meus problemes amb el guix i l'esborrador, que encara tinc molt sovint. És a dir, participava en el desenvolupament del tema i s'adonava de tot el que passava en aquella reunió. No em vull atribuir cap mèrit; en Gabriel va fer perdre a la Marta el temor pels temes científics i després de molts anys ella va participar brillantment en els debats entre cultura i ciència que el conseller Joan Guitart organitzava amb personalitats de primer ordre universal. Un fet important de la participació d'en Gabriel i la Marta és que, com vaig saber més tard, la seva presència en el seminari

se situava al mig de la seva història amorosa. Per explicar-la, hauríem de retrocedir uns mesos.

Marta Pessarrodona va presentar el llibre de poemes *Setembre 30* al premi Carles Riba que es va lliurar per Santa Llúcia al 1967. Gabriel Ferrater, que era el president del jurat, es va entusiasmar per aquesta obra i va defensar que li donessin el premi. Però el jurat va argumentar que la Marta era molt jove i la van posar en una imaginària llista d'espera adduint que seria premiada l'any següent o l'altre. Naturalment, ella no s'hi va presentar mai més. Amb un poema i uns dibuixos, Marta Pessarrodona i els seus amics de Terrassa van editar el llibre *Primers dies de 1968* i van organitzar-ne un acte de presentació. Cirici Pellicer hi havia de fer els comentaris, però un retard del seu vol, que venia dels Estats Units, li va impedir assistir-hi. Per contra, Gabriel Ferrater, que havia expressat a moltes persones el seu interès de conèixer la Marta, va anar-hi i va acabar fent una presentació molt brillant. Josep Pedreira, aleshores director de la col·lecció «Els Llibres de les Quatre Estacions», de l'editorial Ariel, va voler publicar *Setembre 30* i va suggerir que Gabriel Ferrater podia fer-ne el pròleg. Per tractar d'aquesta introducció, en Gabriel i la Marta es van reunir al Mesón de Sant Cugat i van començar la seva relació amorosa. Aquesta trobada va tenir lloc un temps abans del seminari de matemàtica moderna, al qual van assistir sense manifestar l'eclosió del seu amor.

### Aspectes socials, didàctics i científics

La dècada dels seixanta va ser un període de gran exaltació de les matemàtiques, tant en el pla de l'interès que van despertar en moltíssima gent com en el pla del reconeixement social que van assolir. La introducció de la matemàtica moderna en tots els nivells de l'ensenyament, des del preescolar fins a l'universitari, i l'impacte que va tenir en el món cultural van produir una gran excitació, que, en principi, era molt positiva. Els moviments de mestres que volien renovar l'ensenyament van trobar en aquesta disciplina un camp especialment apropiat per als seus objectius. Fer matemàtica moderna era un signe de progressisme i la manifestació d'una vo-

luntat de construir una societat més culta i més ben preparada. Tanmateix, ni l'entusiasme i la fascinació no van eliminar el temor a les matemàtiques, i l'oposició al nou ensenyament va ser forta. Molts estudiants i ciutadans van continuar considerant-les una assignatura difícil, que només entenen uns quants alumnes i de la qual, per anar pel món, en tenim prou amb quatre nocions. En el marc d'aquestes visions contraposades, el seminari d'EINA reflecteix clarament el gran interès que una part de la societat dels anys seixanta va tenir per les matemàtiques.

Per preparar el seminari em va semblar que podia començar la primera sessió desfent alguns malentesos que circulaven en la nostra societat i en d'altres països. En aquest sentit, vaig proposar-me els objectius següents: situar correctament la didàctica de la matemàtica moderna; presentar els problemes de les matemàtiques clàssiques que havien motivat el desenvolupament de la moderna; i comparar la forma clàssica i la forma moderna de concebre aquesta ciència. En el primer punt, el que tractava de la didàctica, era important destacar que la matemàtica moderna no era exclusivament una gran renovació didàctica, com molta gent es pensava, sinó que constituïa una gran revolució científica que havia estimulat la renovació didàctica. Però aquesta influència no anava només en una direcció, sinó que, en la direcció contrària, els exemples i els dibuixos de conjunts finits, fletxes i gràfics que la didàctica havia popularitzat permetien explicar d'una manera senzilla, tal com vaig procurar fer en el seminari, molts conceptes bàsics i profunds de la matemàtica moderna. En seguir aquest camí vaig tenir la precaució de no confondre el nivell didàctic i el nivell lògic.

En el segon punt, que feia referència als problemes clàssics que havien conduït al desenvolupament de la matemàtica moderna, era important destacar que aquesta revolució científica no provenia de cap velleïtat de canviar per canviar, sinó que estava vinculada a temes antics i moderns molt importants. Vaig destacar-ne els següents: en primer lloc, la teoria dels conjunts havia sorgit en el segle XIX en relació amb problemes tan antics com les paradoxes de l'infinit, que alguns filòsofs presocràtics ja havien descobert uns dos mil cinc-cents anys abans. En segon lloc, la construcció de la matemàtica moderna, a partir del concepte de conjunt, es basa en

conceptes i mètodes que la lògica matemàtica havia introduït en el segle XIX i en els primers anys del XX. En tercer lloc, en relació amb la fonamentació de les seves teories, la matemàtica moderna recorre repetidament al mètode dels axiomes, que era familiar a la matemàtica clàssica, des que Euclides el va introduir en la geometria fa uns dos mil tres-cents anys.

En el tercer punt, en què havia de comparar l'enfocament de la matemàtica moderna amb el de la clàssica, vaig remarcar que, per una banda, les matemàtiques clàssiques estan formades per diverses disciplines com l'àritmètica, la geometria, l'àlgebra, el càlcul vectorial, la teoria de funcions, la teoria de la probabilitat i d'altres que tenen moltes relacions entre si, però que moltes vegades es tracten les unes independentment de les altres; i que per l'altra, la matemàtica moderna integra totes aquestes disciplines a partir de la teoria dels conjunts. Per aconseguir aquesta integració, s'adona de la importància dels conjunts i de les relacions en tots els camps clàssics. Per exemple, la nova matemàtica veu en l'àritmètica el conjunt dels nombres naturals  $1, 2, 3, \dots, n, \dots$ , i els seus subconjunts com el subconjunt dels nombres parells. Entre els nombres hi ha relacions com « $a$  és igual a  $b$ », « $a$  és més gran que  $b$ » i « $a$  és més petit que  $b$ ». Amb les parelles de nombres es defineixen les operacions de sumar i de multiplicar, i les seves inverses de restar i dividir. La matemàtica moderna veu la geometria plana com el conjunt de punts del pla, de manera que les rectes, les circumferències, els cercles i les altres figures en són subconjunts. Entre els punts i les rectes hi ha les relacions «el punt  $A$  pertany a la recta  $a$ » i «el punt  $A$  no pertany a la recta  $a$ ». Entre les rectes hi ha les relacions «la recta  $a$  és igual (idèntica) a la recta  $b$ »; «la recta  $a$  i la recta  $b$  es tallen en un sol punt» i «la recta  $a$  és paral·lela a la recta  $b$ ».

En adoptar aquest punt de vista, la matemàtica moderna estudia propietats generals dels conjunts d'elements, de les relacions, especialment de les d'ordre i de les d'equivalència entre elements, i de les operacions amb parelles d'elements; però no s'interessa per la naturalesa d'aquests elements. D'aquesta manera comença la teoria en un estadi lògic anterior als de l'àritmètica, la geometria i els altres camps clàssics, i s'endinsa en l'estudi de les construccions i estructures lògiques. Aquestes estructures no només són impor-

tants per conèixer a fons les teories clàssiques, sinó que també són extremament útils per desenvolupar noves formes de raonar sobre qualsevol classe d'objectes i constitueixen una base important de la informàtica. Per dir-ho d'una manera molt general, la matemàtica moderna és una anàlisi d'aquesta ciència des del punt de vista de les estructures formals. Per aquesta raó, constitueix una teoria estructuralista i ens dóna procediments molt generals per descriure estructures. La nova matemàtica s'organitza en estructures que integra en una construcció que podem presentar amb la metàfora de l'arquitectura de la matemàtica moderna.

Després d'introduir d'una manera molt general aquestes idees en el seminari d'EINA, vaig explicar el tema de l'arquitectura de la matemàtica moderna, al qual vaig dedicar una gran part del temps de les dues sessions. En aquesta arquitectura, hi vaig introduir els conceptes bàsics referents als conjunts d'elements, conjunts de conjunts, relacions binàries, estructures algebraïques i espais topològics. Donava per suposat que els assistents tenien moltes nocions de matemàtiques clàssiques i que l'objectiu de les sessions era comentar idees fonamentals de la matemàtica moderna.

Més de trenta anys més tard, en escriure el text que ara ofereixo sobre els meus records de Gabriel Ferrater, m'he anat engrescant fins a presentar, amb el títol de la tercera part, «La matemàtica moderna i la cultura», un petit tractat sobre les concepcions d'aquesta disciplina. A més a més, hi he inclòs dos capítols addicionals sobre temes que no formaven part del seminari d'EINA. El capítol sisè, «Introducció al concepte d'estructura», molt influït pel pensament de Gabriel Ferrater, tracta un tema que he treballat molt recentment en comparar les estructures matemàtiques amb les funcions que Vladimir Propp va identificar en els contes populars russos (*Morfologia dels contes populars*, 1928). El capítol novè, «Reflexions sobre la matemàtica moderna», descriu el context científic, didàctic i social dels anys seixanta en el qual es va desenvolupar la matemàtica moderna i que el pas del temps ara ens aconsella i quasi ens obliga a recordar.

En la línia d'aprofundir el coneixement del context intel·lectual dels anys seixanta que es relaciona amb les matemàtiques, també m'he decidit a presentar la quarta part d'aquesta obra, «De les pa-

radoxes dels presocràtics al gir lingüístic», que també constitueix un llibret i consta dels capítols següents: el capítol desè, «De les paradoxes de l'infinit a la teoria dels conjunts»; el capítol onzè, «Els fonaments lògics de la matemàtica moderna»; el capítol dotzè, «Dels sistemes d'axiomes clàssics als llenguatges formals de la lògica», i el capítol tretzè, «De la lògica matemàtica al gir lingüístic». Aquests temes són una part important del marc intel·lectual de Gabriel Ferrater i ens ajuden a situar la seva mentalitat. De fet, les seves intervencions freqüents sobre qüestions puntuals en el seminari d'EINA s'hi basaven.

### La noció de conjunt d'elements

Les metàfores no són mai innocents i les comparacions que contenen ens donen visions noves dels temes que tracten. D'una banda, en destaquen i, fins i tot, en sobredestaquen alguns aspectes i, de l'altra, en distorsionen i amaguen d'altres propietats. Gabriel Ferrater remarcava que els termes «fonaments», «bases», «principis» i «estructura», aplicats a la ciència, tenen un origen metafòric, del qual normalment no som conscients. És a dir, constitueixen metàfores mortes, i ell es divertia a revifar-les i a recuperar-ne la força retòrica i poètica desenvolupant-les en expressions com «els fonaments de la ciència, construïts sobre la roca ferma de la lògica». Amb altres propòsits, Karl Popper (1902-1996) també va treure profit d'aquestes metàfores, manifestant que els fonaments de la ciència s'estableixen no sobre una roca ferma, sinó en un terreny pantanós, en el qual anem posant pilars cada cop més fondos per aconseguir que l'edifici de les teories s'aguantí.

Aquesta digressió té per objecte destacar que la metàfora «l'arquitectura de la matemàtica moderna» que faig servir en aquest text presenta aquesta ciència com un edifici, com un gratacels que pot créixer indefinidament, més enllà de les estrelles, malgrat que només n'hàgim construït efectivament uns quants pisos. Aquest recurs metafòric permet entendre bé el tema, té un gran valor cognitiu i, al mateix temps, ens ofereix unes imatges molt suggestives. Deixant de moment els fonaments lògics que hi ha sota terra, que



veurem més endavant, podem començar per l'estudi de la planta baixa, formada pels elements d'un domini, i del primer pis, constituït pels conjunts d'elements d'aquest domini.

### *Elements d'un domini i conjunts d'elements*

La matemàtica moderna comença introduint un domini qual-sevol d'elements, per exemple, el domini dels nombres naturals 1, 2, 3, ..., el dels punts del pla, o el de les peces de diferents formes (rodones, quadrades, rectangulars i triangulars), colors (blaves, grogues i vermelles), grandàries (grans i petites) i gruixos (primes i gruixudes), que, posades en una caps, la didàctica de la matemàtica emprava amb el nom de «blocs lògics» i que el professor Dienes havia construït. En principi, la nostra disciplina no està interessada en la naturalesa d'aquests elements, sinó que s'ocupa de les relacions lògiques que poden establir-se entre objectes i classe d'objectes. Els elements del domini formen conjunts com, per exemple, el conjunt dels nombres parells, el conjunt dels punts d'un cercle i el conjunt de les peces que són blaves.

Aquestes idees intuïtives són suficients per entendre els conceptes d'element i de conjunt, que no es defineixen sinó que es prenen com a conceptes primaris a partir dels quals s'estableixen les primeres definicions. La necessitat d'introduir conceptes primaris o no definits prové de les reflexions metodològiques següents: a partir d'uns conceptes en definim uns altres i a partir d'aquests darrers en definim encara uns altres, de manera que aquest procés pot continuar indefinidament. Però si mirem enrere, ens adonem que per definir un concepte necessitem altres conceptes previs, els quals normalment s'han definit a partir d'uns altres. Si ens preguntem com comença aquest procés, és a dir, com introduïm les primeres definicions, ens adonem que s'han de basar en conceptes que no s'han definit prèviament.

### *Conceptes primaris de la teoria dels conjunts: element, conjunt i pertinença*

El primer concepte primari de la teoria dels conjunts és el d'elements d'un domini  $D$ , els quals es representen amb lletres minús-

cules:  $a, b, c, \dots$  El segon concepte primari és el de conjunts d'elements, els quals es representen amb lletres majúscules,  $A, B, C, \dots$  El tercer concepte és la relació de pertinença d'un element  $a$  a un conjunt  $A$ , que es representa amb la forma  $a \in A$ , la qual es llegeix « $a$  pertany a  $A$ » o «l'element  $a$  pertany al conjunt  $A$ ». La propietat «un element  $a$  no pertany a un conjunt  $A$ » es representa per  $a \notin A$ . Més enllà de la idea intuïtiva que un conjunt està format per elements, la matemàtica moderna, per una banda, introdueix la noció de conjunt buit en un domini  $D$ , el qual no té cap element i es representa amb el signe  $\emptyset$ . Per altra banda, tots els elements del domini  $D$  constitueixen un conjunt, que normalment es representa també per  $D$ .

### Determinació d'un conjunt per extensió i per comprensió

En el seminari d'EINA, Gabriel Ferrater destacava que la teoria de conjunts està profundament relacionada amb la lògica de predicats, que presentaré més endavant. En aquesta lògica, un predicat, per exemple «ser blau», té associades les nocions d'extensió i de comprensió. L'extensió és el conjunt d'elements que tenen aquesta propietat, és a dir que són blaus, i la comprensió són les propietats, en aquest cas la blavor, que defineixen el predicat.

Per determinar un conjunt, en principi, tenim dos procediments. En el cas de conjunts finits podem definir un conjunt per extensió, és a dir, indicant una llista dels seus elements. Així, el conjunt  $A$  format pels elements  $a$  i  $b$  s'indica amb l'expressió  $A = \{a, b\}$  que es llegeix « $A$  és el conjunt format pels elements  $a$  i  $b$ ». En el cas de tota mena de conjunts, finits o infinits, podem definir un conjunt per comprensió, és a dir, donant una propietat que compleixin tots els seus elements i només els seus elements. Així, per exemple, el conjunt de peces blaves s'indica per la forma  $B = \{x | x \text{ és una peça blava}\}$ , que es llegeix « $B$  és el conjunt dels elements  $x$  tals que  $x$  és una peça blava».

### Conceptes definits: subconjunts i igualtat de conjunts

Per definició, un conjunt  $A$  és un subconjunt del conjunt  $B$ , si, i només si, tots els elements que pertanyen a  $A$  també pertanyen a  $B$ . Aquesta relació es representa per la forma  $A \subset B$ , que es llegeix « $A$  és

un subconjunt de B» i que no pressuposa que el conjunt B tingui o no tingui altres elements que no pertanyen a A. En el cas que B tingui efectivament elements que no pertanyen a A, es diu que A és un subconjunt propi de B.

Aquestes distincions porten a la definició de conjunts iguals: el conjunt A és igual al conjunt B, si, i només si, tots els elements que pertanyen a A també pertanyen a B i tots els elements que pertanyen a B també pertanyen a A. Aquesta noció d'igualtat, que s'indica per  $A = B$ , equival a les dues propietats següents: A és un subconjunt de B, és a dir,  $ACB$ , i B és un subconjunt d'A, és a dir,  $BCA$ . D'una manera intuïtiva, es pot expressar la noció d'igualtat dient que el conjunt A i el conjunt B tenen els mateixos elements. Per exemple, el conjunt  $\{a,b\}$  i el conjunt  $\{b,a\}$  són iguals i l'ordre en el qual escrivim la llista d'elements no és rellevant en el concepte de conjunt. El conjunt  $\{a,b\}$  i el conjunt  $\{a,c\}$  no són iguals, ja que, encara que tinguin el mateix nombre d'elements, no tenen els mateixos elements.

Com a casos extrems, en un domini D d'elements, el conjunt buit és un subconjunt de qualsevol conjunt A, és a dir  $\emptyset \subset A$ , i qualsevol conjunt A és un subconjunt del conjunt (domini) D, és a dir  $A \subset D$ .

### *Operacions amb conjunts*

Recordem amb quatre paraules les operacions amb conjunts, que la matemàtica moderna ha difós àmpliament i que quasi tothom coneix. Per evocar aquestes nocions em referiré als blocs lògics, en els quals indicaré amb B el conjunt de les peces blaves i amb R el conjunt de les rodones.

*El conjunt complementari de B*, que es representa amb  $\bar{B}$  és el conjunt de les peces que no són blaves.

*El conjunt intersecció dels conjunts B i R*, que es representa amb  $B \cap R$ , és el conjunt de les peces que són blaves i que són rodones, és a dir de les rodones blaves. En el cas que no hi hagi cap peça rodona de color blau, el conjunt intersecció és el conjunt buit i es diu que B i R són conjunts disjunts.

*La noció de conjunts disjunts* es defineix per la fórmula  $B \cap R = \emptyset$ .

Una de les raons que van portar a introduir el conjunt buit va ser que la intersecció de dos conjunts fos sempre un conjunt i que es pogués formular el concepte bàsic de disjuntivitat.

*El conjunt unió dels conjunts B i R*, que es representa amb  $B \cup R$  és el conjunt de les peces que són blaves o que són rodones, en el sentit que les peces que tenen ambdues propietats també pertanyen al conjunt unió.

Podem representar aquestes operacions amb els gràfics següents, que han esdevingut molt populars:

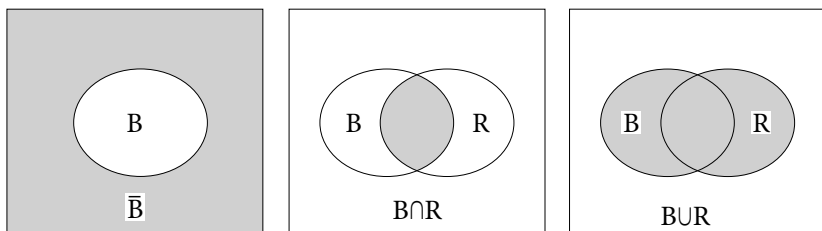


Figura 1

Si el domini és finit, per exemple  $D = \{a, b, c, d\}$ ,  $A = \{a, b\}$  i  $B = \{b, c\}$ , podem representar els resultats de les operacions amb conjunts de la manera següent:  $\bar{A} = \{c, d\}$ ,  $A \cap B = \{b\}$ ,  $A \cup B = \{a, b, c\}$ .

Quant al seu interès, l'estudi d'aquestes operacions és molt important per entendre molts processos cognitius i per analitzar i dissenyar els circuits electrònics dels ordinadors. Quant al seu abast, malgrat que a les escoles l'ensenyament de la matemàtica moderna moltes vegades acabava en les operacions amb conjunts, aquests conceptes no són suficients per descriure les estructures matemàtiques clàssiques ni per introduir les modernes. Amb el propòsit d'introduir les nocions que necessitem per fer-ho i d'entendre l'arquitectura de la matemàtica moderna destacaré les construccions de conjunts de conjunts i de producte cartesià de conjunts. Es tracta de procediments lògics que, a partir d'un domini d'elements, ens permeten generar-ne d'altres, que són necessaris per al desenvolupament de diverses teories.

## La noció de conjunt de conjunts d'elements

### *El domini format pels conjunts d'elements*

En les aplicacions pràctiques, normalment ens interessem només en alguns conjunts d'elements d'un domini  $D$ , però la matemàtica moderna va més enllà i introdueix el conjunt de tots els conjunts d'elements de  $D$ , dit també el conjunt de parts de  $D$ , que es representa per  $\mathcal{P}(D)$ . Així, per exemple, si el domini  $D$  té només un element,  $D = \{a\}$ : aleshores el conjunt de parts està format pels conjunts següents: el conjunt buit  $\emptyset$ , que no té cap element; i el conjunt  $\{a\}$  que en té un. Es a dir,  $\mathcal{P}(D) = \{\emptyset, \{a\}\}$ . Si el domini  $D$  té dos elements,  $D = \{a, b\}$ , el conjunt de les seves parts està format pels conjunts següents: el conjunt buit  $\emptyset$ , que no té cap element, els conjunts  $\{a\}$  i  $\{b\}$ , que en tenen un, i el conjunt  $\{a, b\}$ , que en té dos. És a dir, el conjunt de parts es pot formular de la manera següent:  $\mathcal{P}(D) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$ .

Un pas conceptual molt important consisteix a considerar els conjunts que formen  $\mathcal{P}(D)$  com a elements que tenen una naturalesa lògica més complexa que la dels elements inicials. Amb aquesta interpretació, el conjunt  $\mathcal{P}(D)$  constitueix un domini nou i es representa per  $D'$ . Per remarcar aquesta noció podem introduir, a partir de l'exemple anterior, les etapes i les notacions següents:

1. Partim del domini d'elements inicials:  $D = \{a, b\}$ .
2. Construïm el conjunt de parts de  $D$ :  $\mathcal{P}(D) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$ .
3. Canviem de notació, per considerar els conjunts com a elements nous de naturalesa més complexa, segons els codis següents:  $\{a\} = A$ ;  $\{b\} = B$ ;  $\{a, b\} = D$ ;  $\emptyset = C$ .
4. Formem el domini  $D'$ :  $\mathcal{P}(D) = D' = \{A, B, C, D\}$ .

Una vegada tenim el domini nou d'elements  $D'$  podem introduir, tal com farem en el tema següent, totes les nocions, relacions i operacions que hem vist per als conjunts d'elements del domini inicial  $D$ .

En la metàfora de la matemàtica moderna com un gratacels, el domini  $D$  d'elements constitueix la planta baixa. El domini  $D'$ ,

format pels conjunts d'elements de  $D$ , que són considerats com a elements d'una altra naturalesa, constitueix el primer pis. Ara hem de veure com hi treballem i com construïm el segon pis de l'edifici. Però abans recordem alguna anècdota del seminari:

En el seminari d'EINA, Gabriel Ferrater explicava que no hem de confondre l'element  $a$  amb el conjunt  $\{a\}$ , que té només aquest element, i que si no féssim aquesta distinció introduiríem contradiccions. En aquesta línia de reflexió hi afegia que els elements i els conjunts d'elements són entitats matemàtiques que tenen una naturalesa lògica diferent. Així, per exemple, unes entitats són les peces dels blocs lògics i una altra classe d'entitat és el predicat «ser blau», encara que només hi hagi una peça blava. Finalment, Gabriel Ferrater començava a explicar la teoria de la lògica de predicats d'ordre superior, que és el fonament d'aquesta distinció i que, tal com veurem més endavant, va ser introduïda per Bertrand Russell al començament del segle  $xx$ . Com que aquests temes anaven més enllà del nivell elemental del seminari, els participants s'inquietaven i tots plegats tornàvem a seguir el fil conductor més senzill de la sessió. Tanmateix, ja fora de l'àmbit del seminari, en la part dels fonaments lògics de la matemàtica moderna, presentaré més endavant algunes de les paradoxes que Bertrand Russell va analitzar.

### *La noció de família de conjunts d'elements*

Per introduir el concepte de conjunt de conjunts d'elements i destacar la importància que té en les matemàtiques, començaré amb unes reflexions senzilles i importants. En la geometria plana, els elements del domini inicial són els punts del pla. Les figures geomètriques, com els polígons i les circumferències, són conjunts de punts. Però, en molts temes introduïm conjunts de figures geomètriques com, per exemple, el conjunt de les circumferències que tenen el mateix centre, que són, per tant, conjunts de conjunts de punts. Normalment, cada figura geomètrica és considerada com un objecte i no com un conjunt de punts, però, moltes vegades també convé veure-la com un conjunt. La psicologia cognitiva ens diu que aquestes dues visions no poden ser simultànies, però tenim

una gran capacitat per passar rapidíssimament de l'una a l'altra. Per agilitzar una mica el llenguatge, d'un conjunt de conjunts d'elements en diem una família de conjunts.

Algunes famílies de conjunts són fonamentals en les matemàtiques clàssiques i en la moderna. Al llarg del text presentaré les famílies de conjunts que intervenen en les classificacions, en els exemples de cossos de Galois que Gabriel Ferrater esmentava en el llibre de poesia *Teoria dels cossos*, i en les nocions de límit i d'espai topològic.

*Recomanació de lectura.* Crec que les nocions anteriors són suficients per entendre com passem dels conjunts d'elements als conjunts de conjunts i com construïm successivament els pisos de la matemàtica moderna. Així els lectors poc avesats a les matemàtiques es poden saltar la part que queda d'aquest capítol. Les idees fonamentals següents són senzilles i, tanmateix, tinc la sensació que no he sabut explicar-les d'una manera fàcil.

Per estudiar els conceptes i operacions referents a les famílies de conjunts d'elements del domini  $D$ , no tenim cap problema si recordem que cada conjunt d'elements, com cada polígon, és un objecte o element del domini  $D'$ . Podem continuar l'exemple de l'apartat anterior sobre un domini de dos elements,  $D=\{a,b\}$ , que hem desenvolupat en quatre etapes, introduint en el domini  $D'=\{A,B,C,D\}$  les famílies de conjunts següents:

$$\mathcal{F}_1 = \{A,B\}, \mathcal{F}_2 = \{A,B,D\} \text{ i } \mathcal{F}_3 = \{B,D\}.$$

Amb aquestes famílies (que són conjunts de conjunts d'elements) podem mostrar molt fàcilment les relacions i operacions següents, que es comproven sense cap dificultat.

$$\mathcal{F}_1 \subset \mathcal{F}_2; \text{ ja que } \{A,B\} \subset \{A,B,D\}, \\ \mathcal{F}_1 = \{C,D\}, \mathcal{F}_1 \cap \mathcal{F}_3 = \{B\}, \mathcal{F}_1 \cup \mathcal{F}_3 = \{A,B,D\}.$$

Emprant el canvi de notació que hem introduït abans, no tenim cap problema. Tanmateix, hem d'evitar algunes confusions possibles quan considerem els elements del domini  $D'$  com a conjunts d'elements del domini inicial  $D$ . Malgrat les seves semblances formals, una cosa és fer operacions amb conjunts d'elements i una

altra molt diferent és fer operacions amb famílies de conjunts, o conjunts de conjunts. Per exemple, en la geometria plana, si representem el conjunt dels polígons del pla amb  $F_1$  i el conjunt dels cercles amb  $\mathcal{F}_2$ , per obtenir  $\mathcal{F}_1 \cup \mathcal{F}_2$  no hem de fer la unió de cada polígon amb cada cercle, que és una operació entre conjunts d'elements, sinó que hem de considerar la família de les figures tals que o són polígons o són cercles.

### *El domini o conjunt de les famílies de conjunts d'elements*

En l'apartat anterior hem treballat amb algunes famílies de conjunts d'elements del domini inicial  $D$ ; però la matemàtica i la lògica modernes van més enllà i introdueixen el conjunt de totes les famílies de conjunts d'elements. Aquest conjunt es representa amb  $\mathcal{P}(\mathcal{P}(D))$  o  $\mathcal{P}^2(D)$ , d'acord amb la idea que és el conjunt de les parts de  $D$ , o també amb  $\mathcal{P}(D')$ , d'acord amb la idea que és el conjunt de les parts del domini  $D'$ . Aquesta construcció no introdueix cap idea nova, sinó que repeteix les que hem fet servir fins ara. Aquesta observació és suficient per entendre aquesta part de l'estructura de la matemàtica moderna i la lògica de predicats d'ordre superior que la fonamenta. Tanmateix, continuarem el tema sempre a través de l'exemple del domini inicial de dos elements,  $D = \{a, b\}$ . Comencem amb algunes precisions sobre el conjunt buit.

En un nivell, el domini  $D$  té un conjunt buit,  $\emptyset$ , el qual no conté cap element. Però  $\emptyset$  és un conjunt i intervé com un conjunt normal en el conjunt de parts de  $D$ , és a dir en  $\mathcal{P}(D)$ . En un altre nivell, en fer el conjunt de les famílies de conjunts d'elements de  $D$ , hem de considerar la família que no té cap conjunt, la qual constitueix el conjunt buit del domini  $D'$ . Els dos conjunts buits que acabem d'indicar són diferents, ja que el primer correspon al domini inicial  $D$  i el segon al domini  $D'$ . Per aquesta raó, en una presentació sistemàtica de l'arquitectura de la matemàtica moderna, el conjunt buit del domini  $D'$  es representa per  $\emptyset'$ . En els anys seixanta, molts textos avançats de matemàtica moderna, especialment de topologia, no tenien necessitat de marcar aquesta diferència amb signes diferents i l'explicaven més o menys clarament emprant només el llenguatge usual. Però aquesta estratègia produïa malen-



tesos. En els estudis elementals de matemàtica normalment no s'insistia en la diferència dels dos conjunts buits, però Gabriel Ferrater, a causa del seu interès per la lògica, la coneixia molt bé.

Amb aquests aclariments passem finalment a construir el conjunt de famílies de conjunts d'elements del domini  $D = \{a, b\}$ . Per fer-ho, recordem que abans hem construït el domini  $D' = \{A, B, C, D\}$  format per tots els conjunts d'elements de  $D$ . Amb aquest domini intermedi obtenim immediatament les famílies següents:

1. La família buida  $\emptyset$  que no conté cap conjunt.
2. Les famílies  $\{A\}$ ,  $\{B\}$ ,  $\{C\}$ ,  $\{D\}$ , que contenen un conjunt (recordem que  $C$  és el conjunt buit  $\emptyset$  de  $D$ ).
3. Les famílies  $\{A, B\}$ ,  $\{A, C\}$ ,  $\{A, D\}$ ,  $\{B, C\}$ ,  $\{B, D\}$ ,  $\{C, D\}$ , que en tenen dos.
4. Les famílies  $\{B, C, D\}$ ,  $\{A, C, D\}$ ,  $\{A, B, D\}$ ,  $\{A, B, C\}$ , que en tenen tres.
5. La família  $\{A, B, C, D\}$ , que en té quatre.

Així, el conjunt  $\mathcal{P}^2(D)$  o  $\mathcal{P}^2(D')$  conté setze conjunts i pot escriure's de la manera següent:

$$\begin{aligned}\mathcal{P}^2(D) = \mathcal{P}(D') = \\ \{\emptyset, \{A\}, \{B\}, \{C\}, \{D\}, \{A, B\}, \{A, C\}, \{A, D\}, \{B, C\}, \{B, D\}, \{C, D\}, \\ \{B, C, D\}, \{A, C, D\}, \{A, B, D\}, \{A, B, C\}, \{A, B, C, D\}\end{aligned}$$

El pas següent serà considerar cadascuna d'aquestes famílies de conjunts d'elements del domini inicial  $D$  com un element o objecte nou de naturalesa lògica més complexa que la dels elements de  $D$  i la dels elements de  $D'$ . Així, el conjunt de les setze famílies que hem obtingut  $\mathcal{P}(D')$  formarà un nou domini  $D''$  i cada família es representarà per una lletra  $\mathcal{A}$ , de manera que podem escriure  $\mathcal{P}^2(D) = \mathcal{P}(D') = D'' = \{\mathcal{A}_1, \mathcal{A}_2, \mathcal{A}_3, \dots, \mathcal{A}_{16}\}$ . El domini  $D''$  constitueix el segon pis de l'edifici de la matemàtica moderna.

### *Construcció recursiva de conjunts de conjunts*

Les construccions anteriors, malgrat els detalls tècnics que he explicat, obeeixen a una idea molt simple. A partir d'un domini inicial d'elements  $D$  introduïm el conjunt  $\mathcal{P}(D)$  dels conjunts d'ele-

ments de  $D$ . Als conjunts d'elements de  $D$  els canviem el nom i els considerem com elements o objectes d'una altra naturalesa, tal com, per exemple, a uns conjunts de punts del pla els diem cercles. D'aquesta manera, el conjunt  $\mathcal{P}(D)$  passa a ser el domini  $D'$  dels elements nous. El fet que hàgim partit d'un domini d'elements i hàgim arribat a un altre domini permet repetir indefinidament les construccions anteriors.

Per estudiar el cas general, emprarem un llenguatge tècnic estàndard, que és molt semblant al llenguatge metafòric dels pisos. El presentaré a partir dels exemples anteriors, en els quals hem considerat el pas de  $D$  a  $D'$  i el pas de  $D'$  a  $D''$ . Dels elements del domini inicial  $D$  en diem «elements d'ordre zero». Dels conjunts d'elements de  $D$  en direm «conjunts d'ordre  $u$ » quan els considerem com a conjunts, i «elements d'ordre  $u$ » quan els interpretem com a elements del domini  $D'$ . Anàlogament, de les famílies de conjunts d'elements en direm «conjunts d'ordre dos» quan els considerem com a conjunts de conjunts d'elements, i «elements d'ordre dos» quan els interpretem com a elements del domini  $D''$ .

Amb aquestes idees ens adonem immediatament que el procediment es pot repetir successivament passant dels conjunts d'ordre  $n$  als conjunts d'ordre  $n+1$ . El nostre treball de conceptualització s'ha completat i no cal insistir-hi més. Tanmateix, si el volem formalitzar, haurem de fer servir un llenguatge més precís i feixuc: El conjunt  $\mathcal{P}^n(D)$  dels conjunts d'ordre  $n$  en relació amb els elements del domini inicial  $D$  pot ser interpretat com el domini  $D^n$  d'elements d'ordre  $n$ . En aquest domini construïm el conjunt  $\mathcal{P}(D^n)$  format pels conjunts dels elements d'ordre  $n$ , el qual és el conjunt dels conjunts d'ordre  $n+1$  respecte al domini inicial. Finalment, interpretem que els conjunts d'ordre  $n+1$  són els elements d'ordre  $n+1$  que constitueixen el domini  $D^{n+1}$ .

La repetició d'aquestes construccions lògiques i matemàtiques és molt clara i no ofereix cap problema conceptual. Tanmateix, ens és molt difícil imaginar-nos conjunts d'un ordre  $n$  elevat i treballar-hi. Així, ens hem de preguntar quines estratègies cognitives ens permeten fer-ho fàcilment. Si reflexionem sobre el treball matemàtic ens adonem que combina constantment els dos procediments següents: en primer lloc, quan tenim els conjunts d'un ordre

elevat  $n$ , els considerem simplement com els elements del domini d'ordre  $n$ , el qual passa a funcionar com el domini inicial. Per exemple, els nombres reals, si els mirem a partir dels naturals, involucren les operacions lògiques següents: primer construïm els nombres enters com classes d'equivalència de parelles ordenades de nombres naturals; després construïm els nombres racionals com classes d'equivalència de parelles ordenades de nombres enters; i finalment construïm els nombres reals com classes d'equivalència de successions de nombres racionals. Però nosaltres considerem cada nombre real com una sola entitat o element i el conjunt de nombres reals com un nou domini inicial. En segon lloc, sempre que considerem els conjunts d'ordre  $n$  com elements o objectes inicials, donem noms a aquesta classe d'objectes a fi d'identificarlos cognitivament. Per resumir aquests procediments, podem recordar que quan treballem amb cercles no els considerem com conjunts de punts sinó com entitats primàries que tenen un nom.

# PRODUCTE CARTESIÀ, CORRESPONDÈNCIES, RELACIONS I APLICACIONS

## Producte cartesià i correspondències

### *La noció de parelles ordenades d'elements*

El concepte de producte cartesià d'un conjunt A per un conjunt B es basa en la noció de parelles ordenades d'elements. Recordem que el concepte de conjunt no introdueix cap ordre entre els seus elements i, així, el conjunt  $\{a,b\}$  és igual al conjunt  $\{b,a\}$ . Tanmateix, a més a més d'aquesta noció, la matemàtica necessita introduir el concepte de parelles ordenades d'elements, que es representen per  $(a,b)$  i que tenen la propietat que  $(a,b)$  no és igual a  $(b,a)$ . Aquest concepte és molt intuïtiu, però es pot definir d'una manera rigorosa, que es basa en els conceptes que hem vist fins ara: la parella ordenada  $(a,b)$  és el conjunt format pel conjunt  $\{a\}$  i el conjunt  $\{a,b\}$ . És a dir  $(a,b)=\{\{a\}, \{a,b\}\}$ . En els desenvolupaments següents no és necessari recordar aquesta definició tècnica i n'hi ha prou amb la noció intuïtiva de parella ordenada.

### *El producte cartesià de dos conjunts*

*Definició.* El producte cartesià del conjunt A pel conjunt B, que es representa per  $A \times B$ , és el conjunt de totes les parelles ordenades, tals que el primer element pertany a A i el segon pertany a B. Per exemple, si A té dos elements,  $A=\{a_1,a_2\}$ , i B també en té dos,  $B=\{b_1,b_2\}$ , el producte cartesià és

$$A \times B = \{\{a_1,b_1\}, \{a_1,b_2\}, \{a_2,b_1\}, \{a_2,b_2\}\}$$

Quan, com en el nostre exemple,  $A$  i  $B$  són conjunts finits, les parelles del producte cartesià es disposen en una graella o taula de doble entrada, com les que dibuixem en el joc d'enfonsar vaixells o les que serveixen per establir els calendaris de les lligues de futbol. Així, podem presentar les parelles anteriors en el gràfic següent, que indica els elements del primer conjunt en l'eix horitzontal i els del segon conjunt en l'eix vertical:

	$b_2$	$(a_1, b_2)$	$(a_2, b_2)$
	$b_1$	$(a_1, b_1)$	$(a_2, b_1)$
$B \diagup A$		$a_1$	$a_2$

Moltes vegades, en aquesta graella no hi escrivim les parelles ordenades, que queden clares en la nostra ment, i aprofitem els espais de la quadrícula per posar-hi més informació.

El nom de producte cartesià es va introduir per analogia amb les coordenades cartesianes, en les quals un nombre  $x$  representa un punt de l'eix de les abscisses, i un nombre  $y$  un punt de l'eix de les ordenades, de manera que la parella  $(x, y)$  representa un punt del pla. És a dir, podem considerar els punts del pla com el producte cartesià dels punts de la recta indicada per l'eix  $OX$ , i els punts de la recta indicada per l'eix  $OY$ . Aquest exemple ens permet subratllar la importància que té el producte cartesià per generar conjunts nous. El conjunt  $A \times B$  té una naturalesa lògica més complexa que la dels conjunts  $A$  i  $B$ .

*El producte cartesià  $A \times A$ .* A partir d'un sol conjunt  $A$  podem fer el producte cartesià  $A \times A$ . En el nostre exemple obtenim  $A \times A = \{(a_1, a_1), (a_1, a_2), (a_2, a_1), (a_2, a_2)\}$ . Destaquem que aquest conjunt té algunes parelles ordenades,  $(a_1, a_1)$  i  $(a_2, a_2)$ , en les quals el primer element és igual al segon. Aquestes parelles no s'han de confondre amb els conjunts  $\{a_1, a_1\} = \{a_1\}$  i  $\{a_2, a_2\} = \{a_2\}$ .

### *El producte cartesià reiterat*

El producte cartesià d'un conjunt  $A$  per si mateix es pot repetir tantes vegades com vulguem: així,  $A \times A$  és el conjunt de les parelles ordenades,  $A \times A \times A$  el conjunt de les ternes ordenades i així succeïssim. El producte cartesià del conjunt dels punts de la recta o del conjunt dels nombres reals, realitzat dues vegades, ens porta a les parelles  $(x,y)$  o  $(x_1,x_2)$ , que formen els punts del pla. El producte cartesià realitzat tres vegades ens porta a les ternes  $(x,y,z)$  o  $(x_1,x_2,x_3)$ , que formen els punts de l'espai ordinari. El producte cartesià realitzat  $n$  vegades ens porta a les seqüències  $(x_1,x_2,\dots,x_n)$ , que representen els punts d'un espai geomètric de  $n$  dimensions. Aquest espai, al qual no associem necessàriament un espai físic, permet generalitzar la geometria clàssica a un nombre qualsevol de dimensions.

En la construcció de l'edifici de la matemàtica moderna, el producte cartesià també introdueix pisos o nivells, que anomenarem pisos cartesianes. Així,  $A \times A$  constitueix el segon pis cartesià i  $A \times A \times A$ , el tercer. En el nostre estudi, ara ens interessarem en els productes cartesianes  $A \times B$  i  $A \times A$ , que permeten definir tres conceptes bàsics de la matemàtica moderna i de la lògica matemàtica: el concepte de correspondència d'un conjunt  $A$  en un conjunt  $B$ , el concepte de relació binària en un conjunt  $A$  i el concepte d'aplicació d'un conjunt  $A$  en un conjunt  $B$ .

#### *Correspondències d'un conjunt $A$ en un conjunt $B$*

Per introduir el concepte de correspondència, podem partir de l'exemple següent: suposem que el conjunt  $A$  és un conjunt de tres persones, indicades per  $a_1, a_2, a_3$ , i el conjunt  $B$  un conjunt de tres llibres, indicats per  $b_1, b_2, b_3$ . Si a cada persona li associem els llibres que ha llegit la darrera setmana, tenim una correspondència del conjunt de persones en el conjunt de llibres. Si  $a_1$  ha llegit  $b_1$  i  $b_2$ ; si  $a_2$  ha llegit  $b_1$  i  $b_3$  i si  $a_3$  no n'ha llegit cap, aleshores aquesta informació se sintetitza en el conjunt següent de parelles ordenades  $S = \{(a_1, b_1), (a_1, b_2), (a_2, b_1), (a_2, b_3)\}$ .

A partir aquestes idees intuïtives, la matemàtica moderna ens dona la següent

*Definició:* Una correspondència del conjunt A en el conjunt B és un subconjunt S del producte cartesià  $A \times B$ . És a dir, és un subconjunt de parelles ordenades tals que el primer element pertany a A i el segon a B. Si la parella  $(a,b)$  pertany a S, diem que a l'element  $a$  li correspon l'element  $b$ . Per representar una correspondència entre conjunts finits, podem «dibuixar» el conjunt S en la graella del producte cartesià o podem introduir un gràfic o diagrama de fletxes, tal com mostra la figura 2.

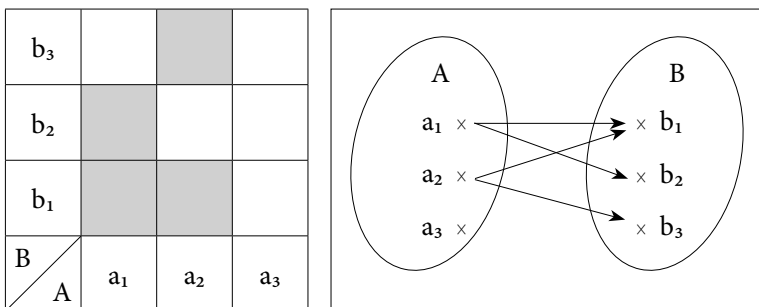


Figura 2

## Relacions binàries, relacions d'equivalència i particions

### *Relacions binàries en un conjunt A*

El concepte de relació binària en un conjunt A és un cas particular de la noció de correspondència d'un conjunt A en un conjunt B, quan el conjunt A i el conjunt B coincideixen. A partir d'aquesta idea, la matemàtica moderna estableix la següent

*Definició:* Una relació binària en un conjunt A és un subconjunt S del producte cartesià  $A \times A$ . Si la parella  $(a_1, a_2)$  pertany a S direm que l'element  $a_1$  es relaciona amb  $a_2$ , o que  $a_1$  compleix la relació amb  $a_2$ . Per exemple, en un conjunt A de tres persones,  $a_1, a_2, a_3$ , podem definir les relacions següents:

*Primera relació:* « $x$  és de la mateixa ciutat que  $y$ », entenent que  $x$  és de la mateixa ciutat que ell mateix. Si suposem que  $a_1$  i  $a_2$  són de la mateixa ciutat i que  $a_3$  és d'una altra, aleshores la relació que-

da definida pel conjunt  $S=\{(a_1,a_1),(a_1,a_2),(a_2,a_1),(a_2,a_2),(a_3,a_3)\}$ , que podem representar en el producte cartesià o en el diagrama de fletxes de la figura 3.

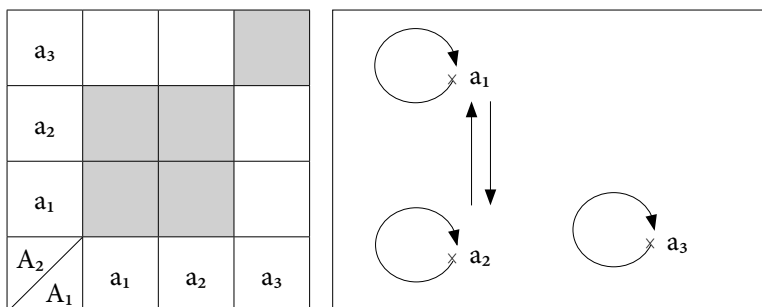


Figura 3

*Segona relació.* En el conjunt A de les tres persones  $a_1, a_2, a_3$ , considerem la relació «x és més petit que y». Si suposem que  $a_1$  és més petit que  $a_2$ ;  $a_1$  més petit que  $a_3$ ; i  $a_2$  més petit que  $a_3$ , aquesta relació queda definida pel conjunt  $S=\{(a_1,a_2),(a_1,a_3),(a_2,a_3)\}$ , que podem representar en el producte cartesià  $A \times A$  o en el diagrama de fletxes de la figura 4:

Els esquemes de producte cartesià i els gràfics de fletxes són uns instruments molt útils per sistematitzar, elaborar i representar informacions que formen part de les bases de dades modernes. Des

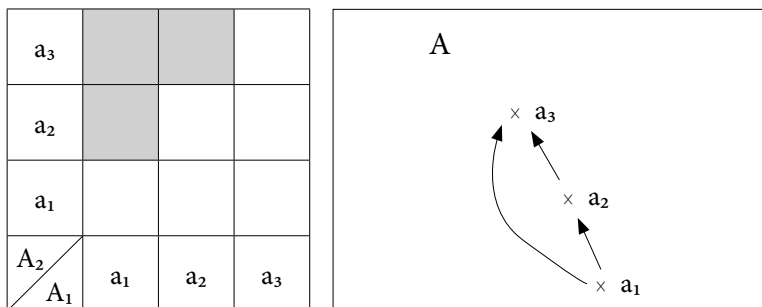


Figura 4



d'un punt de vista pràctic, quan els conjunts tenen un gran nombre d'elements, les nostres capacitats cognitives són insuficients per intuir tots els aspectes de les correspondències i de les relacions binàries i hem de recórrer als mètodes de la matemàtica moderna per analitzar-los. Des del punt de vista teòric, el primer exemple de relació binària que hem presentat il·lustra el concepte de relació d'equivalència, i el segon, el de relació d'ordre. Aquestes dues classes de relacions són fonamentals tant en les matemàtiques clàssiques com en la moderna.

### *Relacions d'equivalència*

Per estudiar aquest concepte podem partir de la idea intuïtiva que les relacions d'equivalència constitueixen una generalització de la noció d'igualtat. Per dir-ho d'una altra manera, una equivalència és una igualtat respecte d'unes propietats però no respecte d'altres. Així, per exemple, «la persona  $x$  és de la mateixa ciutat que la persona  $y$ », o, en els blocs lògics, «la peça  $x$  té el mateix color que la peça  $y$ » i «la peça  $x$  té la mateixa forma que la peça  $y$ » són relacions d'equivalència. D'acord amb aquest punt de vista, les relacions d'equivalència es defineixen per les tres propietats següents, que també són bàsiques en el concepte d'igualtat:

*Definició:* una relació d'equivalència definida en un conjunt o domini  $A$  és una relació binària que compleix les propietats següents:

1. Reflexiva: tot element  $a$  del conjunt  $A$  compleix la relació amb si mateix.
2. Simètrica: per a tota parella d'elements  $a, b$  del conjunt  $A$ , si  $a$  compleix la relació amb  $b$ , aleshores  $b$  compleix la relació amb  $a$ .
3. Transitiva: per a tota terna d'elements  $a, b, c$  del conjunt  $A$ , si  $a$  compleix la relació amb  $b$ , i  $b$  compleix la relació amb  $c$ , aleshores  $a$  compleix la relació amb  $c$ .

## *Classificacions i particions d'un conjunt en parts*

Entre les propietats importants de les relacions d'equivalència podem destacar la connexió que mantenen amb les classificacions dels elements d'un conjunt en classes o, el que és el mateix, amb les particions d'un conjunt. Per enunciar aquestes connexions, introduïrem abans la noció intuïtiva de classificació, que, formulada en termes de matemàtica moderna, ens portarà a la definició de partició d'un conjunt.

*La noció intuïtiva de classificació* dels elements d'un conjunt  $A$  en classes consisteix a repartir aquests elements en classes, de manera que cada element pertanyi a una i només a una classe. Un exemple senzill de classificació el trobem en els blocs lògics, en els quals cada peça té un sol color, de manera que les classifiquem per colors en blaves, grogues i vermelles. A partir d'aquestes idees podem donar la següent

*Definició de partició d'un conjunt:* una partició d'un conjunt  $A$  és una família de conjunts  $\mathcal{F}=\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  que compleix les dues propietats següents:

1. La unió dels conjunts  $A_1, A_2, \dots, A_n$  és el conjunt  $A$  (tot element d' $A$  pertany almenys a un d'aquests conjunts).
2. Per a dos conjunts qualssevol de la família, si  $i$  és diferent de  $j$ , aleshores  $A_i, A_j$  són disjunts, és a dir  $A_i \cap A_j = \emptyset$ . (Un element qualsevol d' $A$  no pertany mai a dos conjunts de la partició).

La connexió fonamental entre relacions d'equivalència i particions es formula en el següent

*Teorema:* Una relació d'equivalència en un conjunt  $A$  defineix una partició d'aquest conjunt. De les parts d'aquesta partició en diem classes d'equivalència. Recíprocament, tota partició d' $A$  defineix una relació d'equivalència en el conjunt  $A$ .

Podem il·lustrar aquest teorema amb l'exemple següent de les peces dels blocs lògics: la relació d'equivalència «la peça  $x$  té el mateix color que la peça  $y$ » permet classificar les peces per colors. Com que la capsa conté només peces blaves, grogues i vermelles, podem formar tres classes o conjunts d'elements.

Un exemple important de relació d'equivalència el trobem en la divisió entera dels nombres naturals. Gabriel Ferrater s'hi va referir en ocasions diverses, des del llibre de poemes *Teoria dels cossos* fins a l'article «L'estructura de la innocentada», que, tal com hem vist, va escriure per criticar l'estructuralisme de Lévi-Strauss. Per introduir aquest tema començarem per la divisió per tres: en el conjunt de nombres naturals  $1, 2, 3, \dots$ , la relació «el nombre  $x$  dona el mateix residu que el nombre  $y$  en dividir-los per tres» és una relació d'equivalència, la qual determina tres classes d'equivalència: la classe de nombres que són divisibles per tres,  $3, 6, 9, \dots$ , que s'indica per  $\bar{0}$ ; la classe dels nombres que donen residu u,  $4, 7, 10, \dots$ , que s'indica per  $\bar{1}$ ; i la classe de nombres que donen residu dos,  $5, 8, 11, \dots$ , que es representa per  $\bar{2}$ . Aquestes classes reben el nom de classes d'equivalència mòdul tres. Podem repetir aquesta construcció fent servir, en lloc del tres, un nombre natural  $m$  qualsevol com a divisor i obtindrem les classes de residus mòdul  $m$ . En el llibre *Teoria del cossos*, Gabriel Ferrater ens recorda les classes de residus mòdul dos, que es representen per  $\bar{0}$  i  $\bar{1}$ . Aquestes dues classes permeten definir l'estructura de cos algebraic que presentarem més endavant.

## Relacions d'ordre

### *L'ordre dels nombres naturals*

L'exemple bàsic de relacions d'ordre el trobem en l'ordre dels nombres naturals  $1, 2, 3, \dots$ , que, com que hi estem tan avesats, emprem sense cap reflexió. Però si repassem aquest concepte podem subratllar-ne la definició i les propietats bàsiques.

*Definició:* un nombre natural  $x$ , per exemple el 3, és més petit que un nombre natural  $y$ , per exemple el 5, si existeix un nombre natural  $z$ , en aquest cas 2, tal que  $x+z=y$ . Aquesta relació es representa per la forma  $x < y$ . En l'estudi dels nombres naturals, al costat de la relació  $x < y$  s'introdueix la relació « $x$  és més petit o igual que  $y$ », que es representa per  $x \leq y$ . Podem passar fàcilment d'una relació a l'altra, però els llibres teòrics de matemàtica prefereixen la segona.

### *Propietats de la relació $x \leq y$ en el conjunt dels nombres naturals*

1. Propietat reflexiva: Per a tot nombre natural,  $x$ , es compleix  $x \leq y$ .
2. Propietat antisimètrica<sub>1</sub>: Per a tota parella de nombres naturals,  $x, y$ , si  $x \leq y$  i  $y \leq x$ , aleshores  $x = y$ .
3. Propietat transitiva: Per a tota terna de nombres naturals,  $x, y, z$ , si  $x \leq y$  i  $y \leq z$ , aleshores  $x \leq z$ .

A més a més d'aquestes propietats, en podem subratllar una altra.

4. Propietat de comparació: Per a tota parella de nombres naturals,  $x, y$ , o bé  $x \leq y$  o bé  $y \leq x$ .

### *Propietats de la relació $x < y$ en el conjunt dels nombres naturals*

1. Propietat antireflexiva: Per a tot nombre natural,  $x$ , es verifica que  $x$  no és més petit que  $x$ .
2. Propietat antisimètrica<sub>2</sub>: Per a tota parella de nombres naturals,  $x, y$ , es verifica que si  $x < y$ , aleshores  $y$  no és més petit que  $x$ .
3. Propietat transitiva: Per a tota terna de nombres naturals,  $x, y, z$ , si  $x < y$  i  $y < z$ , aleshores  $x < z$ .

A més a més d'aquestes propietats, també en podem subratllar una altra.

4. Propietat de comparació (lleï de tricotomia o de les tres tallades): Per a tota parella de nombres naturals,  $x, y$ , es verifica: o bé  $x < y$ , o bé  $x = y$ , o bé  $y < x$ .

### *Relació d'ordre en un conjunt $A$*

Les matemàtiques clàssiques s'han interessat per conjunts d'elements matemàtics, com per exemple de polinomis i de funcions, en els quals es defineixen relacions binàries que tenen les propietats que hem indicat per a les relacions  $x < y$  i  $x \leq y$  entre nombres. La matemàtica moderna ha subratllat que hi ha conjunts d'elements que no tenen ni remotament res a veure amb els nombres, com és el cas del conjunt dels minerals que veurem a continuació, i que, tanmateix, estan proveïts d'una relació binària que compleix les

propietats anteriors. Aquestes idees han portat a generalitzar el concepte de relació d'ordre entre nombres a la noció de relació d'ordre en conjunts qualssevol d'elements, d'acord amb la definició següent:

*Definició 1:* Una relació binària  $\mathcal{R}$  en un conjunt  $A$  és una relació d'ordre en  $A$ , que normalment s'indica per  $a \leq b$ , si verifica els axiomes següents:

1. Propietat reflexiva: Per a tot element  $a$  del conjunt  $A$  es verifica  $a\mathcal{R}a$ .
2. Propietat antisimètrica: Per a tota parella  $a, b$  d'elements del conjunt  $A$ , si  $a\mathcal{R}b$  i  $b\mathcal{R}a$ , aleshores  $a=b$ .
3. Propietat transitiva: Per a tota terna  $a, b, c$  d'elements del conjunt  $A$ , si  $a\mathcal{R}b$ , i  $b\mathcal{R}c$ , aleshores  $a\mathcal{R}c$ .

Si, a més a més, la relació  $\mathcal{R}$  verifica l'axioma de comparabilitat (per a tota parella  $a, b$ , es verifica  $a\mathcal{R}b$  o bé  $b\mathcal{R}a$ ), aleshores es diu que l'ordre és total. Si la relació no verifica aquest axioma, aleshores es diu que l'ordre és parcial.

La parella  $(A, \mathcal{R})$ , és a dir, el conjunt  $A$  proveït de la relació d'ordre  $\mathcal{R}$ , constitueix un conjunt ordenat. D'aquesta manera s'ha generalitzat la relació d'ordre  $x \leq y$  dels nombres naturals. Anàlogament, podem generalitzar la relació  $x < y$ .

*Exemple de relació d'ordre parcial.* Com a exemple de relació d'ordre parcial, podem recordar la relació entre subconjunts i conjunts d'element d'un domini  $D$ . En efecte, la relació d'inclusió  $ACB$  verifica les propietats següents:

1. Propietat reflexiva: Per a tot conjunt  $A$  d'elements de  $D$ , es verifica  $ACA$ .
2. Propietat antisimètrica: Per a tota parella  $A, B$  de conjunts d'elements de  $D$ , si  $ACB$  i  $BCA$ , aleshores  $A=B$ .
3. Propietat transitiva: Per a tota terna  $A, B, C$  de conjunts d'elements de  $D$ , si  $ACB$  i  $BCC$ , aleshores  $ACC$ .

*Definició 2:*  $\mathcal{R}$  és una relació d'ordre en un conjunt  $A$ , que normalment s'indica per  $a < b$ , si verifica els axiomes alternatius següents:

4. Propietat antireflexiva: Per a tot element  $a$  del conjunt  $A$ ,  $a$  no compleix la relació amb  $a$ .

5. Propietat antisimètrica<sub>2</sub>: Per a tota parella  $(a,b)$  d'elements del conjunt  $A$ , si  $a$  compleix la relació amb  $b$ , aleshores  $b$  no compleix la relació amb  $a$ .

6. Propietat transitiva: Per a tota terna  $a, b$  i  $c$ , d'elements del conjunt  $A$ , si  $a$  compleix la relació amb  $b$  i  $b$  la compleix amb  $c$ , aleshores  $a$  la compleix amb  $c$ .

Si, a més a més,  $\mathcal{R}$  compleix la propietat de tricotomia (per a tota parella  $a,b$  es verifica  $a\mathcal{R}b$ , o bé  $a=b$ , o bé  $b\mathcal{R}a$ ), es diu que l'ordre és total.

*Relacions duals.* Donada una relació d'ordre « $x$  és més petit que  $y$ », podem definir una altra relació que és la dual d'aquesta, « $x$  és més gran que  $y$ », per la propietat següent:  $x$  és més gran que  $y$  si, i només si,  $y$  és més petit que  $x$ . Aquestes dues relacions estan tan fortament associades que normalment considerem que són la mateixa. Així, tenim les quatre relacions d'ordre següents:  $x \leq y$ ;  $x < y$ ;  $x \geq y$  i  $x > y$ . A partir d'una podem definir les altres tres.

### *L'ordre de duresa dels minerals*

Com a exemple d'una relació d'ordre total que no té res a veure amb nombres, podem estudiar la duresa dels minerals, que es defineix de la manera següent: un mineral  $a$  és més dur que un mineral  $b$  si  $a$  ratlla  $b$ . A partir d'aquesta característica, els mineralogistes van comprovar empíricament les propietats següents:

1. Cap mineral es ratlla a si mateix; per exemple, un diamant no ratlla un altre diamant.

2. Per a tota parella  $a,b$  de minerals, si  $a$  ratlla  $b$ ,  $b$  no ratlla  $a$ .

3. Per a tota terna  $a, b$ , i  $c$  de minerals, si  $a$  ratlla  $b$ , i  $b$  ratlla  $c$ , aleshores  $a$  ratlla  $c$ .

4. Per a tota parella  $a,b$  de minerals diferents, o bé  $a$  ratlla  $b$ , o bé  $b$  ratlla  $a$ .

Més endavant, els mineralogistes van assignar nombres als minerals i, d'aquesta manera, van introduir les escales de duresa com a escales ordinals de mesures. Aquestes nocions importants introdueixen el tema nou, que veurem més endavant, de la representació de relacions d'ordre entre objectes per la relació d'ordre entre nombres. Aquesta representació constituirà el fonament lògic de les escales ordinals.

### Aplicacions d'un conjunt A en un conjunt B

El concepte d'aplicació d'un conjunt A en un conjunt B és un cas particular de correspondència d'A en B, que s'introdueix de la manera següent:

*Definició:* una aplicació d'A en B és una correspondència d'A en B que compleix la propietat següent: a cada element  $x$  d'A li correspon un i només un element  $y$  de B, que s'indica per la forma  $y=f(x)$ , la qual es llegeix « $y$  és funció de  $x$ » o « $y$  f de  $x$ ». De l'element  $x$  en diem l'element original i del seu corresponent, en diem la imatge d' $x$ . Aquesta definició no exigeix que cada element de B sigui el corresponent o imatge d'almenys un element d'A, ni tampoc que si un element de B és la imatge d'algun element d'A, ho sigui només d'un. Aquestes consideracions ens porten a introduir els tipus especials d'aplicacions exhaustives, injectives i bijectives, que presentem en la figura 5 (pàg. següent) i que definim a continuació.

#### *Definicions:*

*Aplicació exhaustiva:* és una aplicació del conjunt A en el conjunt B tal que tot element de B és imatge d'almenys un element d'A. És a dir, per a tot element  $b$  del conjunt B, existeix almenys un element  $a$  del conjunt A tal que  $f(a)=b$ .

*Aplicació injectiva:* és una aplicació del conjunt A en el conjunt B tal que tots els elements de B que són imatges d'elements d'A ho són només d'un element. És a dir, per a tot  $a_1$  i  $a_2$  de A, si  $f(a_1)=f(a_2)$ , aleshores  $a_1=a_2$ .

*Aplicacions bijectives:* són aplicacions tals que són injectives i exhaustives alhora. Per dir-ho d'una manera més senzilla, les apli-

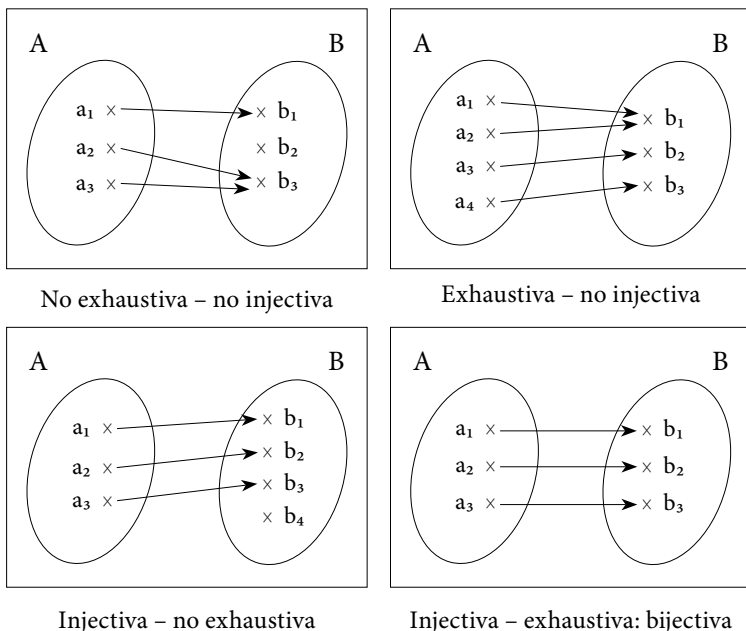


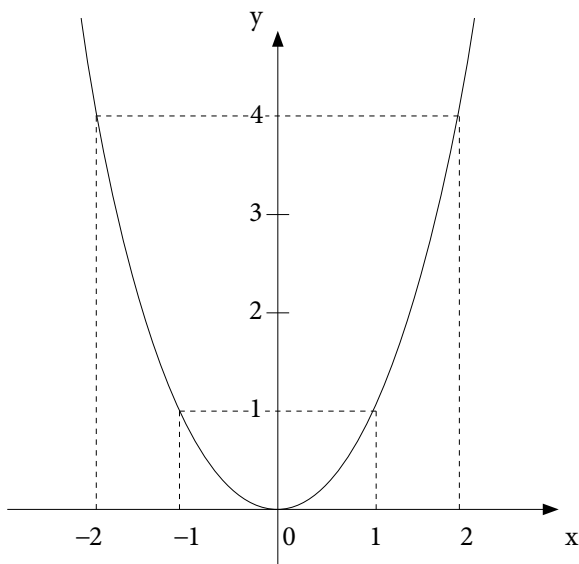
Figura 5

cacions bijectives aparellen perfectament els elements d'A amb els de B. Una aplicació bijectiva que segurament fem moltes vegades sense adonar-nos-en consisteix a posar cada dit de la mà esquerra tocant el seu corresponent de la mà dreta. Com veurem més endavant, el concepte d'aplicació bijectiva és fonamental per introduir el concepte de nombre natural i per comptar els elements d'un conjunt. Remarquem de passada que, llevat dels exemples que hem presentat, l'estructura de la matemàtica moderna que anem construint ha desenvolupat les nocions de conjunt, relacions binàries i aplicacions, però no ha introduït encara el concepte de nombre d'elements d'un conjunt. La definició de nombre es fa més endavant a partir de les nocions de conjunt, relacions binàries i aplicacions bijectives.

El concepte d'aplicació és una rigorització i una generalització del concepte de funció, que en les matemàtiques clàssiques s'indica per  $y=f(x)$ . Per aquesta raó, una aplicació d'A en B es representa per



$f: A \rightarrow B$  o per  $y=f(x)$ . Per exemple, la funció clàssica  $y=x^2$ , a cada nombre  $x$  li fa correspondre un nombre  $y$ . Així, al 0 li correspon el 0; a l'1 li correspon l'1, al 2 el 4; i al 3 el 9. Queda clar, per tant, que les funcions són casos particulars d'aplicacions. Les matemàtiques clàssiques introdueixen les coordenades  $(x,y)$  i, a través d'aquest sistema, representen aquesta funció per una paràbola.



*Figura 6*

Tanmateix, la matemàtica moderna, d'acord amb els gràfics de fletxes que hem presentat, ens proposa com a exemple de referència per representar funcions o aplicacions la noció de mapa, en la qual a cada punt d'una àrea geogràfica li correspon un punt i només un en el paper del mapa.

### *La noció d'aplicació en les matemàtiques*

Més enllà de la idea de funció, que és tan important en les matemàtiques clàssiques, el concepte d'aplicació és fonamental en moltes nocions matemàtiques. Per als lectors que tenen una certa

formació matemàtica en podem indicar algunes que desenvoluparem més endavant. Moltes combinen el producte cartesià i les aplicacions.

*La noció de nombre natural.* Aquest concepte es defineix a partir de les aplicacions bijectives entre conjunts, aprofundint la idea següent: podem aparellar els elements de dos conjunts, com els dits de la mà dreta i els de la mà esquerra. Aquest aparellament ens porta a la noció del nombre cinc. Els conceptes de conjunts finits i de conjunts infinits es defineixen també a través del concepte d'aplicació bijectiva. Gabriel Ferrater va començar a interessar-se seriosament per les matemàtiques quan va trobar el primer text rigorós sobre aquest tema.

*La numeració dels elements d'un conjunt finit A.* L'operació de numerar els elements d'un conjunt A (suposem que en té deu), indicant el primer, el segon, el tercer... i el desè, consisteix a establir una aplicació bijectiva del conjunt ordenat dels deu primers nombres naturals  $\{1, 2, 3, \dots, 10\}$  en el conjunt A. El concepte de successió de nombres o de punts, que introduïrem més endavant, es defineix també a partir d'idees similars.

*La noció d'operació algebraica o llei de composició interna.* La suma, per exemple en el conjunt N dels nombres naturals, a cada parella de nombres  $a, b$  li fa correspondre un altre nombre natural. Estructuralment és, per tant, una aplicació del conjunt de parelles de nombres en el conjunt de nombres, és a dir, del conjunt  $N \times N$  en el conjunt N. En general, una llei de composició interna en un conjunt A és una aplicació del conjunt  $A \times A$  en A.

*La noció de llei de composició externa.* La noció de producte d'un nombre real per un vector  $v$  fa intervenir el conjunt R dels nombres reals i el conjunt V dels vectors del pla o de l'espai de manera que a cada nombre  $\lambda$  i a cada vector  $v$  li correspon un vector  $v' = \lambda v$ . És a dir, estructuralment és una aplicació del conjunt  $R \times V$  en V. En general, una llei de composició externa en un conjunt A que empra un domini d'operadors B és una aplicació de  $B \times A$  en A.

*La noció de distància geomètrica entre dos punts del pla* fa intervenir el conjunt E de punts del pla i el conjunt R dels nombres reals, de manera que a cada parella de punts li correspon un nombre real. És a dir, és una aplicació del conjunt  $E \times E$  en R. Indiquem amb  $a, b, c$

els punts del pla  $E$ , i amb  $d(a,b)$  la distància entre  $a$  i  $b$ . Amb aquesta notació, la distància geomètrica té unes propietats bàsiques que podem formular de la manera següent:

1. Propietat de separació. Per a tota parella  $a,b$  de punts del pla  $E$ ,  $d(a,b)=0$ , si, i només si,  $a=b$ .
2. Propietat simètrica. Per a tota parella  $a,b$  de punts del pla  $E$ ,  $d(a,b)=d(b,a)$ .
3. Propietat triangular. Per a tota terna  $a,b,c$  de punts del pla  $E$ ,  $d(a,b)\leq d(a,c)+d(c,b)$ .

*La noció de distància en un conjunt  $A$ .* La matemàtica moderna ha destacat l'interès d'introduir la noció de distància no només entre els punts del pla o de l'espai, sinó també entre els elements de conjunts qualssevol, com per exemple entre funcions. Aquesta generalització s'inspira en l'estructura i les propietats bàsiques anteriors, que es reformulen en la definició següent: una distància en un conjunt d'elements  $A$  és una aplicació del conjunt producte cartesià  $A\times A$  en el conjunt dels nombres reals  $\mathbb{R}$ , que compleix les propietats següents:

1. Propietat de separació. Per a tota parella  $a,b$  d'elements d' $A$ ,  $d(a,b)=0$ , si, i només si,  $a=b$ .
2. Propietat simètrica. Per a tota parella  $a,b$  d'elements d' $A$ ,  $d(a,b)=d(b,a)$ .
3. Propietat triangular. Per a tota terna  $a,b,c$  d'elements d' $A$ ,  $d(a,b)\leq d(a,c)+d(c,b)$ .

## INTRODUCCIÓ AL CONCEPTE D'ESTRUCTURA

### **La noció d'estructura en la lingüística i en la matemàtica**

Tot al llarg de la presentació de l'arquitectura de la matemàtica, estem emprant el concepte d'estructura d'una manera intuïtiva, sense cap mena de precisió, confiant que tots plegats ens anem fent una idea del seu abast. Tanmateix, per bé que la lingüística moderna ha elaborat la noció d'estructura, la lògica i la matemàtica modernes ens en donen una definició rigorosa i un criteri per reconèixer si dues estructures establertes en camps diferents són bàsicament la mateixa. Aquestes nocions permeten clarificar molts temes de lingüística, de matemàtica, de lògica, de filosofia de la ciència i de metodologia. Amb les propietats bàsiques de les relacions binàries i de les aplicacions d'un conjunt A en un conjunt B que hem vist fins ara, podem estudiar el tipus senzill d'estructures relacionals o estructures de relacions binàries, que tenen un gran interès en si mateixes i que ens ajudaran a entendre estructures més complicades. Indiquem d'entrada que les relacions de parentiu analitzades per Lévi-Strauss i moltes de les estructures estudiades per la lingüística moderna, però no totes, són estructures relacionals binàries.

Gabriel Ferrater em va fer veure la important afinitat metodològica que hi ha a un nivell molt bàsic entre la lingüística i la matemàtica moderna, a causa de l'enfocament estructural d'ambdues disciplines. El desenvolupament històric d'aquestes ciències cap a l'estructuralisme és paral·lel, malgrat que, si deixem de banda la inspiració de Noam Chomsky en la lògica matemàtica, hi ha molt poques influències directes de l'una en l'altra. Aquest paral·lelisme constitueix una manifestació molt clara d'una mentalitat dominant en tota la primera meitat del segle xx, que es va fer molt evi-

dent en les dècades dels cinquanta i dels seixanta, i que pot ser també reconeguda en tots els moviments formalistes, en l'epistemologia del Cercle de Viena —que presentaré més endavant— i en l'art abstracte.

Les explicacions de Gabriel Ferrater m'han permès —molts anys després, quan m'he interessat per les funcions de la retòrica i de les narratives en la recerca científica— desenvolupar les indagacions i reflexions que presento a continuació sobre les semblances entre els plantejaments estructuralistes de la lingüística i els de la matemàtica moderna.

### *L'estructuralisme de Saussure*

En el terreny de la lingüística, recordarem que Wilhelm von Humboldt (1767-1835) va introduir el terme «estructura de les llengües» i que, en aquest sentit, les seves idees poden ser considerades com un precedent històric de l'enfocament estructural. Però el fundador de l'estructuralisme lingüístic va ser Ferdinand de Saussure (1857-1913), que el va presentar en els cursos impartits a la Universitat de Ginebra. D'aquelles sessions no en va escriure directament cap llibre, però els apunts recollits pels seus alumnes donaren lloc a l'obra *Cours de linguistique générale* (1916). Curiosament, Saussure no va parlar mai d'estructures, sinó d'estudis formals i de formalisme. Entre les seves contribucions bàsiques, que van suposar una revolució important, podem mencionar els aspectes següents:

En primer lloc, la idea de construir una teoria general dels signes, que Saussure va anomenar «semiologia», però que no va desenvolupar. Independentment d'ell, el matemàtic i filòsof americà Charles S. Peirce (1839-1914) havia introduït una disciplina semblant amb el nom de «semiòtica». Aquests dos començaments van donar lloc a dues tradicions diferents. Més tard, els estructuralistes francesos de la dècada dels seixanta van produir un gran nombre d'estudis de semiologia sobre temes que anaven des del llenguatge corporal als vestits i a les modes.

En segon lloc, la distinció, ara molt coneguda, entre llengua i parla, que va permetre establir la lingüística com una ciència inde-

pendent de la psicologia, la sociologia i la filosofia, amb un objecte clar i ben fixat. Mentre que la noció de llengua considera una llengua com un objecte separat dels parlants, tal com ho fan els estudis de gramàtica i especialment els de sintaxi, la noció de parla s'interessa per la manera com la gent usa la llengua i per les funcions comunicatives associades a aquest ús. En desenvolupar la lingüística com l'estudi de la llengua sense la parla, Saussure la va situar en el món de la ciència moderna, de manera que més endavant va esdevenir un model per a molts investigadors socials.

En tercer lloc, la distinció entre sincronisme, o estudi d'una llengua en un temps determinat, i diacronisme, o l'estudi de la seva evolució, que va portar Saussure a subordinar la segona a la primera. La seva idea bàsica era que per entendre l'evolució d'una llengua és necessari poder descriure'n l'estructura al començament i al final del període evolutiu que es considera. D'aquesta manera es poden analitzar a fons els canvis que s'hi han produït.

En quart lloc, un punt molt important de l'estructuralisme és la crítica de Saussure a les definicions clàssiques en lingüística, que volen caracteritzar la naturalesa d'un objecte lingüístic particular i que solen ser circulars. Segons el seu punt de vista, per definir un objecte A, hem de definir un altre objecte B, amb el qual podem contrastar A. Aquesta crítica el va portar a treballar amb dicotomies o divisions binàries, en les quals les dues classes o conceptes es limiten mútuament. Per a ell, una llengua és un teixit de relacions, i no és important la naturalesa dels elements que hi intervenen, tal com va formular en l'expressió «en la llengua només hi ha diferències».

En cinquè lloc, Saussure va considerar les estructures lingüístiques com un sistema tancat de relacions internes, les quals no introdueixen cap connexió amb elements externs o extralingüístics.

En sisè lloc, la llengua, segons ell, parteix d'un nombre finit, molt limitat, d'elements i d'un nombre finit, molt limitat, de regles, que permeten generar un domini potencialment infinit de sentències. Molts anys després, Chomsky desenvoluparia rigorosament aquesta idea introduint les gramàtiques generatives i transformacionals amb mètodes que provenen de la lògica matemàtica.

L'estructuralisme de Saussure va ser consolidat i desenvolupat

per l'Escola de Praga (Trubetskoi) i, a partir d'aquesta, per l'Escola de Copenhaguen (Hjelmslev). Un exemple del mètode estructural és la definició dels fonemes d'una llengua, que no introdueix aïlladament les propietats característiques de cadascun d'ells, sinó que presenta tot el seu conjunt a través d'una sèrie finita de distincions, com, per exemple, l'oposició entre fonemes sonors i sords, labials i no labials, guturals i no guturals i d'altres d'aquesta mena. L'estructuralisme es va estendre, com a estudi de la llengua independent de la parla, als camps de la lingüística com la fonologia, la sintaxi i la semàntica. Durant els anys seixanta va influir molts àmbits intel·lectuals i es va popularitzar àmpliament.

### *L'estructuralisme de Vladimir Propp*

Al marge de la tradició de Saussure, Vladimir Propp va introduir en el llibre *Morfologia del conte* (1928) la noció de forma o estructura en aquesta classe de narratives. Es tracta d'un treball considerat revolucionari, que es va inspirar en dos grans autors, Goethe i Linneu. De les idees de Goethe, Propp en va remarcar la necessitat d'establir la morfologia com una disciplina autònoma que estudiés les formes en tots els camps del saber, de manera que es pogués aplicar a la botànica, a la gramàtica i a totes les ciències. En aquest sentit, el poeta alemany també pot ser considerat un precursor de l'estructuralisme.

D'altra banda, Propp va seguir les idees metodològiques que el naturalista Linneu havia introduït en l'estudi de la varietat de plantes que trobem en la natura. El seu mètode consistia a identificar les parts fonamentals de les plantes, detectar-ne les funcions, descobrir-ne les relacions i introduir una classificació general basada en definicions que s'estableixen a través del gènere pròxim i les diferències específiques. Aquestes definicions han constituït, en botànica i en zoologia, una referència obligada i la base de l'ensenyament d'aquestes ciències que fins fa poc han tingut els estudiants de batxillerat. En el segle XVIII, Linneu representa la culminació del desenvolupament de les ciències naturals clàssiques, abans que Darwin introduís els conceptes revolucionaris associats a l'evolució de les espècies.

Propp es va proposar estudiar la gran varietat dels contes populars russos i, més concretament, dels contes meravellosos, és a dir, els que presenten algun esdeveniment màgic. En els dos primers paràgrafs del prefaci del llibre, ens diu: «la paraula *morfologia* significa l'estudi de les formes. En botànica, la morfologia comprèn l'estudi de les parts constitutives d'una planta i el de la relació d'unes amb les altres i amb el conjunt; per dir-ho d'una altra manera, és l'estudi de l'estructura d'una planta.»

«Ningú ha pensat en la possibilitat de la noció i del terme de *morfologia del conte*. Tanmateix, en el terreny del conte popular, folklòric, l'estudi de les formes i l'establiment de les lleis que regeixen l'estructura és possible amb tanta precisió com amb la morfologia de les formacions orgàniques». (Adaptació de la traducció castellana de *Morfología del cuento*, 2000). Crec que aquest parell de paràgrafs, que empren els termes *forma*, *parts constitutives*, *relacions* i *estructura* constitueix una introducció molt clara als formalistes russos i, en general, a l'estructuralisme.

A partir de personatges, situacions i accions específiques dels contes, Propp va introduir la noció de funcions dels personatges, que va definir com les accions que realitzen i que són significatives per a l'argument. Per identificar la mateixa estructura en contes diversos, va formular les funcions en termes molt abstractes, com «allunyament», «prohibició» i «transgressió». D'aquesta manera, va descobrir que el nombre de funcions és molt reduït, que n'hi ha trenta-una i que es presenten sempre seguint el mateix ordre, encara que totes no intervinguin en un mateix conte. El llibre *Morfologia del conte* es va traduir a moltes llengües i, a través de Lévi-Strauss, va tenir una gran influència en els estructuralistes francesos durant la dècada dels seixanta.

Crec que la reivindicació que fa Propp dels mètodes classificatoris i relacionals que Linneu va aplicar a la botànica ens dóna una indicació molt clara tant de l'esperit científic com del model de ciència que defensava. Aquest model és el fonament del que Lévi-Strauss i els estructuralistes francesos van adoptar en les ciències socials.



Tal com he indicat, l'estructuralisme de la matemàtica moderna es va desenvolupar paral·lelament al de la lingüística moderna, sense que hi hagués quasi cap relació directa entre els dos processos. En la matemàtica, l'estructuralisme es va originar al començament del segle xx a partir dels treballs de fonamentació d'aquesta disciplina realitzats per David Hilbert, Bertrand Russell i molts altres investigadors. Per evitar possibles malentesos, cal subratllar que malgrat que l'obra lògica de Bertrand Russell va portar a construir la matemàtica moderna en una estructura de pisos i que aquesta disciplina estudia estructures, el terme «estructuralisme» mai no s'ha aplicat a les matemàtiques. Malgrat aquesta limitació de llenguatge, podem dir que tant l'estructuralisme lingüístic com el matemàtic van transformar profundament els enfocaments, conceptes i mètodes dels seus camps respectius. Finalment, els seus punts de vista es van popularitzar extensament durant la dècada dels seixanta.

Tanmateix, aquest paral·lisme no ens ha d'amagar el fet que l'enfocament estructuralista de les matemàtiques té arrels històriques molt més llargues que el de la lingüística. En efecte, la matemàtica clàssica havia establert molt clarament la noció de propietats formals de les operacions, com, per exemple, la propietat commutativa de la suma dels nombres naturals. L'estudi i la presentació de propietats formals formava part de la majoria dels llibres tradicionals d'àritmètica i d'àlgebra, que destacaven que aquesta classe de propietats de les operacions es refereix no a alguns nombres considerats aïlladament sinó al conjunt de tots els nombres. En aquesta línia, a l'actualitat el desenvolupament de l'àlgebra es fa a partir de les propietats formals de les operacions i no es basa en la naturalesa dels nombres. Una vegada destacat aquest precedent, ens centrarem en les idees estructuralistes que va aportar la matemàtica moderna. El capítol novè presenta diversos temes sobre la creació i la difusió de l'estructuralisme de la matemàtica moderna, però en aquesta part remarcaré algunes idees que es poden comparar amb el desenvolupament de la lingüística.

*Formes de definició en la matemàtica moderna.* El primer tema important que comentaré és el de les formes de definicions. Paral·lelament a la crítica de Saussure a les definicions que volen caracteritzar la naturalesa d'un objecte i a la seva proposta de definir un concepte a través de les seves relacions amb els altres, la matemàtica moderna ha introduït noves formes de definició. Podem il·lustrar aquest tema prenent com un exemple clar la comparació entre la definició clàssica de vector i la definició moderna d'espai vectorial.

*Definició clàssica de vector.* La noció de vector es va introduir en la física i la matemàtica en el segle XVII per compondre o sumar les forces diferents que actuen en un cos. Les forces no tenen només un valor numèric, sinó que s'apliquen en un punt i tenen una direcció. Per formalitzar aquestes propietats, es va definir el concepte de vector com un segment orientat, el qual té, per tant, un origen A, un extrem B, una direcció i una longitud o mòdul. Un vector normalment es representa per AB, o també per F quan indica una força. Compondre les forces que actuen en un punt A és sumar vectors. En aquesta línia de pensament es van introduir les operacions de suma de vectors, de producte d'un vector per un nombre i de producte escalar de dos vectors, les dues primeres de les quals s'il·lustren a la figura 7. A partir d'aquestes nocions, més endavant es va definir el concepte d'espai vectorial clàssic com el conjunt de vectors del pla o de l'espai fixos en el mateix punt. Aquest desenvolupament teòric es basava en la geometria, que es pressuposa en totes les definicions i propietats.

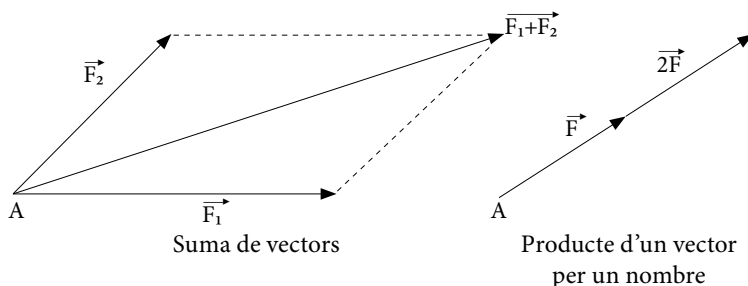


Figura 7

La matemàtica moderna destaca que hi ha conjunts d'elements matemàtics, com els dels polinomis, les funcions i les matrius, en els quals es defineix una operació suma i una operació producte per un nombre. Aquestes operacions tenen les mateixes propietats formals que les operacions que hem vist amb vectors geomètrics. La idea d'estudiar aquests conjunts i operacions d'una manera general i unificada va portar a la següent

*Definició moderna d'espai vectorial:* un espai vectorial és un conjunt d'elements matemàtics (de naturalesa qualsevol) proveït d'una operació suma i una operació producte per un nombre que compleixen certes propietats formals o axiomes (per al tema que considerem, no cal precisar aquests axiomes). A partir de l'espai vectorial, un vector es defineix com un element d'un espai vectorial.

Des del punt de vista abstracte de la matemàtica moderna, el conjunt de vectors o segments orientats del pla (i anàlogament el conjunt de vectors o segments orientats de l'espai) fixos en un punt A forma un espai vectorial que constitueix simplement un exemple o cas particular de la noció general d'aquesta classe d'espais. Des d'un punt de vista cognitiu, l'espai de vectors geomètrics és molt intuïtiu i ben conegut. Per aquesta raó, esdevé un model mental que ens facilita l'estudi d'espais menys coneguts. Així, per exemple, el pas dels vectors del pla, que formen un espai de dimensió dos, als vectors de l'espai, que formen un espai de dimensió tres, ens orienta per definir el concepte general de dimensió en espais vectorials qualssevol, que depèn només de les dues operacions indicades, i també per introduir espais d'una dimensió qualsevol.

Si reflexionem sobre la definició moderna d'espai vectorial, ens adonem que és algebraica i no geomètrica, que la naturalesa dels elements no té cap importància i que les seves propietats es refereixen al conjunt d'elements i no als elements considerats aïlladament. Si repassem les definicions del capítol cinquè sobre producte cartesà, correspondències, relacions reflexives, simètriques i transitives, i aplicacions injectives, exhaustives i bijectives trobem també que prescindeixen de la naturalesa dels elements. Així, per exemple, parlem d'una relació binària reflexiva i no d'un element

reflexiu d'una relació, i d'una aplicació injectiva i no d'un element injectiu d'una aplicació.

*Els components constitutius de l'estructura de la matemàtica moderna.* El segon tema important que comentarem sobre l'estructuralisme de la matemàtica moderna és la identificació dels components constitutius de la seva estructura. Crec que, d'entrada, és important destacar les analogies que hi ha entre aquesta anàlisi i la recerca de Vladimir Propp sobre la morfologia dels contes populars russos. De la mateixa manera que Propp va desmuntar els arguments dels contes per identificar i expressar d'una manera general molt abstracta les funcions dels personatges, la matemàtica moderna també desmunta conceptualment l'àritmètica, és a dir les accions, basada en la noció de nombre, la geometria, basada en les nocions de punts, rectes i plans, i d'altres teories per buscar uns components que, una vegada són identificats, permeten construir moltes teories noves i reconstruir les teories clàssiques a partir de la mateixa fonamentació lògica.

Les peces que podem anomenar els components constitutius primers de la matemàtica moderna (no parlem d'elements primers ja que el terme 'element' té el significat tècnic que hem vist), són les nocions d'element, domini, conjunt d'elements i conjunts o famílies de conjunts, a les quals podem afegir el conjunt producte cartesià de dos o més conjunts. A diferència de les funcions de Propp, que tenen el mateix nivell narratiu i es disposen en una seqüència temporal determinada, aquests components no tenen la mateixa naturalesa lògica i es disposen en pisos o nivells lògics que formen el que hem anomenat l'arquitectura de la matemàtica moderna.

A partir d'aquests components primers, construïm els components que aquí anomenarem segons. Per exemple, hem vist que una relació binària en un conjunt  $A$  és un conjunt  $S$  del producte cartesià  $A \times A$ , i que una aplicació del conjunt  $A$  en el conjunt  $B$  és una correspondència o un conjunt del producte cartesià  $A \times B$ , que compleix certes condicions. De la mateixa manera, hem introduït els conceptes de partició, relació d'equivalència i relació d'ordre sempre a partir dels components primaris que hem identificat. En aquest sentit, la part final del capítol cinquè ha mostrat que el concepte d'aplicació, juntament amb el de producte cartesià, permet

establir l'estructura de les operacions algebraiques o lleis de composició interna i les lleis de composició externa. Les nocions de producte cartesià, de conjunt dels nombres reals i d'aplicació permeten definir la noció de distància entre els elements d'un conjunt.

Emprant un o més components primers i segons, es defineixen les estructures fonamentals de la matemàtica moderna, tals com la teoria de grups, anells, cossos, espais vectorials i espais topològics que comentarem més endavant. Finalment, amb aquests instruments podem reconstruir les teories matemàtiques clàssiques i crear-ne moltes de noves.

## **Estructures de relacions binàries i morfismes relacionals**

### *La noció d'estructura*

El tercer tema important que comentaré sobre l'estructuralisme matemàtic és que la matemàtica i la lògica moderna ens donen una definició formal d'estructura i d'estructures equivalents que es basa en la noció d'isomorfisme. Es tracta d'un plantejament molt general, que segons el meu coneixement no té cap paral·lel en lingüística i en la meua opinió és específic de la matemàtica i de la lògica, les quals poden oferir els seus resultats a les altres ciències. Atesa la importància d'aquests conceptes, els introduïrem en les parts següents del present capítol, però abans podem presentar alguns comentaris.

Per tancar el paral·lelisme entre l'estructuralisme en lingüística i en matemàtica i indicar-ne les limitacions, hem de remarcar que, mentre que aquestes disciplines, en un nivell d'idees i principis metodològics molt generals, tenen moltes afinitats, en el nivell dels seus continguts i mètodes específics són molt diferents. Només amb quatre idees de les estructures matemàtiques no es pot fer recerca en lingüística, i només amb quatre idees de les estructures lingüístiques no es pot fer recerca matemàtica. Tanmateix, de vegades, és important recordar aquest principi tan elemental.

En el progrés de les ciències sempre hi ha hagut manlleus d'idees i procediments de les unes a les altres, però d'aquí no podem

concloure'n tampoc que fer antropologia cultural bàsicament amb mètodes lingüístics pugui donar resultats importants. Des d'aquest punt de vista, Gabriel Ferrater, en l'article que ja hem comentat, «L'estructura de la innocentada», critica, amb veu pròpia i també amb l'autoritat d'autors com Noam Chomsky, l'enfocament de Lévi-Strauss, que aplica àmpliament i quasi exclusivament els mètodes lingüístics a l'antropologia cultural.

La noció d'estructura relacional de vegades es pren en un sentit molt ampli, però en aquesta presentació la limitaré a les relacions binàries, tal com precisa el títol d'aquest apartat. D'entrada, en presentaré una definició inicial, que permetrà introduir els conceptes d'isomorfisme i de representació i, finalment, arribaré a una noció més abstracta.

### *Definició inicial d'estructura de relació binària*

Una estructura de relació binària, que es representa per  $(A, \mathcal{R})$ , consta dels objectes següents: un conjunt o domini d'elements  $A$  i una família  $\mathcal{R}$  de relacions binàries en  $A$ . Per aprofundir aquesta noció, n'hi ha prou de considerar un conjunt  $A$  proveït d'una relació binària  $S$  en  $A$ , és a dir, un conjunt  $A$  i un conjunt  $S$  del producte cartesià  $A \times A$ .

Amb aquesta noció podem plantejar-nos el tema següent: tenim dues relacions binàries en camps d'objectes o disciplines diferents; és a dir, en termes tècnics tenim un conjunt  $A$  i una relació binària  $S_1$ , i un conjunt  $B$  i una relació binària  $S_2$ . En aquest context ens interessa saber si aquestes dues estructures són «bàsicament» la mateixa o no ho són. Per formular amb precisió i respondre aquesta pregunta, tenim el concepte d'isomorfisme de relacions binàries, el qual permet definir rigorosament la noció d'estructures equivalents.

### *Definició d'isomorfisme de relacions binàries*

Un isomorfisme de la relació binària  $(A, S_1)$  en la relació binària  $(B, S_2)$  és una aplicació  $f$  d' $A$  en  $B$ ,  $f: A \rightarrow B$ , que compleix les propietats següents:

1.  $f$  és una aplicació bijectiva d' $A$  en  $B$ .

Recordem que en aquesta aplicació tot element  $a$  d' $A$  té per imatge un element  $b$  de  $B$ , que representem per  $b=f(a)$ . Així mateix, tot element  $b$  del conjunt  $B$  és la imatge d'un i només un element original  $a$  del conjunt  $A$ .

1'. L'aplicació bijectiva  $f$  del conjunt  $A$  en el conjunt  $B$  genera una aplicació bijectiva, indicada també per  $f$ , del producte cartesià  $A \times A$  en el producte cartesià  $B \times B$ : a cada parella  $(a_1, a_2)$  del conjunt  $A \times A$  li correspon una parella i només una  $(b_1, b_2)$  del conjunt  $B \times B$  definida de la manera següent:  $b_1=f(a_1)$  i  $b_2=f(a_2)$ . Així mateix, cada parella  $(b_1, b_2)$  del conjunt  $B \times B$  procedeix d'una parella i només una  $(a_1, a_2)$  del conjunt  $A \times A$ .

2. Per a tota parella ordenada  $(a_1, a_2)$  d'elements d' $A$ , si  $(a_1, a_2)$  pertany a  $S_1$ , aleshores la parella transformada  $(b_1, b_2)$  pertany a  $S_2$ . És a dir, si  $(a_1, a_1)$  compleix la primera relació, aleshores la parella transformada  $(b_1, b_2)$  compleix la segona relació.

3. Per a tota parella ordenada  $(b_1, b_2)$  d'elements de  $B$ , si  $(b_1, b_2)$  pertany a  $S_2$ , aleshores la parella original  $(a_1, a_2)$  pertany a  $S_1$ . És a dir, si  $(b_1, b_2)$  compleix la segona relació, aleshores  $(a_1, a_2)$  compleix la primera.

Per insistir en les idees i significats de la definició d'isomorfisme de relacions binàries, podem dir, en un llenguatge més intuïtiu, que, d'acord amb la primera propietat de la definició,  $f$  transforma o calca exactament el conjunt  $A$  en el conjunt  $B$  i que, per extensió,  $f$  també transforma o calca exactament el producte cartesià  $A \times A$  en el producte  $B \times B$ . Per les propietats segona i tercera de la definició,  $f$  també transforma o calca exactament el conjunt  $S_1$ , que estableix la primera relació, en el conjunt  $S_2$ , que estableix la segona.

Si representem les relacions per gràfics, un isomorfisme  $f$  transforma o calca exactament el gràfic de la primera relació en el de la segona. Per il·lustrar aquestes idees, considerem l'exemple següent. Sigui  $A$  el conjunt  $\{a_1, a_2, a_3\}$  proveït de la relació binària determinada pel conjunt  $S_1 = \{(a_1, a_2), (a_2, a_1), (a_3, a_3)\}$ . Sigui el conjunt  $B = \{b_1, b_2, b_3\}$  amb la relació binària donada pel conjunt  $S_2 = \{(b_1, b_1), (b_2, b_3), (b_3, b_2)\}$ . Sigui el conjunt  $C = \{c_1, c_2, c_3\}$  amb la rela-

ció binària  $S_3 = \{(c_1, c_2), (c_2, c_3), (c_3, c_1)\}$  que representem en els productes cartesianes següents:

$a_3$			
$a_2$			
$a_1$			
$A_2/A_1$	$a_1$	$a_2$	$a_3$

Relació  $S_1$

$b_3$			
$b_2$			
$b_1$			
$B_2/B_1$	$b_1$	$b_2$	$b_3$

Relació  $S_2$

$c_3$			
$c_2$			
$c_1$			
$C_2/C_1$	$c_1$	$c_2$	$c_3$

Relació  $S_3$

En aquesta representació no veiem immediatament si hi ha una aplicació entre dues relacions que sigui un isomorfisme. Tanmateix, si representem els gràfics associats a cadascuna d'elles (figura 8), captem de seguida que els gràfics d' $S_1$  i d' $S_2$  es poden superposar o calcar perfectament, però que el d' $S_3$  no se superposa bé sobre els altres.

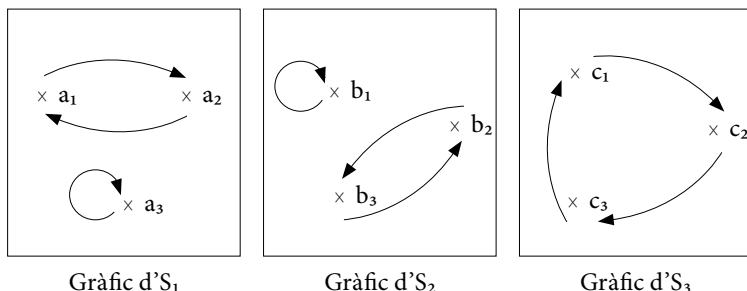
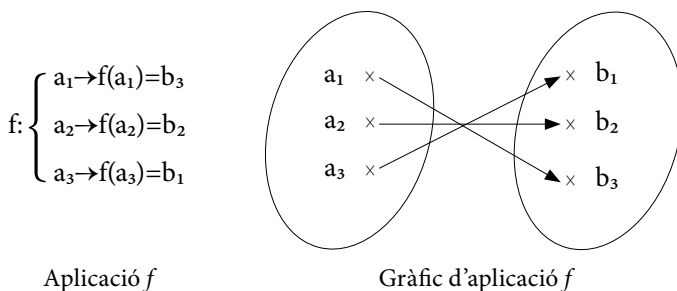


Figura 8

Tal com mostra la figura 8, per calcar perfectament el primer gràfic en el segon, basta posar  $a_3$  en el lloc de  $b_1$ ;  $a_1$  en lloc de  $b_3$ ; i  $a_2$  en lloc de  $b_2$ . És a dir, l'aplicació  $f$  definida d'aquesta manera és un isomorfisme (fig. 9, pàg. següent).

Amb aquest suport visual és immediat que l'aplicació  $f$  és un isomorfisme de la relació  $S_1$  en la relació  $S_2$  i que, per tant, calca





*Figura 9*

perfectament el gràfic d' $S_1$  en el gràfic d' $S_2$ . Aquest exemple és molt trivial i no ens ha de fer pensar que els isomorfismes es veuen tan fàcilment.

La noció intuïtiva que un isomorfisme transforma o calca una relació  $S_1$  en una relació  $S_2$  ens porta, d'una manera molt natural, a introduir i definir rigorosament el concepte de representació d'una estructura a través d'una altra i al concepte d'estructures equivalents, que presento a continuació.

### *Definició de representació d'estructures relacionals*

Una estructura relacional  $(A, S_1)$  es representa fidelment en l'estructura  $(B, S_2)$  o, dit d'una altra manera,  $(B, S_2)$  és una representació fidel de l'estructura relacional  $(A, S_1)$  a través de l'aplicació  $f$  d' $A$  en  $B$ , si, i només si,  $f$  és un isomorfisme d'aquestes relacions binàries.

Des d'un punt de vista formal, les relacions  $(A, S_1)$  i  $(B, S_2)$  són equivalents i, naturalment, tenen les mateixes propietats. Per tant, en aquest nivell no tenim cap preferència per l'una o l'altra. Des d'un punt de vista operatiu, ens pot ser més fàcil treballar amb la relació  $(B, S_2)$ , i aleshores portem els conceptes i els problemes de l'estructura  $(A, S_1)$  als de l'estructura  $(B, S_2)$  a través d'aquesta representació. Des d'un punt de vista cognitiu, moltes vegades la relació  $(A, S_1)$  ens pot resultar poc familiar i difícil de dominar mentalment, mentre que  $(B, S_2)$  pot constituir un camp molt conegut. Representar una relació en una altra és una forma d'associació

d'idees que quan es formula a través d'isomorfismes és molt precisa i productiva. A més a més d'aquestes raons importants per fixar-vos en els isomorfismes i les representacions, n'hi ha d'altres. Aquests conceptes són bàsics per introduir una noció més profunda d'estructura, classificar estructures i tipificar-les. Les nocions que ara introduïm per les relacions binàries, s'estenen a d'altres objectes conceptuals. En aquesta línia, els isomorfismes de les estructures algebraïques i topològiques que veurem més endavant constitueixen un tema bàsic de la matemàtica moderna.

### *Definició d'estructures de relacions binàries equivalents*

Una relació  $(A, S_1)$  és equivalent a una relació  $(B, S_2)$  si, i només si, existeix (almenys) un isomorfisme  $f$  de la relació binària  $(A, S_1)$  en la relació binària  $(B, S_2)$ .

Cal remarcar també que, quan hem parlat d'una representació de l'estructura de relació binària  $(A, S_1)$  en la relació  $(B, S_2)$ , hem establert una direcció o dissimetria entre les dues relacions de manera que podem distingir quina és la relació original i quina és la representació. En canvi, l'equivalència d'estructures de relacions binàries és una propietat simètrica. En fixar-nos en aquesta simetria, tant és que representem  $(A, S_1)$  en  $(B, S_2)$  com que representem  $(B, S_2)$  en  $(A, S_1)$ ; és a dir, tant és que comencem per una relació com per l'altra. Precisament aquest joc ens permetrà introduir una noció més abstracta d'estructura de relacions binàries.

### *Definició general d'estructura de relacions binàries*

Una estructura de relacions binàries és la classe de totes les relacions binàries que són equivalents entre si. Cadascuna de les relacions d'aquesta classe n'és un representant. Aquest representant normalment constitueix un model cognitiu que ens permet imaginar i raonar sobre tota la classe.

Aquesta noció tan abstracta d'estructura lògica normalment no s'introdueix en els tractats de lingüística, que no la necessiten; però aclareix la idea que dos dominis poden compartir la mateixa estructura, i en alguns temes és important explicitar aquesta propietat. En tot cas, aquesta noció ens ofereix un marc intel·lectual en el

qual, tal com ja havia indicat Saussure, la naturalesa dels elements no té cap importància. En aquest sentit, remarcuem que la noció general d'estructura realitza una doble abstracció de la naturalesa dels elements. En primer lloc, el concepte de relació binària en un conjunt  $A$  com un subconjunt  $S$  del producte  $A \times A$  ens permet operar amb parelles d'elements sense preocupar-nos de la naturalesa que tenen. Tanmateix, podríem dir que, en cada cas particular, aquesta naturalesa no desapareix. En segon lloc, la noció general d'estructura no es refereix a una relació binària  $(A, S)$  particular definida en un conjunt determinat d'elements, sinó a la classe de les relacions binàries equivalents, definides en conjunts d'elements diferents. En aquest nivell, la naturalesa dels elements desapareix del tot.

## Isomorfismes, analogies i metàfores

### *Relacions entre aquests conceptes*

Crec que és important aprofundir l'estudi dels isomorfismes no només considerant-los com uns instruments lògics i matemàtics, dels quals hem vist unes nocions generals, sinó també situant-los en el món fascinant de les analogies i les metàfores. Per entendre la seva ubicació, cal tenir en compte les propietats següents, que es deriven directament de les definicions d'aquests conceptes: en primer lloc, els isomorfismes es poden considerar com una classe particular d'analogies, que anomenaré analogies formals; en segon lloc, des dels tractats d'Aristòtil, la retòrica i la poètica defineixen la metàfora com una figura de llenguatge que es basa en l'analogia. Com que el camí que seguirem per comentar aquests temes creuarà moltes vegades les fronteres convencionals entre la cultura científica i la literària, no serà ociós recordar algunes idees bàsiques d'aquests territoris culturals.

### *L'analogia*

La noció d'analogia entre dos objectes o dos dominis ha evolucionat al llarg del temps. En les primeres èpoques de la cultura matemàtica grega, el terme «analogos» tenia un significat molt

restringit, que era equivalent al concepte de semblança geomètrica. Recordem que la idea intuïtiva de semblança entre dues figures és que tenen la mateixa forma, i que la definició rigorosa moderna destaca que aquesta noció estableix una aplicació bijectiva del conjunt de punts d'una en el conjunt de punts de l'altra, de manera que les distàncies entre els punts de la primera i els de la segona són proporcionals. El coeficient de proporcionalitat entre aquestes distàncies s'anomena escala de la semblança. Com a exemples basats en aquesta noció geomètrica podem mencionar els mapes de ciutats, entesos com una correspondència entre els punts d'un àmbit geogràfic i els del dibuix, les fotocòpies que amplien fotografies i les maquetes de projectes d'edificis que construeixen els arquitectes.

Amb el pas del temps, la noció d'analogia es va estendre fins a una idea molt àmplia i vaga de semblança, que no permet ser definida de cap manera rigorosa. Els dos exemples següents ens ajudaran a captar-ne les idees bàsiques. En primer lloc, podem considerar que dos objectes són anàlegs quan comparteixen una sèrie de qualitats, com el color, que estem interessats a destacar. Algunes vegades enunciem explícitament aquestes propietats i d'altres vegades les deixem implícites. En segon lloc, pensem en dues persones que tenen una retirada, en el sentit que tenen un cert aire de família, però que no tenen cap part del rostre, com el nas, els ulls, el front o els llavis que s'assemblin realment. Aquest cas, en el qual no sabem quines qualitats són semblants ni tampoc som capaços de definir rigorosament la noció de semblança que emprem, ens mostra els problemes del concepte d'analogia.

En una altra línia de pensament sobre la semblança, quan la lògica i la matemàtica modernes van introduir el concepte d'isomorfisme tenien molt clar que es tractava d'una generalització dels conceptes de semblança i de forma geomètrica. En efecte, el terme «iso-morfisme» etimològicament significa «la mateixa forma», però no es refereix a la forma geomètrica sinó a un concepte més abstracte, que es relaciona amb les nocions de formalisme i estructuralisme. El llenguatge didàctic que emprem per explicar els isomorfismes com aplicacions o mapes, que representen o calquen perfectament una relació binària —o, com veurem més endavant,

una operació algebraica— en una altra, reforça la idea que estem parlant de generalitzacions de la semblança geomètrica.

Aquestes propietats ens porten a destacar les relacions següents entre les nocions de semblança geomètrica, analogia i isomorfisme. En primer lloc, el concepte d'analogia inclou totes les generalitzacions de la noció de semblança geomètrica. En segon lloc, el concepte d'isomorfisme és una generalització rigorosa d'aquesta noció de semblança. D'aquí ve que els isomorfismes constitueixin una classe particular d'analogies.

### *Raonament analògic*

Totes les analogies —les que es defineixen rigorosament, com els isomorfismes, i les que s'introdueixen d'una manera molt vaga, com la retirada que hi ha entre dues persones que tenen un aire de família— normalment es fan servir per representar un objecte o un domini en un altre. Aquesta representació porta associada una forma de pensament que s'anomena raonament analògic i que introduiré a través de l'exemple següent: en una ciutat volem trobar un camí per anar d'un lloc a un altre; per fer-ho despleguem un mapa i transferim el problema de la ciutat al dibuix; el resollem sobre el paper i transferim la solució a la ciutat.

En general, un raonament analògic consta de les etapes següents, que representaré en el cas d'una relació binària. En primer lloc, formulem un problema en un domini  $A_1$  amb referència a una relació binària  $S_1$ . En segon lloc, identifiquem un domini  $A_2$  amb una relació binària  $S_2$  i una aplicació  $f$  del domini  $A_1$  en el domini  $A_2$  que sigui un isomorfisme d'aquestes relacions. En tercer lloc, transferim el problema d'( $A_1, S_1$ ) a ( $A_2, S_2$ ) aplicant l'isomorfisme. En quart lloc, resollem el problema en ( $A_2, S_2$ ). En cinquè lloc, transferim la solució d'( $A_2, S_2$ ) a ( $A_1, S_1$ ).

Quan les analogies no són definides rigorosament sinó que són molt vagues, el raonament analògic pot portar a conclusions que no són vàlides. Però fins i tot en el cas dels isomorfismes ben definits, aquesta forma de raonament té uns perills que hem d'evitar, ja que els dominis ( $A_1, S_1$ ) i ( $A_2, S_2$ ) són isomorfs però no són idèntics, de manera que hem de considerar tres possibilitats que ens embo-

liquem. La primera és que hi hagi propietats d' $A_1$  que no tinguin corresponents en  $A_2$  i que, per tant, es perdin en la representació (per trivialitzar una mica aquest tema, pensem en l'exemple d'uns monuments de la ciutat que no són representats en el mapa). La segona possibilitat és que hi ha propietats d' $A_2$  que no tenen corresponents en  $A_1$ , com és el cas d'un mapa que té marcats uns carrers que ja no existeixen en la ciutat. La tercera possibilitat és que hi hagi propietats i relacions en  $A_1$  i en  $A_2$  que no siguin isomorfs per l'aplicació  $f$  del domini  $A_1$  en el domini  $A_2$ .

Per il·lustrar la noció d'analogia i l'ús, correcte o incorrecte, del raonament analògic podem considerar l'exemple següent. La novel·la *Els viatges de Gulliver* (1726) de Jonathan Swift (1667-1745) combina dues analogies en una sola representació. D'una banda presenta una semblança geomètrica entre el món dels nans i el de les persones que es construeix amb l'escala d'u a set: els nans, respecte als homes i dones, són set vegades més baixos, tenen la planta o superfície dels peus set per set vegades més petites i el volum i pes del seu cos és set per set per set vegades més petit que el nostre. D'altra banda, l'objecte de la novel·la és una sàtira política que estableix una analogia entre la cort i la societat britàniques del temps de l'autor i la societat dels nans. El significat profund del llibre és que els personatges poderosos i arrogants de la cort són molt petits i mesquins, però que el gran nombre de les seves intrigues els dona molta força. En aquest context, els lectors de la seva època podien reconèixer un gran nombre de sàtires polítiques.

El món dels gegants d'aquesta novel·la ens ofereix un exemple dels errors que podem cometre en el raonament analògic. Se suposa que els gegants tenen longituds set vegades més llargues, superfícies set per set vegades més extenses i volums set per set per set vegades més grans que els nostres. Aquest model de proporcions ens sembla correcte. Tanmateix, aquests personatges imaginaris, que considerem que són de carn i ossos com nosaltres, no podrien aguantar-se drets. El seu pes, d'acord amb el seu volum, seria set per set per set vegades més gran que el nostre i les plantes dels peus i les superfícies horitzontals de l'espinada, que haurien de suportar aquest pes, serien només set per set vegades més grans. D'aquesta manera, la pressió que el pes exerciria sobre els peus i els ossos seria

set vegades més gran que la que suportem nosaltres. El gegants no l'aguantarien.

### *La naturalesa de la representació*

Respecte al que en podem dir l'ontologia de l'analogia o la naturalesa de la representació, uns punts de vista, com els de la lògica i de la matemàtica modernes, consideren que les analogies són semblances purament conceptuals entre objectes que no tenen cap connexió i que les representacions són bàsicament instruments de treball. Altres punts de vista defensen que les analogies estableixen unes connexions substancials entre els dos objectes, que fins i tot canvien la seva identitat. Aquesta visió constitueix un principi bàsic del pensament màgic. Per exemple, punxar les nines que representen una persona i que contenen algun element seu, com un cabell, és una activitat que s'ha practicat amb la intenció de destruir el personatge real. Així, la representació permet exercir una acció a distància.

En el Renaixement, Paracels (1493-1541) va introduir la química en la medicina i ens va oferir un exemple notable de raonament analògic lligat a un pensament màgic, que atribuïa propietats substancials a les semblances entre els objectes i els noms de les coses. Segons ell, hi ha una analogia entre el macrocosmos dels astres i el microcosmos dels elements i de les persones. De la mateixa manera que el planeta Venus és influït pel planeta Mercuri, també la sífilis, que és una malaltia venèria, és a dir, relacionada amb la deessa Venus, pot ser guarida pel metall mercuri. D'acord amb aquests arguments, va receptar mercuri. Curiosament, aquest tractament va tenir certs efectes i es va continuar administrant fins al descobriment de la penicil·lina.

### *Associació d'idees, persuasió i creació de significats*

Les analogies constitueixen una forma d'associació d'idees i tenen uns aspectes lògics, retòrics, poètics i estètics, de manera que normalment en cada cas un d'ells sobresurt sobre els altres, però tots hi són presents. D'aquí ve que les analogies i representacions

tinguin funcions molt variades i importants. En la recerca científica i en situacions pràctiques, són recursos heurístics per resoldre problemes. Per exemple, els antics egipcis van descobrir el volum del con dient que «és com» una piràmide d'infinites cares i que, per tant, la fórmula coneguda d'aquest darrer cos es pot transferir al primer. Rigorosament un con no és una piràmide, però en aquest cas l'analogia va funcionar. En les ciències trobem les analogies en els mapes i també en els instruments i ordinadors «analògics» enfront dels «digitals.»

En retòrica, les analogies poden tenir una gran força de persuasió. Per exemple, en un tribunal de justícia d'un estat del sud dels Estats Units, una companyia editorial petita d'aquell estat, que no tenia raó, va guanyar un plet posat per una editorial molt gran de Nova York quan l'advocat de la petita va dir de passada al jurat «això és el de sempre, el peix gros es menja el petit». Aquesta comparació va introduir en el judici un significat molt poderós que es va imposar en els membres del jurat per damunt de les raons legals. És ben sabut que en poètica s'han considerat les analogies i metàfores com un recurs importantíssim, i en l'art, per exemple, les semblances geomètriques tenen una gran tradició.

En establir una analogia entre dos objectes i representar el primer a través del segon, els significats i valors del segon es transfereixen al primer. Per il·lustrar aquest mecanisme, podem recordar l'expressió «els teus llavis són un robí», d'un pobre vers romàntic d'Espronceda. L'analogia es basa en una semblança molt vaga dels colors dels dos objectes, però el seu efecte és que el valor de la pedra preciosa passa als llavis. No es tracta d'un mecanisme del pensament màgic, sinó que constitueix una associació cognitiva que és molt important en la creació dels significats que atribuïm a les coses.

### Les nocions de comparació i metàfora

No serà ociós recordar algunes propietats bàsiques de la noció de comparació, que ja Aristòtil va comentar en la *Retòrica*, i de la de metàfora, que va definir en la *Poètica*. Començarem amb una



seqüència de sentències que es refereixen a la guerra de Troia i que tenen per objecte augmentar la força retòrica. Podem dir:

1. Aquil·les és un heroi extraordinàriament valent,

però podem reforçar aquesta idea a través de la sentència següent:

2. Aquil·les és valent com un lleó,

en la qual prenem el lleó com el paradigma o exemple màxim de valentia. El terme «com» ens indica que es tracta d'una comparació i l'adjectiu «valent» especifica la qualitat que es compara.

A continuació, podem dir

3. Aquil·les és com un lleó,

de manera que no especifiquem quina propietat comparem, però suposem que, en aquest context, els lectors entendran que es tracta de la valentia. Naturalment, aquesta expressió obre una porta a possibles malentesos.

Encara podem augmentar la força retòrica emprant la sentència següent:

4. Aquil·les és un lleó,

en la qual deixem implícit que es tracta d'una comparació.

El pas dels exemples 2 i 3 al 4 correspon al pas del concepte de comparació al de metàfora, de manera que podríem definir la metàfora com una comparació implícita. Aquest canvi del primer concepte al segon no és gratuït, sinó que es basa en la diferència fonamental següent: emprem i llegim les tres primeres sentències d'una manera textual, mentre que en la quarta hi ha una diferència entre allò que volem dir (Aquil·les és valent com un lleó) i allò que diem textualment (Aquil·les és un lleó; és a dir, una classe d'animal). Aristòtil va recórrer el camí que acabem de seguir, però en la direcció contrària, introduint primer en el llibre de *Poètica* el concepte de metàfora i dient després en els llibres de *Retòrica* que una comparació és una metàfora explicada. Per definir el concepte de metàfora, va emprar exemples semblants als següents:

5. El lleó és va llançar sobre els troians,  
que, en el context de la *Il·líada*, entenem que vol dir:
6. Aquil·les es va llançar com un lleó sobre els troians.

A partir d'aquestes idees, Aristòtil va introduir la definició següent: la metàfora trasllada el nom d'una cosa (el nom «lleó» que es refereix a un animal) a una altra cosa (l'heroi Aquil·les), en virtut d'una analogia o semblança que hi ha entre ambdues coses. De fet, el nom «metàfora» en grec significa «trasllat», i el trobem en els rètols de molts camions d'aquell país.

Aquesta anàlisi indica que la metàfora estableix un joc que actua en dos nivells. En el nivell de les coses, tenim una comparació per analogia o semblança entre dos objectes o dos dominis, i, en aquest sentit, la retòrica considera que la comparació és una figura de pensament. En el nivell dels noms, traslladem el nom d'una cosa a una altra i, en aquest sentit, la metàfora és considerada com una figura de llenguatge, que es basa en una figura de pensament.

La nostra tradició intel·lectual s'ha interessat només per les metàfores poètiques, però si ens cenyim rigorosament a la definició aristotèlica, ens adonem que l'ús de les metàfores és molt més ampli i que les trobem també en el llenguatge comú de la vida quotidiana. Sense elles, expressariem les nostres idees amb molta dificultat, tal com vol indicar el títol del llibre de George Lakoff i Mark Johnson, *Metaphors We Live By* (1980, Chicago University Press) traduït per *La metàfora de la vida quotidiana*. En el present estudi, el punt que ens interessa subratllar és el següent: l'anàlisi de qualsevol metàfora ens pot portar a descobrir l'analogia que la fa possible i que la fonamenta. Les distincions que hem fet sobre les analogies són també distincions sobre les metàfores.

Actualment, més enllà de la poètica, les metàfores són estudiades des de diversos punts de vista, entre els quals cal destacar els de la pragmàtica, la psicologia cognitiva, la història de la llengua i la creació de valors.

La pragmàtica estudia l'estructura de la metàfora com un ús de la llengua en un context comunicatiu, en el qual el parlant vol comunicar una sentència A, però diu B. L'oient escolta B, però, pel seu

coneixement del context, interpreta que el parlant vol comunicar A. La ironia que hem comentat en el capítol tercer també té aquesta estructura, però no es basa en l'analogia sinó en una contradicció d'idees.

La psicologia cognitiva considera que les comparacions i les metàfores comporten associacions d'idees que són fonamentals per poder pensar i, en particular, per poder resoldre problemes. La història de la llengua destaca les funcions de les metàfores en l'evolució dels significats de les paraules. L'estudi dels significats i valors que donem a les coses posa en primer pla que, en comparar dues coses o dos dominis, les metàfores creen significats nous.

Després d'aquests petits comentaris sobre els isomorfismes en relació amb les analogies i les metàfores que ens han acostat a la poètica, podem tornar a la matemàtica moderna amb el tema dels isomorfismes i les escales de mesurament.

### Isomorfismes i escales de mesurament

El concepte d'isomorfisme ha permès establir els fonaments lògics de la teoria de les escales de mesurament, la qual ha portat a una revisió filosòfica dels fonaments de les ciències empíriques. La primera notícia que vaig tenir d'aquest tema va ser l'any 1969, quan Gabriel Ferrater em va donar els tres volums del *Handbook of Mathematical Psychology* (1963), el primer dels quals comença amb l'article «Basic Measurement Theory» de Patrick Suppes i Y. Zin-ner. Gabriel Ferrater en la seva feina d'assessor d'editorials tenia accés a molts llibres. En relació amb la terminologia que faig servir, cal remarcar que el terme «mesurament», que empen la matemàtica i la filosofia, equival al terme popular «mesura». Aquesta diferència de llenguatge és deguda al fet que, quan es va introduir la teoria de les escales de mesurament, el terme «mesura» ja estava agafat amb un altre sentit per una altra teoria que veurem més endavant.

Amb els conceptes que he introduït en el capítol anterior, podem explicar rigorosament les escales ordinals. Aquest exercici ens dona una primera idea sobre la construcció d'altres escales mate-

màtiques més complicades, com, per exemple, les escales de raons o proporcions, que trobem en les longituds, àrees, volums i pesos, i les escales d'interval, que inclouen les del quilometratge de les carreteres i les de temperatures. Aquestes escales són molt importants tant en la vida quotidiana com en la ciència, però en aquest text ens limitarem a presentar les ordinals.

En estudiar les relacions d'ordre, per una banda vam veure que, en el conjunt  $M$  dels minerals, la relació de duresa basada en la propietat «el mineral  $a$  ratlla el mineral  $b$ » és una relació d'ordre total; per l'altra, vam subratllar que en el conjunt dels nombres naturals o en un subconjunt  $N$  d'aquests nombres, la relació «el nombre  $a'$  és més gran que el nombre  $b'$ »,  $a' > b'$ , també és una relació d'ordre total. Ara només ens falta fer encaixar perfectament aquestes dues relacions d'ordre o, en altres termes més tècnics, establir un isomorfisme de la primera en la segona. Recordem que l'isomorfisme de relacions binàries és, en aquest cas concret, una aplicació bijectiva  $f$  del conjunt  $M$  de minerals en un subconjunt  $N$  de nombres naturals (els minerals s'indiquen per  $a, b, \dots$ , i els nombres corresponents per  $f(a)=a', f(b)=b', \dots$ ) tal que, per a cada parella  $a, b$  de minerals, si  $a$  ratlla  $b$ , aleshores els nombres corresponents  $f(a)=a'$  i  $f(b)=b'$  compleixen la propietat  $a' > b'$  i, recíprocament, si  $a' > b'$ , aleshores el mineral  $a$  ratlla el  $b$ . A partir d'aquest exemple podem donar la següent

*Definició d'escala ordinal:* una escala ordinal és un objecte lògic que consta de dues relacions d'ordre total, la primera en un conjunt d'objectes i la segona en un conjunt de nombres, i un isomorfisme de la primera en la segona. D'una manera intuïtiva, el geòleg alemany Mohs (1773-1839), en adonar-se que la duresa dels minerals és una relació d'ordre, va crear l'escala que porta el seu nom de la manera següent. Va escollir deu minerals i va assignar un nombre a cadascun: 1 al talc; 2 al guix; 3 a la calcita; 4 a la fluorita; 5 a l'apatita; 6 a l'ortosa; 7 al quarz; 8 al topazi; 9 al corindó i 10 al diamant. Però aquest exemple no ens ha de fer pensar que l'estructura de les escales de mesurament era clara abans que la matemàtica moderna introduís relacions binàries i operacions en conjunts d'objectes que no són numèrics.

Els conceptes de magnitud o grandària i d'escala de mesura-

ment, si bé han estat presents en tota la història de la ciència i de les activitats comercials, només s'han pogut definir profundament a través de la matemàtica moderna. En efecte, d'acord amb la definició d'escala ordinal, és necessari definir i estudiar relacions i operacions en conjunts d'objectes que no són numèrics, per després representar aquestes relacions i operacions a través de relacions i operacions entre nombres. Aquesta conceptualització trenca moltes idees clàssiques sobre el mesurament.

En primer lloc, destrueix la pretesa separació conceptual entre els estudis quantitatius i els qualitatius, ja que els mesuraments numèrics, que constitueixen la base dels mètodes quantitatius, són representacions de relacions qualitatives.

En segon lloc, aquesta anàlisi de les escales de mesurament enfonsa la idea filosòfica tradicional segons la qual el mesurament és una operació purament empírica que no pressuposa cap teoria. Per exemple, Mohs va observar moltes parelles de minerals per veure si un ratllava l'altre, però no les va comprovar totes, de manera que les propietats bàsiques de les relacions d'ordre que va introduir per estudiar aquest tema no són purament empíriques, no provenen només d'observacions reals, sinó també de generalitzacions teòriques. En aquesta línia, P. Suppes va destacar que les propietats de les escales de les longituds, àrees i volums pressuposen una gran part dels desenvolupaments teòrics de la geometria d'Euclides i que les propietats de les escales de pesos es fonamenten en les teories d'Arquimedes.

Finalment, hem de remarcar que les escales ordinals fan servir el conjunt dels nombres naturals, però només hi tenen en compte la relació d'ordre, com si la suma i el producte no existissin. D'aquesta propietat se'n desprèn que, per exemple, malgrat que el doble del nombre dos sigui el quatre, això no vol pas dir que la duresa 4 de la fluorita sigui el doble de la duresa 2 del guix. Aquesta idea es pot expressar amb l'exemple següent: Mohs podia haver assignat amb una gran llibertat l'1 al talc, el 20 al guix, el 22 a la calcita, el 100 a la fluorita, i així successivament, mentre mantingués l'ordre numèric de l'escala que va introduir. D'aquesta manera, hauria construït una altra escala ordinal per mesurar la duresa dels minerals. Les propietats d'addició, multiplicació i proporcionalitat no

intervenen en les escales ordinals i no s'introdueixen fins a les escales de raons o proporcions, que no descriuré en el present treball.

Per destacar les idees bàsiques d'aquest capítol, podem concloure que la presentació de les estructures en la lingüística i en la matemàtica moderna ha posat de manifest les relacions que hi ha entre les metàfores i les analogies, entre les analogies i els isomorfismes i entre els isomorfismes i les escales de mesurament. En la dècada dels vuitanta, D. McCloskey les coneixia molt bé. Aleshores era professor del Departament d'Economia de la Universitat de Chicago, que comptava amb el professor Milton Freedman i alguns altres premis Nobel. També s'interessava per les humanitats, la teoria literària i la retòrica, i seguia alguns seminaris del professor Wayne Booth. Booth li va demanar que fes un estudi de la retòrica de les ciències econòmiques. A partir d'aquest encàrrec, McCloskey va posar de manifest que les escales de mesurament i els models econòmics i econòmics són metàfores i que la història econòmica es basa en narratives. Aquests resultats van ser un escàndol, però amb el pas del temps els llibres *The Rhetoric of Economics* (1985), sobre metàfores i models, i *If you are so smart: The Narrative of Economic Expertise* (1990), sobre narratives i història econòmica, han esdevingut una referència molt estesa i àmpliament acceptada.

## ESTRUCTURES ALGEBRAIQUES

## El concepte de grup

*Lleis de composició interna*

Si revisem el concepte de suma i el de producte de nombres naturals, ens adonem que aquestes operacions, a cada parella de nombres, que constitueix les dades, hi fan correspondre un nombre que és el resultat. Aquesta observació tan trivial permet entendre l'estructura bàsica de les operacions algebraiques i generalitzar-les a conjunts  $A$  d'elements qualssevol. En aquestes generalitzacions introduïm el producte cartesià  $A \times A$  per referir-nos a les parelles de dades, i una aplicació d' $A \times A$  en  $A$  per referir-nos a la relació que s'estableix entre les parelles de dades i els resultats. Així arribem a la noció general següent.

*Definició:* una llei de composició interna en un conjunt  $A$  és una aplicació del conjunt  $A \times A$  en  $A$ . Normalment, les lleis de composició interna es representen per  $a+b$ . L'operació, diguem-ne suma, es fa sempre amb dos elements,  $a, b$ , però podem operar amb els resultats  $(a+b)$  amb un tercer element, i així tenim  $(a+b)+c$ . La repetició de la suma ens porta a interessar-nos especialment per una certa classe de lleis de composició interna:

*Les lleis de composició associatives* són les que compleixen la propietat següent: per a tota terna  $a, b, i c$  d'elements del conjunt  $A$  es verifica  $(a+b)+c=a+(b+c)$  (que es pot escriure  $a+b+c$ ).

En la suma i el producte de nombres naturals no és important l'ordre de les dades, però la matemàtica moderna estudia moltes operacions en les quals l'hem de tenir en compte. Per distingir aquestes situacions tenim el concepte següent.

*Les lleis de composició interna commutatives* són les que compleixen la propietat següent: per a tota parella d'elements  $a, b$  del conjunt  $A$  es verifica  $a+b=b+a$ .

## *La idea i la definició de grup*

Si revisem el conjunt de nombres enters, és a dir, els positius i negatius, proveït de l'operació de sumar, ens adonem de les propietats elementals següents: en primer lloc, hi ha el 0 o element neutre de la suma tal que, per a tot nombre  $a$ , es compleix  $a+0=0+a=a$ ; en segon lloc, per a cada nombre  $a$  existeix un altre nombre, que es representa per  $a'$  o per  $(-a)$  i que s'anomena l'invers d' $a$  per a la suma, que compleix la propietat següent:  $a'+a=a+a'=0$ . Aquestes propietats asseguren que l'operació inversa de la suma, és a dir, la resta, es pot fer sempre. Anàlogament, en el conjunt dels nombres racionals o fraccionaris, sense el 0, proveït de l'operació producte, es compleixen les dues propietats següents: en primer lloc, existeix l'1, o element neutre del producte, tal que, per a tot nombre  $a$  es compleix  $1 \times a = a \times 1 = a$ ; en segon lloc, per a cada nombre fraccionari  $a/b$ , amb  $b$  diferent de 0, existeix un altre nombre  $b/a$  que és l'invers per al producte, és a dir que compleix que  $(a/b) \times (b/a) = 1$  i  $(b/a) \times (a/b) = 1$ . Aquestes propietats asseguren que l'operació inversa del producte, és a dir, la divisió, amb divisor diferent de 0, es pot fer sempre. Aquestes idees porten a definir el concepte de grup de la manera següent.

### *Axiomes de grup*

Sigui  $A$  un conjunt d'elements amb una llei de composició interna que indiquem per  $a+b$ . Aquest conjunt proveït d'aquesta operació és un grup si, i només si, compleix les propietats següents:

1. L'operació és associativa: per a tota terna  $a, b, c$  d'elements del conjunt  $A$  es compleix  $(a+b)+c=a+(b+c)$ .
2. Existeix un element neutre, que representem per 0, tal que per a tot element  $a$  d' $A$  es compleix  $a+0=0+a=a$ .
3. Per a cada element  $a$  existeix el seu invers, que indiquem per  $a'$  tal que  $a+a'=a'+a=0$ .

*Els grups commutatius* verifiquen, a més a més, l'axioma següent:



4. La llei de composició interna és commutativa, és a dir, per a tot  $a$  i tot  $b$  es compleix  $a+b=b+a$ .

### *Isomorfismes, representacions i grups equivalents*

*Isomorfisme de grups.* Seguint les idees bàsiques que hem comentat sobre els isomorfismes i representacions de relacions binàries, podem introduir el concepte d'isomorfisme d'un grup format per un conjunt  $A$  i una operació  $a_1+a_2$  en un grup format per un conjunt  $B$  i una operació  $b_1*b_2$ . Intuïtivament, es tracta d'una aplicació  $f$  d' $A$  en  $B$  que calca perfectament els elements d' $A$  en els de  $B$  i també l'operació del primer conjunt en l'operació del segon. Aquestes nocions es precisen en la següent

*Definició:* Un isomorfisme del grup  $(A,+)$  en el grup  $(B,*)$  és una aplicació  $f$  d' $A$  en  $B$  que compleix les propietats següents:

1.  $f$  és una aplicació bijectiva d' $A$  en  $B$ .

Com de costum, donats els elements  $a_1, a_2$  i  $a_1+a_2$  del conjunt  $A$ , indicarem els seus transformats en el conjunt  $B$  per  $f(a_1)=b_1, f(a_2)=b_2$  i  $f(a_1+a_2)=b_3$  respectivament.

2. Per a tota parella  $a_1, a_2$  d'elements del conjunt  $A$ , el transformat d' $a_1+a_2$  en el conjunt  $B$  és igual a  $f(a_1)*f(a_2)$ . És a dir,

$$\begin{array}{l} \text{Si } a_1 \longrightarrow f(a_1) \\ \text{i } a_2 \longrightarrow f(a_2), \end{array}$$

$$\text{Aleshores } a_1+a_2 \longrightarrow f(a_1)*f(a_2).$$

Aquesta propietat s'expressa simplement per la igualtat

$$f(a_1+a_2)=f(a_1)*f(a_2), \text{ per a tot } a_1 \text{ i } a_2.$$

Per insistir en la idea que un isomorfisme calca perfectament les operacions, es pot dir que, si les dues dades de l'operació del primer conjunt es corresponen per l'aplicació amb les dues dades de l'operació del segon conjunt, aleshores el resultat de la primera operació es correspon amb el resultat de la segona.

*La funció exponencial.* Un exemple important de la matemàtica clàssica, conegut des de fa uns quants segles sense donar-li el nom d'isomorfisme, és la funció exponencial. Recordem que  $2^{3+5}=2^3 \times 2^5$ ,

i en general  $a^{x_1+x_2}=a^{x_1}\times a^{x_2}$ . És a dir, és una aplicació en la qual la suma en l'exponent condueix a un producte dels resultats.

*La funció logarítmica.* La inversa de la funció exponencial és la funció logarítmica, en la qual l'operació producte es transforma en l'operació suma, segons la fórmula  $\log(x_1\times x_2)=\log(x_1)+\log(x_2)$ . L'aplicació pràctica inicial dels logaritmes era transformar operacions llargues de productes, que es feien manualment, en operacions més senzilles de sumes. Aquest procediment constitueix un exemple de raonament analògic rigorós. Actualment, la propietat de ser un isomorfisme del producte en la suma els atribueix un paper important en la matemàtica moderna.

*La noció de morfisme de grups*, que és més general, es defineix per les condicions anteriors sense exigir que l'aplicació  $f$  sigui bijectiva. És una noció molt bàsica i productiva, però no la comentaré aquí perquè només destaco els conceptes fonamentals referents a les estructures equivalents.

### *Representació de grups i noció de grups equivalents*

Continuant les idees que vam estudiar en els isomorfismes de relacions binàries, podem introduir els conceptes següents:

*Definició de representació de grups.* Una representació d'un grup  $(A,+)$  en un grup  $(B,*)$  és un isomorfisme  $f$  del primer grup en el segon. Per dir-ho intuïtivament, el segon grup és un dibuix o un mapa del primer.

*Definició de grups equivalents.* Dos grups  $(A,+)$ ,  $(B,*)$  són equivalents si, i només si, existeix un isomorfisme  $f$  del primer en el segon.

Els conceptes d'isomorfisme, representació i equivalència de grups s'estenen sense dificultat a les estructures algebraïques d'anell i de cos, que veurem immediatament, i també a la d'espais vectorials, que no estudiarem amb detall.

## Els conceptes d'anell i de cos

### *Concepte d'anell*

En el conjunt dels nombres enters, amb la suma i el producte tenim dues lleis de composició interna que es relacionen entre si per la

*Propietat distributiva del producte sobre la suma:* per a tota terna de nombres enters  $a, b$  i  $c$  es compleix  $a \times (b+c) = (a \times b) + (a \times c)$ .

La generalització d'aquest exemple ens porta al concepte d'anells algebraics (mai no he pogut entendre les analogies que els matemàtics tenien al cap quan van introduir metafòricament aquest nom en l'àlgebra moderna, ja que aquesta estructura no suggereix cap imatge anular), que compleixen les propietats següents:

#### *Axiomes d'anell*

Sigui  $A$  un conjunt proveït d'una llei de composició interna, que indiquem amb  $+$ , i una altra llei de composició interna, que indiquem amb  $\times$ , aquesta estructura és un anell si, i només si, compleix els axiomes següents:

1.  $A$  amb l'operació suma és un grup commutatiu. El seu element neutre normalment s'indica per 0.
2. El producte és associatiu: per a tota terna  $a, b$  i  $c$  d'elements del conjunt  $A$ , es compleix  $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$ .
3. El producte és distributiu per la suma. És a dir, per a tota terna  $a, b$  i  $c$ , es compleix  $a \times (b+c) = (a \times b) + (a \times c)$  i  $(b+c) \times a = (b \times a) + (c \times a)$ .

*Anells amb element unitat*, a més a més dels axiomes anteriors, compleixen la propietat següent:

4. Existeix un element neutre per al producte, que normalment es representa per 1, tal que  $a \times 1 = 1 \times a = a$ , per tot  $a$ .

*Anells commutatius*. Normalment no s'exigeix que l'operació producte sigui commutativa, i en el cas que aquesta propietat es compleixi tenim els anells commutatius.

## *El concepte de cos*

El conjunt dels nombres racionals —és a dir, dels enters i dels fraccionaris, que prendrem com a exemple de referència per introduir el concepte de cos— amb les operacions de suma i de producte compleix les propietats dels anells commutatius amb element unitat. Però, a més a més, compleix la propietat que per a cada nombre diferent del zero existeix el seu invers per al producte. Per dir-ho d'una manera més senzilla, en el conjunt dels nombres racionals podem sempre sumar, restar, multiplicar i dividir per un divisor diferent del zero. Aquest exemple es generalitza a través del concepte de cos algebraic. Amb Gabriel Ferrater comentàvem que l'origen metafòric del nom «cos» aplicat a l'àlgebra és completament opac, ja que cap matemàtic associa el significat tècnic que té en el camp matemàtic amb els significats normals que es refereixen als cossos físics de la mecànica i als cossos dels homes i les dones.

### *Axiomes de cos*

Un cos és un conjunt  $A$  proveït d'una llei de composició interna, representada per  $a+b$ , i una altra llei de composició interna, representada per  $a \times b$ , que compleixen les condicions següents:

1.  $A$ , proveït amb les operacions de la suma i de producte, és un anell amb element unitat. L'element neutre de la suma normalment s'indica per 0 i el del producte per 1.
2. Per a cada element  $a$  del conjunt  $A$  diferent del 0, existeix el seu invers per al producte, que normalment s'indica per  $a^{-1}$  i que verifica les igualtats  $a \times a^{-1} = 1$ , i  $a^{-1} \times a = 1$ .

En alguns temes importants de la matemàtica moderna el producte no és commutatiu. Però si no es diu el contrari, normalment se sobreentén que ho és i aquesta propietat caracteritza el cossos commutatius.

## Galois i els cossos de Galois

Després de la teoria del cossos, seria important presentar l'estructura algebraica dels espais vectorials, que és fonamental en la matemàtica moderna i que permet reconstruir la geometria a partir de l'àlgebra. Tanmateix, encara que em dolgui, no la desenvoluparé i, en aquest text, reduiré la seva explicació a les indicacions sobre definicions i estructures que he comentat en el capítol sisè. Aquesta decisió em permetrà acabar el tema de les estructures algebraiques amb algunes nocions de la teoria dels cossos de Galois, per la qual Gabriel Ferrater va tenir un gran interès.

Évariste Galois (1811-1832) va ser un geni que va tenir una vida molt curta i que, entre els disset i els vint-i-un anys, va resoldre un problema important i recalitrant de l'àlgebra clàssica, i ho va fer introduint alguns conceptes bàsics de la matemàtica moderna. Com a estudiant al Liceu Louis-le-Grand de París era fluixíssim en les assignatures relacionades amb el llenguatge, però excellia en els temes de matemàtiques fins al punt de dominar alguns tractats de l'època i de publicar alguns resultats propis. Va intentar ingressar a l'École Polytechnique, que era una institució militar molt adequada per fer-hi una carrera matemàtica, però en va suspendre repetidament les proves d'ingrés. Finalment, va ingressar a la prestigiosa École Normale Supérieure, d'on va ser expulsat per la seva participació en la Revolució de 1830. Va morir en un duel d'honor, al qual es va presentar sabent que no podria guanyar. El novel·lista Alexandre Dumas parla d'aquest esdeveniment en la seva biografia.

La nit anterior al duel, Galois va escriure febrilment els seus darrers resultats matemàtics, que va fer arribar a l'Acadèmia de Ciències. Abans hi havia portat altres treballs i els havia sotmès als procediments d'avaluació de les publicacions d'aquella institució, però van ser rebutjats per matemàtics de gran valor, com Cauchy, Fourier i Poisson. Els darrers treballs van quedar en el fons dels calaixos i molts anys després Liouville els va redescobrir i els va començar a publicar. El professor Josep Pla i Carrera ens ha explicat brillantment la història de Galois i el seu entorn polític, ideològic i social en la versió novel·lada *Damunt les espatlles dels gegants*, que ha merescut el Premi de Literatura Científica de la Fun-

dació Catalana per a la Recerca (1998). El títol del llibre recull l'expressió que va emprar Newton quan va presentar per segona vegada els seus treballs d'òptica i va voler destacar que se situaven en la línia dels seus predecessors. Aquesta frase dels nans i dels gegants, que és preciosa, té una llarga tradició a l'edat mitjana i ja la va utilitzar Bernat de Chartres al segle XII.

*El problema que va resoldre Galois* és un tema central de l'àlgebra clàssica, que té una llarga història. Per a les equacions de primer grau,  $ax+b=0$ , i les de segon grau,  $ax^2+bx+c=0$ , tenim fórmules que ens donen les solucions a través de les operacions de sumar, restar, multiplicar, dividir, i, en les de segon grau, d'extreure l'arrel quadrada. Per a les equacions de tercer i quart graus, els matemàtics del segle XVI, Tartaglia (malnom que en italià vol dir quec) i Cardano també hi van trobar les fórmules corresponents. Per a les equacions de grau més gran que el quart, el tema va quedar obert durant dos segles malgrat importants esforços de recerca. Galois va demostrar que no existeix cap fórmula general basada en les quatre operacions aritmètiques i les arrels de qualsevol ordre, i que ens hem de limitar a saber resoldre'n casos particulars.

*El mètode que va introduir Galois* es basava en els conceptes de grup i de cos que molts anys després la matemàtica moderna va estudiar amb aquests noms. En la terminologia actual, els cossos de Galois són el cossos finits, és a dir, els que tenen un nombre finit d'elements.

### **El llibre de poemes *Teoria dels cossos* de Gabriel Ferrater**

En posar aquest títol a un llibre de poemes que va publicar el 1966, Gabriel Ferrater tenia almenys dues intencions que em va comentar quan el vaig conèixer. La primera intenció consistia en un divertiment irònic sobre dos significats del nom «cos». D'una banda, el fem servir per referir-nos a objectes sòlids, entre els quals hem d'incloure els cossos dels homes i les dones. Aquest significat li permetia expressar el sentit profund i genèric dels seus poemes que, amb la mentalitat no romàntica de Gabriel Ferrater, giren entorn de l'amor, els desitjos i la conducta de les persones, sense per-

dre mai de vista la seva dimensió corporal. De l'altra, tal com he comentat, la matemàtica empra el nom «cos», sense que ningú sàpiga ben bé per què, per referir-se a una estructura algebraica. La ironia del títol consisteix a associar aquests dos significants que pertanyen a àmbits diferents i que normalment no relacionem. La segona intenció de Gabriel Ferrater era reivindicar els seus coneixements de matemàtiques i el seu interès per aquesta ciència. Em sembla que d'aquest joc irònic, tan característic de la seva personalitat, no en podem treure conclusions profundes sobre les seves suposades obsessions ni sobre la seva visió del món, que es basava en una experiència molt reflexiva i en un coneixement filosòfic seriós.

Només pel títol del llibre, els lectors interessats per la poesia poden captar la referència als cossos dels homes i les dones, però, si no saben matemàtica moderna, no podrien associar-hi la referència als cossos algebraics. A fi que el joc quedés clar, Gabriel Ferrater va ser molt explícit i va introduir al començament de cada part del llibre de poemes alguns conceptes i propietats dels cossos de Galois. Ho va fer citant textualment alguns paràgrafs del llibre *Algèbre* (1963) de Paul Dubreil, que, els anys seixanta, era un text important d'estudi. En particular, al començament de la Part B del llibre de poemes, Ferrater presenta l'exemple senzill del cos de les classes de residus mòdul 2, que examinaré a continuació.

Recordem que la divisió entera pel nombre 2 parteix el conjunt dels nombres naturals  $\{1, 2, 3, \dots\}$  en dues classes d'equivalència: la classe dels nombres que són divisibles per 2  $\{2, 4, 6, \dots\}$ , que es representa amb  $\bar{0}$ , i la classe dels que donen residu 1, és a dir el conjunt  $\{1, 3, 5, \dots\}$ , que s'indica amb  $\bar{1}$ . Ara bé, sempre que sumem dos nombres divisibles per 2, és a dir, que pertanyen a la classe  $\bar{0}$ , obtenim un nombre divisible per 2, és a dir, que pertany també a la classe  $\bar{0}$ . Sempre que sumem dos nombres que donen residu 1, és a dir, que pertanyen a la classe  $\bar{1}$ , obtenim un nombre que és divisible per 2, és a dir, que pertany a la classe  $\bar{0}$ . Una propietat semblant es compleix per a la suma d'un nombre qualsevol de la classe  $\bar{0}$  i un de la classe  $\bar{1}$ , el resultat de la qual és un nombre de la classe  $\bar{1}$ . Anàlogament, el producte de dos nombres qualsevol de la classe  $\bar{0}$  dona un nombre de la classe  $\bar{0}$ , el producte de dos nombres qualsevol de la

classe  $\bar{1}$  dona un nombre de la classe  $\bar{1}$  i el producte d'un nombre qualsevol de la classe  $\bar{0}$  per un nombre qualsevol de la classe  $\bar{1}$  dona un nombre de la classe  $\bar{0}$ .

Aquestes propietats permeten passar de la suma i el producte de nombres naturals a la suma i el producte de classes d'equivalència mòdul 2, les quals es defineixen a través de les taules següents, que Gabriel Ferrater també menciona:

+	$\bar{0}$	$\bar{1}$
$\bar{0}$	$\bar{0}$	$\bar{1}$
$\bar{1}$	$\bar{1}$	$\bar{0}$

$\times$	$\bar{0}$	$\bar{1}$
$\bar{0}$	$\bar{0}$	$\bar{0}$
$\bar{1}$	$\bar{0}$	$\bar{1}$

Les propietats d'aquestes operacions ens porten al següent

*Teorema:* Les classes de residus mòdul 2, amb la suma i el producte de classes, constitueixen un cos de Galois. Aquest cos finit només té dos elements, que són classes d'equivalència.

Aquesta propietat és un cas particular del següent

*Teorema:* El conjunt de les classes de residus mòdul  $m$ , amb la suma i el producte de classes, és un cos si, i només si, el mòdul  $m$  és un nombre primer.

Gabriel Ferrater fa servir aquest exemple en l'article «L'estructura de la innocentada», que he mencionat diverses vegades. Recordem que en aquell text acusa Lévi-Strauss de jugar amb un conjunt finit. L'argument d'en Gabriel es basa en la diferència que hi ha entre explorar, com fa Lévi-Strauss, una relació binària en un conjunt finit, que per a ell és una activitat trivial, i establir teoremes sobre infinits objectes matemàtics, que per a ell és una recerca seriosa.



## DEL CONCEPTE CLÀSSIC DE LÍMIT AL D'ESPAI TOPOLÒGIC

### La topologia i la cultura dels anys seixanta

La noció d'espais topològics, que presentaré en aquest capítol, va sorgir en la matemàtica moderna per reestudiar els conceptes clàssics de límit d'una successió i de continuïtat d'una funció. Es tracta de nocions molt especialitzades i delicades, de manera que és oportú recordar que els estudiants sempre han considerat que el concepte de límit i el càlcul infinitesimal són difícils. Curiosament, les nocions de topologia, o almenys la invocació del nom d'aquesta disciplina, es van popularitzar amplíssimament en molts ambients culturals dels anys seixanta. Aquesta popularitat va ser deguda a la interpretació segons la qual la topologia constituïa una revolució de la geometria, que passava de l'estudi dels cossos rígids al de la flexibilitat dels cossos de plàstic.

La geometria clàssica, o geometria mètrica, que es remunta a les cultures antigues de Mesopotàmia i Egipte, es va desenvolupar sistemàticament en la Grècia antiga. Aquesta disciplina es pot considerar com la geometria que estudia les propietats dels cossos rígids i dels seus moviments en el pla i en l'espai. En aquests moviments, un cos, en passar de la seva posició inicial a la final, conserva la forma, la mida i les distàncies i angles que hi ha entre els seus punts. En geometria mètrica el tema de les semblances, que va més enllà d'aquest plantejament, amplia el camp de recerca introduint-hi la proporcionalitat de les figures i els cossos.

La geometria projectiva va sorgir durant el Renaixement amb l'estudi de la perspectiva, amb els llibres *De Pictura* (1435) d'Alberti, i va continuar amb la projecció de la superfície de l'esfera terrestre sobre mapes plans. Així, els seus temes centrals —que es tracten amb els mateixos mètodes— són la manera com veiem les coses des d'un punt de vista determinat i les projeccions i seccions d'una fi-

gura o un cos sobre un pla. La nostra ombra pot ser molt llarga o molt curta. En general, en les relacions que hi ha entre una figura en un pla i la seva ombra en un altre pla no es conserven ni les distàncies ni els angles ni el parallelisme, però sí les línies rectes. Entre la geometria mètrica i la projectiva hi ha la geometria afí, que és més lliure que la mètrica, ja que no conserva els angles ni les distàncies, però que és més restrictiva que la projectiva, ja que conserva el parallelisme.

En aquesta manera de veure les diferents geometries, la topologia s'ocupa dels canvis de forma o «deformacions», en un sentit no pejoratiu, dels cossos de plàstic que es modifiquen sense trencar-se. Aquestes idees generals excitaven molta gent. En el context cultural dels anys seixanta, els espais topològics van ser un tema sol·licitat en la darrera sessió del seminari de matemàtica moderna que va tenir lloc a EINA. Per aquesta raó vaig presentar-ne algunes nocions bàsiques. A més a més, com que, tal com he dit, hi van participar alguns arquitectes i d'altres persones que tenien una formació matemàtica o científica, les preguntes van ser interessants.

La incorporació de les nocions de topologia, encara que fossin molt intuïtives, al bagatge intel·lectual de molts estructuralistes dels anys seixanta va ser important. Recordo amb simpatia els quadres que pintava Vasarely (nascut a Hongria el 1908) a París, en els quals explorava estèticament els canvis de forma produïts per transformacions contínues. Uns exemple que recordo bé eren les quadrícules blanques i negres, com les dels taulers d'escacs, que ell presentava com si fossin vistes a través d'unes lents o ulls de bou convergents o divergents. Així, semblava que les quadrícules s'inflessin o desinflessin com si fossin dibuixades en un globus de plàstic. Vasarely va fer moltes variacions dels seus quadres d'acord amb els encàrrecs de color, mida i forma que li feien, quadres que segons es deia, componia amb un ordinador. Em sembla interessant comparar aquest mètode, diguem-ne de pintura topològica, amb el de la pintura projectiva del Renaixement i del Barroc, que explotava la idea següent: per donar una sensació de profunditat de l'espai, molts pintors renaixentistes i barrocs introduïen una quadrícula de mosaics blancs i de color, de manera que, en la perspectiva del quadre, es dibuixaven com si fossin quadrilàters amb uns

costats que tendien cap a un punt de fuga. En l'exemple de la topologia i el de la perspectiva, que corresponen a èpoques tan diferents, l'actitud d'explorar estèticament unes transformacions geomètriques que es començaven a estudiar era la mateixa.

Els moviments estructuralistes italians van tenir molta influència a Catalunya, especialment a través del lingüista Giuseppe Tavani, el filòsof Umberto Eco i l'arquitecte Vittorio Gregotti, que estaven en contacte amb els intel·lectuals del nostre país. Umberto Eco, que no necessita cap presentació, havia fet la seva tesi doctoral sobre Sant Tomàs d'Aquino, és un coneixedor molt profund dels moviments religiosos de l'edat mitjana, especialment dels segles XIII i XIV, ha fet moltíssimes investigacions sobre semiologia i és sempre un personatge molt brillant. Recordo que vaig assistir a una conferència que va fer al Col·legi d'Arquitectes de Catalunya i Balears —institució que fomentava els contactes amb els estructuralistes esmentats—, on, entre d'altres temes que estaven de moda, va parlar, amb un coneixement molt justet però amb una gran capacitat de reflexió cultural, de les nocions matemàtiques de successió i d'espai topològic.

Vittorio Gregotti, arquitecte de Milà i teoritzador de l'arquitectura, també era un referent molt destacat. D'acord amb les idees bàsiques de l'estructuralisme, estudiava la seva disciplina a través de nocions lingüístiques. Així, per exemple, va tractar el problema de les «entregues» o enllaços dels elements arquitectònics contigus, que estèticament és molt important, establint una mena de gramàtica sobre les concordances. L'anècdota sobre topologia que explicaré no pretén desmerèixer el seu mèrit, sinó destacar uns aspectes de la mentalitat dels seixanta i, per dir-ho amb un terme que aleshores els marxistes militants repetien contínuament, assenyalar les contradiccions intel·lectuals del sistema.

En els encreuaments de dues autopistes, que en aquell temps encara no existien a Catalunya, però sí a Itàlia, hi ha tot un manyoc de «spaghetti» per passar de l'una a l'altra. Com que la forma geomètrica exacta de cada connexió no és rellevant, es va considerar com un tema de topologia. Després del 1968, segurament el 1969 o el 1970, en un article Gregotti va parlar de grups topològics, emprant intuïtivament el terme «grup» en el sentit d'un conjunt d'ele-

ments connectats entre si. Aquest fet va produir els malentesos següents en els estudiants de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, que mantenien una forta mobilització revolucionària.

Mentre els estudiants abocaven, no físicament però si metafòricament, els professors a les finestres de la planta superior de l'Escola, entre les seves reivindicacions múltiples feien dues reclamacions contradictòries. Per una banda, volien que se simplifiquessin els programes de matemàtiques, especialment en la part del càlcul de límits i tota l'anàlisi infinitesimal. Per l'altra, exigien que s'expliquessin els grups topològics, que, encara que ells no ho sabien, es basen en aquells conceptes que rebutjaven i constitueixen una especialitat molt sofisticada. En realitat, volien una teoria de gràfics per estudiar connexions. Finalment, per posar un malentès sobre un altre, algun professor de matemàtiques es fregava les mans content pensant que podria explicar els grups topològics. He de dir que ningú no hi va prendre mal i que els professors de matemàtiques d'aquella Escola van reconduir satisfactòriament les discussions, acceptant canvis raonables.

Per evitar encara altres malentesos, és oportú indicar que aquesta explicació no vol tampoc desqualificar els moviments d'estudiants d'aquella època que lluitaven contra la dictadura. Crec que, amb la perspectiva dels anys, aquest tema s'hauria d'estudiar d'una manera rigorosa que mostrés totes les seves dimensions.

### **El concepte clàssic de límit**

La creació de la física moderna, especialment en els plantejaments de Galileu i Newton, no només va portar a la introducció del càlcul vectorial, que he comentat molt succintament, sinó que també va empènyer Newton (1642-1727) a construir el càlcul infinitesimal, contemporàniament als treballs que desenvolupava Leibniz (1646-1716) amb la mateixa finalitat. L'obra de Newton es basa en els conceptes d'infinitèsim, de límit i d'infinit, a partir dels quals desenvolupa els de continuïtat, derivada i integral. És a dir, va esta-

blir la disciplina que els matemàtics continentals anomenem anàlisi matemàtica i els anglesos *calculus*.

Un punt molt interessant, des del punt de vista de l'epistemologia i la metodologia de la ciència, és que Newton va intuir aquests conceptes. Els va expressar d'una manera que ens permet entendre'ls i formar-nos-en una imatge mental per treballar-hi. Però, en canvi, no ens en va donar una definició rigorosa, la qual hauria d'esperar més de cent anys per ser formulada. Aquest és el tema i la història que presentaré breument.

### *Les nocions newtonianes d'infinetèsim i de límit*

Newton va introduir aquestes nocions de la manera següent:

– Un infinitèsim és un nombre (quantitat o grandària) que es pot fer tan petit com es vulgui. Per exemple, el nombre  $1/n$ , quan  $n$  creix, es fa tan petit com vulguem.

– Un nombre és un infinit quan es fa tan gran com es vulgui. Per exemple, el nombre  $n^2+1$ , quan  $n$  creix, es fa tan gran com vulguem. L'infinit es representa amb el signe  $\infty$ .

– Un nombre  $a_n$  tendeix cap a un valor determinat  $a$ , o té per límit aquest valor, quan la diferència entre el nombre  $a_n$  i el valor  $a$  es fa tan petita com es vol. Per exemple, el nombre  $3+1/n$  tendeix a 3, ja que, en augmentar  $n$ , la diferència entre  $3+1/n$  i 3 es fa tan petita com es vol.

Segons aquestes definicions, a partir de la noció d'infinetèsim hem introduït la de límit, però podíem haver procedit a definir primer la noció de límit i després la d'infinetèsim, ja que un infinitèsim és un nombre que té per límit zero. En tot cas, aquestes nocions es representen per les fórmules següents:

$$3+1/n \rightarrow 3 \quad , \text{ o bé } \lim_{n \rightarrow \infty} (3+1/n) = 3 \\ \text{quan } n \rightarrow \infty$$

De les propietats bàsiques dels infinitèsims, podem esmentar les tres següents, que tots els estudiants que han seguit un curs de càlcul infinitesimal han de conèixer bé:

1. El producte d'un infinitèsim per un nombre qualsevol és un infinitèsim.
2. La suma de dos infinitèsims és un infinitèsim.
3. El producte de dos infinitèsims és un infinitèsim.

D'aquestes propietats, la primera és especialment important en la discussió crítica dels conceptes de Newton que presento a continuació.

### *La crítica de Berkeley als infinitèsims*

El bisbe, filòsof i matemàtic George Berkeley (1685-1753), un dels tres grans empiristes britànics que trobem en els llibres de filosofia, es va adonar de la feblesa conceptual i la falta de rigor de Newton, a qui va fer una crítica demolidora en la publicació *L'analista, discurs a un matemàtic infidel* (1734). Sembla que el matemàtic infidel al qual anava adreçada la crítica era l'astrònom Edmund Halley (1656-1742), que va ser un gran amic de Newton, va patrocinar la publicació de la gran obra de Newton *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (1687) i, a partir de les lleis de Newton, va determinar l'òrbita del cometa que porta el nom «Halley» i va preveure quan tornaria a passar a prop de la terra. El fons de la discussió era la primacia de l'autoritat de l'església enfront de la nova autoritat de la ciència: Berkeley, més enllà dels arguments teològics, va fer un estudi molt meticulós dels fonaments del càlcul infinitesimal.

L'argument matemàtic de Berkeley es basa en una propietat coneguda des de l'antigor amb el nom d'axioma d'Arquimedes dels nombres. Abans d'explicar aquest axioma, recordem que el matemàtic i físic grec Arquimedes (~287 aC–212 aC) va estudiar les lleis de la palanca i la mesura dels pesos, va introduir el principi de l'impuls que sofreixen els cossos submergits en un fluid, que recordem amb l'anècdota de la banyera i el crit «eureka» —«ho he trobat»—, i va defensar Siracusa contra el setge dels romans, que el van matar quan van entrar a la ciutat i el van trobar abstrèct amb un problema de geometria. Arquimedes es va interessar per la mesura de les longituds i es va preguntar si teòricament les distàncies cele-

tes es poden mesurar amb unitats terrestres o bé si el cel constitueix un univers que no es pot comparar amb el nostre. El punt bàsic d'aquest tema és la possibilitat conceptual de posar moltes vegades una unitat petita fins a sobrepassar un segment molt llarg. D'acord amb el seu axioma, Arquimedes va afirmar que podem mesurar el cel amb les unitats de la terra.

Presentaré l'axioma d'Arquimedes en els tres nivells següents: la seva formulació rigorosa, el seu sentit intuïtiu i el seu significat en les recerques d'Arquimedes sobre la mesura de les longituds. En primer lloc, la formulació pura de l'axioma és la següent: per a cada parella de nombres reals  $a, b$  que compleixen les propietats  $0 < a < b$ , existeix un nombre natural  $n$ , tal que  $na > b$ . En segon lloc, per entendre el sentit intuïtiu d'aquesta propietat, hem de pensar que  $a$  és un nombre positiu molt petit i que  $b$  és molt gran, encara que les nocions de molt petit i molt gran siguin ambigües (la definició rigorosa anterior no fa servir aquestes nocions intuïtives sinó que les obvia a través de l'expressió «per a cada parella de nombres reals»). Amb aquesta interpretació intuïtiva, l'axioma d'Arquimedes dels nombres reals ens diu que multiplicant o repetint un nombre  $a$  molt petit un nombre  $n$  suficientment gran de vegades, superem el nombre gran  $b$ . En tercer lloc, el significat de la propietat esmentada, en relació amb la teoria de la mesura de longituds, és el següent: repetint moltes vegades una unitat terrestre sobrepassarem qualsevol distància celeste.

Berkeley va mostrar la falta de rigor i la inconsistència de les nocions introduïdes per les expressions de Newton simplement confrontant les tres proposicions següents, que són contradictòries. Primera proposició: un infinitèsim és un nombre (encara que sigui tan petit com es vulgui). Segona proposició: el producte d'un infinitèsim per un nombre qualsevol és un infinitèsim. I tercera proposició: els nombres reals compleixen l'axioma d'Arquimedes de manera que per a tota parella de nombres  $a, b$ , tals que  $0 < a < b$ , existeix un nombre natural  $n$  tal que  $na > b$ . Només cal llegir atentament aquestes propietats per adonar-nos de la seva contradicció. Per a Berkeley, la nova ciència es basa en principis convencionals que no s'imposen necessàriament a la raó i que, per tant, no tenen fonaments racionals més forts que els de la teologia. De les conse-

qüències d'aquella crítica en destacarem dues d'importants. La primera és que els matemàtics no en van fer gens de cas i van continuar amb èxit el desenvolupament del càlcul infinitesimal. Les dificultats d'aquestes conceptualitzacions insuficients van començar a aparèixer a partir de mig segle després i van obligar a establir uns conceptes més rigorosos. La segona és que a partir de la crítica de Berkeley les discussions científiques i les filosòfiques, que fins aleshores havien anat juntes, es van separar en dos mons diferents.

### *Les definicions rigoroses de Cauchy*

*Límits i infinitèsims.* En el primer quart del segle XIX, el matemàtic francès Augustin Louis Cauchy (1789-1857) va presentar una definició rigorosa dels conceptes d'infinitèsim, de límit i d'infinit en l'obra *Cours d'Analyse de l'École Royale Polytechnique* (1821), conegut com el *Cours d'Analyse*. D'entrada, va aclarir que un infinitèsim no és un nombre que es fa tan petit com es vulgui, sinó que és una successió de nombres o bé una funció numèrica a l'entorn d'un punt determinat. Per introduir les idees bàsiques, treballaré amb l'exemple de la successió  $1, 1/2, 1/3, \dots, 1/n, \dots$ , que intuïtivament és un infinitèsim o que, equivalentment, té per límit zero, i ens farem unes preguntes que ens permetin arribar a la definició general.

Quan ens demanem si els termes d'aquesta successió s'acosten al límit zero en menys d'una dècima, ens adonem que els primers no compleixen aquesta propietat, però que hi ha un lloc en la successió, que és  $n=11$ , a partir del qual tots els termes difereixen de zero en menys d'una dècima. Anàlogament, si ens interessem per l'aproximació d'una centèsima, veiem que a partir del lloc  $n=101$  tots els termes de la successió difereixen de zero en menys d'aquesta aproximació. Naturalment, intuïm immediatament que les aproximacions d'una dècima i una centèsima són exemples que podem repetir amb una aproximació qualsevol més gran que zero, que normalment indiquem per  $\epsilon$ . D'aquesta manera, arribem a una propietat general que ens permet establir la següent

*Definició.* Una successió de nombres  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$  té per lí-



mit un nombre  $a$ , si, i només si, per a cada aproximació  $\varepsilon > 0$ , existeix un lloc de la successió  $n(\varepsilon)$ , que depèn d' $\varepsilon$ , tal que, per a tota posició posterior  $n > n(\varepsilon)$ , tots els termes de la successió s'aproximen al límit  $a$  en menys d' $\varepsilon$ , és a dir, per a tot  $n \geq n(\varepsilon)$ ,  $|a_n - a| < \varepsilon$ .

Observem que el signe de valor absolut  $|a_n - a|$  indica que si la diferència entre  $a_n$  i  $a$  és negativa es pren sempre amb signe positiu. D'aquesta manera, la idea que els termes de la successió es fan tan petits com es vulgui s'ha rigoritzat amb l'expressió «per a cada aproximació  $\varepsilon > 0$ », però psicològicament continuem pensant que  $\varepsilon$  és molt petit. Una successió pot tenir o no tenir límit, i si en té es diu que és convergent o que convergeix cap al límit, que és únic. En general, demostrar que una successió té límit i que aquest és el nombre determinat  $a$  són temes difícils.

*Infinits.* Anàlogament als infinitèsims, un infinit no és un nombre tan gran com es vulgui, sinó que és una successió numèrica o una funció a l'entorn d'un punt que compleix certes propietats. Per introduir rigorosament aquest concepte, seguiré un camí semblant al que hem recorregut en el tema dels infinitèsims. Sigui per exemple la successió numèrica  $1, 2, 4, \dots, 2n, \dots$ , que intuïtivament és un infinit. Quan ens preguntem si els seus termes són superiors al nombre 10, ens adonem que els primers no ho són, però que hi ha un lloc de la successió,  $n=6$ , a partir del qual tots els termes són més grans que 10. Quan ens preguntem si els termes de la successió superen 100 veiem que hi ha un lloc,  $n=51$ , a partir del qual tots els termes són més grans que 100. Amb aquestes consideracions podem introduir la següent

*Definició.* Una successió de nombres  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$  tendeix a infinit, si, i només si, per a cada nombre  $k$  (o llistó d'alçada) existeix un lloc  $n(k)$  que depèn de  $k$ , tal que per a tot  $n \geq n(k)$  tots els termes  $a_n$  de la successió són més grans que  $k$ .

Observem que, mentre que un infinitèsim no és un nombre sinó una successió que té per límit zero, un infinit tampoc no és un nombre, sinó una successió que, a més a més, no té cap límit numèric. Per evitar malentesos, cal indicar que hi ha successions que no són infinits i que no tenen límit.

## El concepte de funció contínua

Mentre que la noció intuïtiva de funció contínua sembla molt clara i es pot captar en els dos gràfics de la figura 10, establir una definició rigorosa va ser un repte molt important per a molts grans matemàtics del segle XIX.

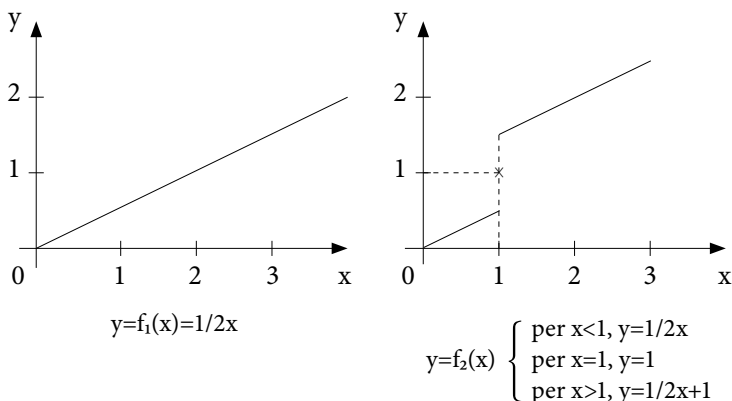


Figura 10

Examinem els dos gràfics de la figura 10. La funció  $f_1(x)$  és contínua en tots els punts i la funció  $f_2(x)$  té un punt de discontinuïtat corresponent a  $x=1$ . Si mirem aquests dos exemples, no a través dels gràfics clàssics sinó seguint les idees de les aplicacions i les funcions com a mapes que hem presentat en el capítol cinquè, ens podem fixar en la manera com la recta de l'eix OX es transforma en la de l'eix OY. La funció  $f_1(x)$  realitza un encongiment de la recta inicial, de manera que el punt zero es queda fixat en el zero, però totes les longituds dels segments es redueixen a la meitat; així, per exemple, el segment del 0 al 2 es transforma en el del 0 al 1. Segons les primeres idees de topologia que he presentat, es tracta d'una modificació d'una recta de goma que no es trenca. En canvi, la funció  $f_2(x)$  és una modificació d'una recta de goma que transforma el segment (0,1) en el (0,1/2), que en el punt  $x=1$  es trenca i deixa un buit d'una unitat, i que a partir d'aquest punt continua reduint la longitud dels segments a la meitat.

No presentarem una definició acurada del concepte de funció contínua en un punt, però indicarem que es relaciona amb el concepte de límit. Així, per exemple, en la funció  $f_1(x)$ , al punt  $x=1$  li correspon  $y=1/2$  i podem veure intuïtivament que per a tota successió

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots \rightarrow 1,$$

els valors corresponents són

$$f_1(x_1), f_1(x_2), f_1(x_3) \dots f_1(x_n) \dots \rightarrow 1/2 = f(1).$$

En canvi, en la funció  $f_2(x)$ , al punt  $x=1$  li correspon  $y=1$ , però existeixen successions (en aquest exemple són totes) tals que, si

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, \dots \rightarrow 1,$$

els valors corresponents

$$f_2(x_1), f_2(x_2), f_2(x_3) \dots f_2(x_n) \dots \text{ no tendeixen a } f_2(1)=1.$$

## Límits i topologia en la geometria del pla

### *De l'anàlisi a la geometria*

En la segona meitat del segle XIX i al començament del XX, va quedar clar que els conceptes de límit d'una successió de nombres i de continuïtat d'una funció numèrica es podien fonamentar en nocions geomètriques de la recta i, a partir d'aquestes idees, es van generalitzar a la geometria del pla i de l'espai. El fonament llunyà d'aquesta generalització és la correspondència bijectiva que hi ha entre el conjunt dels nombres reals i el dels punts de la recta, de manera que podem representar els nombres reals per punts i, recíprocament, els punts per nombres reals, segons la idea bàsica de les coordenades cartesianes. El fonament immediat del nou punt de vista és el següent.

Cada grau d'aproximació  $\epsilon$  entre els termes de la successió numèrica  $a_n$  i el seu límit  $a$  es pot veure com el radi de l'interval  $(a-\epsilon, a+\epsilon)$  centrat en el punt  $a$ . Irònicament, podem dir que el canvi de visió es basa en la substitució del signe clàssic  $\epsilon$ , que representa una

aproximació, pel signe  $r$ , que representa un radi. Aquesta substitució ens permet també canviar el valor absolut  $|a_n - a|$  per la distància  $d(a_n, a)$  dels punts  $a_n$  al punt  $a$ . Així, podem reformular lleugerament la definició de límit.

*Definició:* Una successió  $a_n$  de nombres o de punts de la recta té per límit el nombre o el punt  $a$  si per a cada radi  $r > 0$  existeix un lloc  $n(r)$ , que depèn d' $r$ , tal que per a tots els termes següents,  $n > n(r)$ , es compleix que  $d(a_n, a) < r$ .

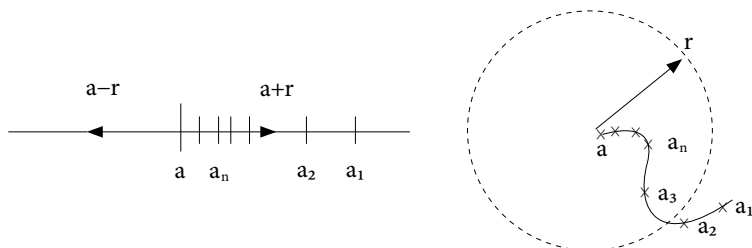


Figura 11

La nova formulació es generalitza molt fàcilment a successions de punts del pla o de l'espai; basta considerar  $r$  com el radi d'un cercle o com el radi d'una esfera, tal com mostra la figura 11. En aquest dibuix, el concepte de límit d'una successió de punts del pla és més intuïtiu que el d'una successió de nombres reals.

Aquest no és l'únic avantatge de l'enfocament geomètric, sinó que també ens permetrà entendre millor d'on procedeixen les complicacions de la noció de límit. Una recta o un segment semblen d'entrada objectes molt senzills, però quan els examinem de prop resulten molt complicats. No serà ociós de recordar les propietats següents:

1. Un punt  $a$  de la recta no té cap punt que sigui el seu precedent immediat, en el sentit que entre tots dos no n'hi hagi cap altre, ni tampoc cap que sigui el seu següent immediat, ja que dos punts diferents determinen un segment i aquest segment té infinits punts. Dit d'una altra manera, els punts no es toquen, i entre dos punts sempre n'hi ha infinits. Tanmateix, els punts «omplen» la recta, que és un espai «continu».

2. Direm que un segment és tancat si conté els seus punts extrems  $a$ ,  $b$ , i el representarem per  $[a,b]$ . Si, d'aquest segment, en traiem els extrems  $a,b$  tindrem el segment obert que s'indica per  $]a,b[$ .

3. Per a cada punt  $c$  que pertanyi al segment obert  $]a,b[$  hi ha (almenys) un altre segment obert  $]c-r,c+r[$  tal que tots els seus punts pertanyen al segment inicial  $]a,b[$ .

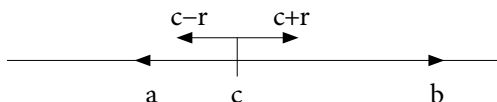


Figura 12

### Cercles tancats i oberts

Les propietats anteriors ens porten fàcilment a introduir els conceptes de cercles oberts i tancats del pla i a presentar les seves propietats bàsiques, que generalitzen les dels segments oberts i tancats de la recta i que al seu torn es generalitzen a les esferes de l'espai.

La circumferència de centre  $a$  i radi  $r$  més gran que zero és el conjunt dels punts  $x$  del pla tals que la seva distància al punt  $a$  és igual a  $r$ . És a dir,  $\{x|d(x,a)=r\}$ .

El cercle tancat de centre  $a$  i radi  $r$  més gran que zero és el conjunt de punts  $x$  del pla tals que la seva distància al punt  $a$  és igual o més petita que  $r$ . És a dir,  $\{x|d(x,a)\leq r\}$ .

El cercle obert de centre  $a$  i radi  $r$  més gran que zero és el cercle tancat traient-ne la circumferència. És a dir, és el conjunt dels punts  $x$  del pla tals que la seva distància al punt  $a$  és més petita que  $r$ . Aquesta propietat es pot expressar amb la fórmula  $\{x|d(x,a)<r\}$ .

Podem representar aquests conceptes en la figura 13 de la manera següent:

La família de cercles oberts de centre  $a$ . Per establir els conceptes bàsics de la topologia del pla és convenient imaginar-nos que a cada punt  $a$  del pla s'hi associa la família de cercles oberts de radi  $r$  més gran que zero que el tenen per centre. Evidentment hi ha infi-

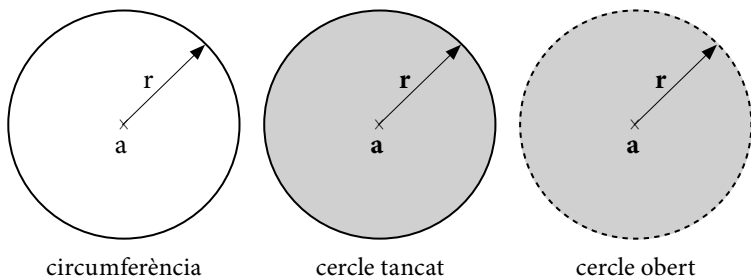


Figura 13

nits cercles oberts. Per a cada cercle obert (per petit que ens sembli), hi ha sempre infinits cercles que tenen un radi més petit, diferent de zero, i que, per tant, hi estan continguts. Per a cada cercle obert, hi ha infinits cercles que tenen un radi més gran i que el contenen. Entre dos cercles oberts hi ha infinits cercles oberts.

*Els entorns bàsics d'un punt  $a$*  són els cercles oberts de centre  $a$  i radi  $r$  més gran que zero. La idea d'entorn o veïnat d'un punt queda reflectida en el nom francès «voisinage» i l'anglès «neighbourhood».

*La família dels cercles oberts del pla* que tenen un centre qualsevol i un radi qualsevol més gran que zero ens dona l'estructura bàsica de la topologia del pla.

### *Conceptes topològics bàsics dels conjunts del pla*

Segons la teoria de conjunts, les relacions possibles d'un element  $a$  amb un conjunt  $A$  són que  $a$  pertanyi o no pertanyi a  $A$ . La topologia del pla, i després la topologia general, ens ofereixen les nocions més sofisticades de punt interior, punt exterior i punt frontera d'un conjunt. Per introduir-les farem servir el gràfic de la figura 14 (pàgina següent).

*Punt interior d'un conjunt  $A$ .* El punt  $a_1$  és interior al conjunt  $A$  del pla si, i només si, existeix un cercle obert de centre  $a_1$  i radi  $r_1 > 0$  tal que tots els seus punts pertanyin a  $A$ . És a dir, no només el punt  $a_1$  pertany a  $A$ , sinó que, a més a més, existeix un entorn bàsic d' $a_1$  tal que tots els seus punts també hi pertanyen.

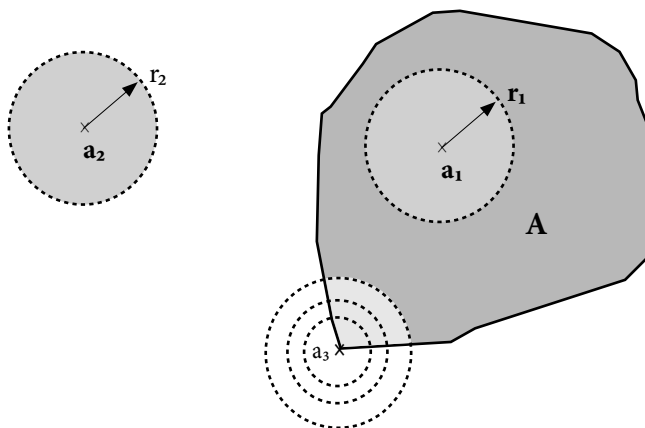


Figura 14

*Punt exterior d'un conjunt A.* El punt  $a_2$  és exterior al conjunt A si, i només si, existeix un cercle obert de centre  $a_2$  i radi  $r_2 > 0$  tal que cap dels seus punts no pertany a A. És a dir, no només  $a_2$  no pertany a A, sinó que, a més a més, existeix un entorn bàsic d' $a_2$  tal que cap dels seus punts pertany a A.

*Punt frontera d'un conjunt A.* El punt  $a_3$  és frontera del conjunt A si, i només si, tots els cercles oberts de centre  $a_3$  i radi  $r_3 > 0$  són tals que tenen punts que pertanyen a A i punts que no hi pertanyen.

El mateix punt  $a_3$  pot pertànyer o no pertànyer al conjunt A. De fet, hi ha exemples de conjunts tals que tots els seus punts frontera hi pertanyen, d'altres que cap dels punts frontera hi pertanyen i, finalment, d'altres que contenen alguns punts frontera però no tots.

### *Concepte i propietats dels conjunts oberts.*

*Definició:* Un conjunt A és obert si, i només si, tots els seus punts són interiors. Els cercles oberts de radi  $r > 0$  són casos particulars de conjunts oberts.

*Propietats:* la família dels conjunts oberts del pla té les propietats següents:

1. El conjunt de tots els punts del pla és un conjunt obert. El conjunt buit  $\emptyset$  del pla també és un conjunt obert.
2. La unió d'una família qualsevol de conjunts oberts (encara que contingui infinits conjunts) és un conjunt obert.
3. La intersecció de dos conjunts o d'un nombre finit de conjunts oberts és un conjunt obert.

*Concepte i propietats dels conjunts tancats.* En la topologia del pla, la noció de conjunt tancat normalment es defineix a partir del concepte de punt d'acumulació (de punts) d'un conjunt  $A$ , que no he presentat. Tanmateix, hi ha una característica que ens permet introduir aquesta noció d'una manera senzilla.

*Definició:* Un conjunt tancat és un conjunt complementari d'un conjunt obert.

*Propietats:* la família dels conjunts tancats del pla té les propietats següents:

1. El conjunt de tots els punts del pla és un conjunt tancat. El conjunt buit  $\emptyset$  del pla també és un conjunt tancat.
2. La unió de dos conjunts o d'un nombre finit de conjunts tancats és un conjunt tancat.
3. La intersecció d'una família qualsevol (encara que tingui infinits conjunts) de conjunts tancats és un conjunt tancat.

### *La topologia dels espais mètrics*

El capítol cinquè ha introduït el concepte de distància entre les parelles d'elements  $(a_1, a_2)$  d'un conjunt  $A$ , que es representa per  $d(a_1, a_2)$ . A partir d'aquest concepte, la noció d'espai mètric es defineix com l'estructura  $(A, d)$  formada per un conjunt  $A$  i una distància  $d$  en aquest conjunt. Si examinem els conceptes que acabem de veure sobre la topologia del pla associada a la distància geomètrica ordinària, ens adonem que tots ells es poden generalitzar molt fàcilment als espais mètrics. Per fer-ho no hem de canviar cap idea bàsica ni cap fórmula, sinó que només hem de pensar que ara ens referim als elements o punts de l'espai mètric  $(A, d)$ . Amb aquestes idees, podem reescriure les definicions anteriors, referents a la to-



pologia del pla, de la manera següent, que correspon a un espai mètric  $(A,d)$ :

*Esfera oberta* (preferim aquest terme al de «cercle») de centre  $a$  i radi  $r$  més gran que 0 és el conjunt dels punts  $x$  de l'espai mètric  $A$  tals que la seva distància al punt  $a$  és més petita que  $r$ . És a dir,  $\{x|d(x,a)<r\}$ .

*Esfera tancada* de centre el punt  $a$  i radi  $r$  més gran que 0 és el conjunt de punts  $x$  de l'espai mètric  $A$  tals que la seva distància al punt  $a$  és més petita o igual a  $r$ . És a dir,  $\{x|d(x,a)\leq r\}$ .

*Punt interior d'un conjunt  $A_1$* . El punt  $a_1$  és interior al conjunt  $A_1$  de l'espai mètric  $A$  si existeix una esfera oberta de centre  $a_1$  i radi  $r_1$  més gran que 0 tal que tots els seus punts pertanyen a  $A_1$ .

*Punt exterior d'un conjunt  $A_1$* . El punt  $a_2$  és exterior al conjunt  $A_1$  de l'espai mètric  $A$  si existeix una esfera oberta de centre  $a_2$  i radi  $r_2$  més gran que 0 tal que cap punt d'aquesta esfera pertany a  $A_1$ .

*Punt frontera d'un conjunt  $A_1$* . El punt  $a_3$  és frontera del conjunt  $A_1$  de l'espai mètric  $A$  si, i només si, totes les esferes obertes de centre  $a_3$  i radi  $r_3$  més grans que 0 tenen punts que pertanyen a  $A_1$  i punts que no hi pertanyen.

*Conjunts oberts*. El conjunt  $A_1$  d'un espai mètric  $A$  és obert si tots els seus punts són interiors.

*Conjunts tancats*. Un conjunt  $A_2$  d'un espai mètric  $A$  és tancat si el seu complementari és obert.

Aquesta classe de generalitzacions són molt importants. Així, per exemple, si el conjunt  $A$  és el conjunt de funcions contínues definides en l'interval  $[0,1]$  i es defineix una distància entre elles, aleshores es pot introduir el concepte de límit d'una successió de funcions.

## Els espais topològics

*Relació entre el concepte de límit i el càlcul aproximat*. El concepte de límit d'una successió de nombres reals té una relació molt important amb els procediments de càlcul que ens permeten establir una aproximació d'ordre qualsevol  $r>0$  entre dos nombres.

Donada una successió numèrica  $a_n$ , que té per límit el nombre  $a$ , tenim dues possibilitats per fer aproximacions de qualsevol ordre  $r > 0$ . Per una banda, podem substituir el nombre  $a$  per un terme «suficientment avançat» de la successió  $a_n$ ; per l'altra, podem substituir els infinits termes «suficientment avançats» de la successió pel nombre  $a$ . Segons el problema que tinguem en cada cas, farem una cosa o l'altra.

En el món de les matemàtiques, hi ha molts altres objectes, com els polinomis, les funcions i les matrius, en els quals ens interessa definir límits de successions i procediments de càlcul que ens permetin establir aproximacions, sense que tinguem definida una distància. Molts temes de l'anàlisi matemàtica, com el límit punt a punt de successions de funcions, el límit uniforme de successions de funcions i el límit de successions de funcions que té en compte l'àrea que hi ha entre dues funcions, introdueixen nocions d'aproximació. L'estructura matemàtica general que permet estudiar aquest tema és la dels espais topològics.

*Els axiomes dels espais topològics.* Com que normalment no tenim una distància entre els elements dels espais que considerem, és important que ens basem en alguns conceptes de la topologia del pla que siguin generalitzables i que no requereixin la noció de distància. La idea clau per introduir els espais topològics en un conjunt  $E$  serà introduir d'entrada una família  $\mathcal{A}$  de conjunts, que anomenarem oberts, i que compleixi les propietats formals que tenen els conjunts oberts del pla.

*Definició:* Un conjunt  $E$  proveït d'una família  $\mathcal{A}$  de conjunts d' $E$  és un espai topològic si, i només si, la família  $\mathcal{A}$ , que anomenem la família dels conjunts oberts, compleix les propietats següents:

1. El conjunt  $E$  és un conjunt obert; el conjunt buit de l'espai  $E$  és un conjunt obert.
2. La unió d'una família qualsevol de conjunts oberts és un conjunt obert.
3. La intersecció de dos conjunts oberts és un conjunt obert.

A partir de la família  $\mathcal{A}$  de conjunts oberts es defineixen els conceptes d'entorn, de punt interior, punt exterior i punt frontera

i, entre moltes altres nocions, la de límit d'una successió d'elements del conjunt  $E$ .

*Homeomorfismes entre espais topològics.* Un homeomorfisme  $f$  d'un espai topològic  $(E_1, \mathcal{A}_1)$  en un espai  $(E_2, \mathcal{A}_2)$  per definició és una aplicació  $f$  d' $E_1$  en  $E_2$  tal que:

1.  $f$  és bijectiva.
2. La imatge de tot conjunt obert d' $\mathcal{A}_1$  és un conjunt obert d' $\mathcal{A}_2$  (tot conjunt obert d' $E_1$  es transforma en un conjunt obert d' $E_2$ ).
3. La antiimatge de tot conjunt obert d' $\mathcal{A}_2$  és un conjunt obert d' $\mathcal{A}_1$  (tot conjunt obert d' $E_2$  procedeix d'un conjunt obert d' $E_1$ ).

És a dir, l'aplicació  $f$  no només aparella perfectament els punts d' $E_1$  amb els d' $E_2$ , sinó que també calca perfectament els conjunts oberts d' $\mathcal{A}_1$  en els d' $\mathcal{A}_2$  i els d' $\mathcal{A}_2$  en els d' $\mathcal{A}_1$ . La noció d'homeomorfisme és simplement la d'isomorfisme o equivalència que correspon als espais topològics.

*Espais topològics homeomorfs.* Dos espais topològics  $(E_1, \mathcal{A}_1)$  i  $(E_2, \mathcal{A}_2)$  són homeomorfs o equivalents si, i només si, existeix un homeomorfisme de  $(E_1, \mathcal{A}_1)$  en  $(E_2, \mathcal{A}_2)$ . Amb aquests conceptes tanquem la presentació de les estructures matemàtiques bàsiques.

## El final del seminari de matemàtica

En acabar el seminari de matemàtica moderna d'EINA —el contingut del qual he ampliat notablement fins a presentar una visió molt detallada de les estructures matemàtiques—, la direcció de l'escola va organitzar un sopar al qual vam assistir una vintena de persones incloent-hi naturalment Anna Bofill, Gabriel Ferrater, Marta Pessarrodona, Albert Ràfols-Casamada, Maria Girona i Salvador Clotas. Vam anar al pati d'un restaurant de Sant Gervasi de Cassoles, un capvespre de juny extraordinàriament manyac que va contribuir a crear un ambient molt agradable.

Quan tots estàvem acabant el segon plat, Gabriel Ferrater, que encara estava esperant la botifarra amb mongetes del primer, va exclamar amb una veu molt potent: «On és la meva pobra, trista,

bruta i dissortada botifarra?» La ironia sobre el poema «Assaig de càntic en el temple» de Salvador Espriu (1913-1985), canviant el nom «pàtria» pel de «botifarra», amb totes les connotacions que podem donar al terme, no podia ser més forta. Els assistents es van fer un tip de riure i van considerar que l'acudit era una manifestació de distanciament entre poetes. L'endemà mateix alguna animesada piadosa va anar corrents a explicar l'anècdota a l'Espriu, el qual amb una cara terriblement congestionada i una veu tallada va contestar: «Aquest home és un terrorista intel·lectual.» Era evident que el tarannà i l'ideal poètic dels dos personatges eren molt diferents i que el diàleg entre ells era molt difícil.

Aquesta anècdota em porta a recordar alguns aspectes de Salvador Espriu, el qual, amb els seus poemes, obres de teatre i narracions va fer un gran esforç per salvar la llengua catalana quan, durant els anys quaranta i cinquanta, creia que es perdia molt de pressa en la foscor de la dictadura. Malgrat la seva personalitat solitària i profundament mística, en un sentit no religiós, el Partit Socialista Unificat de Catalunya (PSUC) en va valorar molt l'honoradesa i la producció literària i va contribuir eficaçment a difondre el llibre de poemes *La pell de brau* entre els universitaris cap al final dels anys cinquanta. En aquell període, el PSUC havia emprès una campanya per a la «reconciliació nacional» que tenia per objectiu superar humanament, i institucionalment, les divisions i els odis entre «bons i dolents» que la Guerra Civil espanyola havia creat, que la dictadura atiava i que encara eren molt vius després d'uns vint anys d'haver-se acabat els combats. Naturalment, la dictadura no es va mai avenir a reconèixer els vençuts.

Tornant a la nostra anècdota, he de confessar que, després de l'atzagaiada de Gabriel Ferrater en aquell sopar, els versos sobre «la meva pobra, trista, bruta i dissortada pàtria», amb l'acumulació de quatre adjectius, m'haurien semblat carregats d'una retòrica buida, si no hagués estat per altres reflexions. Crec que Espriu no és mai retòric, en el sentit pejoratiu d'aquest concepte, i que aquella expressió va sortir directament de la seva forma profunda i autèntica de patriotisme. Però el meu patriotisme i el de Gabriel Ferrater són molt diferents del seu, com també ho són les nostres formes de veure Catalunya i de formar part de la cultura catalana.

Malgrat les nombroses pàgines del meu llibre sobre Gabriel Ferrater, des del seminari sobre la teoria de la informació fins al sopar de cloenda del de la matemàtica moderna va passar molt poc temps, segurament tres o quatre setmanes. En aquest període Gabriel Ferrater, Marta Pessarrodona i jo ens vam veure només en les sessions d'EINA. La proximitat temporal de l'anècdota sobre «si aquests es pensen que la lingüística és una cosa que es fa al llit, ¿què es deuen imaginar de la teoria dels conjunts?» i la de «la meua pobre, trista, bruta i dissortada botifarra» em va portar a admirar la capacitat extraordinària de Gabriel Ferrater per improvisar ironies sumament intel·ligents i profundes. Aleshores vaig pensar que parlar-hi personalment seria increïblement divertit i intel·lectualment estimulant. També m'adonava que els temes dels dos seminaris estaven creant una complicitat entre nosaltres. L'amistat que començàvem va sobrepassar de llarg aquestes expectatives. Després del sopar ens vam acomiadar i vam quedar que ens tornàriem a trobar passat l'estiu.

## REFLEXIONS SOBRE LA MATEMÀTICA MODERNA

### La creació de la matemàtica moderna i el grup Nicolas Bourbaki

#### *Antecedents*

Si ens preguntem quan va començar la matemàtica moderna, haurem d'admetre que no hi ha un treball únic que marqui el seu naixement. Dels matemàtics i lògics que van contribuir a crear parts importants de la nova disciplina, en podem destacar els següents: Évariste Galois, que va introduir, tal com hem vist, la teoria dels cossos que porta el seu nom vers el 1830; George Boole, que va construir la lògica de proposicions amb els mètodes de l'àlgebra de Boole vers el 1847; Georg Cantor, que va començar la teoria dels conjunts infinits vers el 1873; Gottlob Frege, que va replantejar la lògica de predicats i els fonaments de l'aritmètica en les dues darreres dècades del segle XIX; David Hilbert, que va introduir el formalisme axiomàtic al tombant d'aquell segle; i Bertrand Russell, que va desenvolupar el formalisme i la lògica de predicats d'ordre superior al començament del segle XX. En la quarta part del llibre, titulada «De les paradoxes dels presocràtics al gir lingüístic», presentaré les idees bàsiques d'algunes d'aquestes teories.

Des del començament del segle XX, molts matemàtics tenien idees molt clares sobre l'arquitectura de la matemàtica moderna que he presentat i s'adonaven de l'interès d'estudiar les estructures que comporta. Tanmateix, una vegada s'havia dibuixat l'esquema general, calia completar-lo amb un gran nombre de conceptes i teoremes sobre els conjunts, els conjunts de conjunts, les relacions binàries, les estructures algebraïques i els espais topològics que permetessin integrar tota la matemàtica, reconstruir les teories

clàssiques i crear-ne de noves. Aquest objectiu requeria un esforç molt llarg i coordinat no d'un matemàtic sol sinó d'un equip potent. El grup que va fer aquesta tasca, i que en aquest sentit es pot considerar el constructor de la matemàtica moderna, va ser el que va adoptar el nom col·lectiu de Nicolas Bourbaki.

### *El grup Nicolas Bourbaki*

Les motivacions que van portar a constituir aquest grup de recerca es derivaven de la competició històrica que els matemàtics francesos i alemanys mantenien. Des del segle XVII, ambdós països han tingut matemàtics destacadíssims, que han fet contribucions molt importants al desplegament d'aquesta matèria. Recordar-ne els noms seria quasi resseguir els capítols principals de la nostra ciència. Però en les primeres dècades del segle XX, molts investigadors francesos o que treballaven a França tenien la impressió que, malgrat els treballs importants de la seva escola, els alemanys els avançaven notablement a partir dels treballs de David Hilbert sobre la fonamentació de la matemàtica.

Els sentiments nacionalistes —que ja en el segle XVII havien tingut una gran importància en les discussions entre l'anglès Newton i l'alemany Leibniz sobre qui havia inventat primer el càlcul infinitesimal—, aquesta vegada portaven els francesos a emprendre un programa de recerca d'una profunditat i d'un abast enormes. Així, van decidir reformular les matemàtiques a partir dels punts de vista, els conceptes i el llenguatge que ara constitueixen la matemàtica moderna i van començar a elaborar l'obra *Éléments de mathématique*. D'aquesta manera, París va esdevenir una gran capital de les matemàtiques.

A fi d'intensificar el caràcter col·lectiu del treball, el grup va decidir publicar els *Éléments* amb el nom «Nicolas Bourbaki», sense esmentar els noms dels investigadors, els quals van continuar publicant a part llibres i articles personals de recerca. Aquesta manera de procedir va crear una mica de misteri sobre la composició de l'equip, que, tanmateix, mai no va tenir una mentalitat hermètica o màgica, com és el cas històric de Pitàgores i la seva escola. Malgrat l'anonimat, sabem que en la dècada dels trenta uns exa-

lumnies de l'École Normale Supérieure de París, entre els quals hi havia Henri Cartan, Claude Chevalley i André Weil, van constituir el grup inicial. Es diu que, d'acord amb la idea que per fer un treball matemàtic creatiu s'ha de ser jove, els membres havien de deixar el grup en complir els cinquanta anys. En la renovació de persones que aquest procediment impulsava, segurament en les dècades següents s'hi van incorporar matemàtics tan importants com Jean Dieudonné, que durant molts anys va ser l'ànima del grup, Dixmier, Godement i Serre. Serre va guanyar la Medalla Fields, que és equivalent al Premi Nobel de Matemàtiques.

També s'ha comentat que el nom Nicolas Bourbaki és un acrònim construït a partir dels noms d'importants matemàtics francesos com Borel i Urison, però, pel que sembla, per damunt de tot la seva elecció va tenir una intenció irònica. El patronímic Nicolas és poc comú a França i es pot associar al personatge mític de Saint Nicolas, diferent del Père Noël, que en alguns països porta regals a l'hivern. El cognom Bourbaki es va inspirar en el d'un general francès, com si diguéssim el general Bumbum, que era un personatge de burla, a causa del fet que en la guerra francoalemanya de 1870-71 va voler sobrepassar les línies alemanyes i va acabar encerclat. Deixant el nom i tornant al nostre personatge col·lectiu, podem esmentar que les anècdotes sobre Nicolas Bourbaki eren molt populars en el món de les matemàtiques dels anys seixanta del segle xx.

En les col·laboracions sobre llenguatge que feia a la *Gran Enciclopèdia Catalana*, Gabriel Ferrater va trobar que en un esborrany de la llista d'entrades que s'havien de preparar per a la lletra B hi faltava el nom Bourbaki com a matemàtic i es va afanyar a comunicar-ho a la direcció de l'Enciclopèdia. Segui o no conseqüència d'aquesta gestió, l'Enciclopèdia presenta molt bé aquest personatge col·lectiu.

### *Els Éléments de mathématique*

Podem destacar dos aspectes importants només del títol, «Éléments de mathématique». El primer és que el terme «matemàtica», en singular, enfront del nom tradicional «matemàtiques», indica una



visió unificada d'aquesta ciència. Més enllà d'aquesta denotació tècnica, el terme «matemàtica» va adquirir unes connotacions molt significatives, i en els anys seixanta es va prendre com una bandera de progrés dels que feien o ensenyaven matemàtica moderna en contra dels que mantenien la visió clàssica i continuaven dient «les matemàtiques». Era una petita guerra de noms i d'idees. Aquesta anècdota deixa entreveure que el punt de vista nou moltes vegades es va radicalitzar en activitats apostòliques que predicaven la bona nova i que hi van haver algunes actituds fonamentalistes. El segon aspecte és que el nom «elements» volia transmetre implícitament un judici de valor que no s'escapava als matemàtics d'aquells anys, els quals l'associaven al nom del llibre d'Euclides (? 300 aC). L'obra *Elements*, és a dir, *Els elements de geometria* d'Euclides, fonamenta aquesta ciència en un sistema d'axiomes i la desenvolupa en disset volums, recollits modernament en tres llibres. La seva influència ha estat importantíssima, ja que ha constituït durant més de vint-i-dos segles la referència clàssica en aquesta matèria i ha esdevingut un model per a altres ciències, com per exemple la mecànica de Newton. En adoptar el títol «Elements de matemàtica» per al seu treball, Bourbaki reivindicava que allò que Euclides havia fet amb la geometria, ell, és a dir el grup, ho estava fent amb tota la matemàtica: l'organitzava a partir d'axiomes i la integrava entorn de la idea moderna i profunda d'estructura matemàtica.

L'esquema lògic de l'obra de Nicolas Bourbaki segueix el de l'arquitectura de la matemàtica moderna, que he presentat d'una manera senzilla (per dir-ho correctament, és el meu esquema el que segueix el de Bourbaki i no a l'inrevés). La seva temàtica, molt àmplia, s'organitza de la manera següent. Els *Elements de matemàtica* s'ordenen en llibres, en el sentit conceptual d'aquest tema, que inclouen diversos volums. Els sis primers llibres segueixen un esquema lògic lineal. El primer presenta la teoria dels conjunts i les relacions binàries, el segon l'àlgebra, el tercer la topologia general. Fins al quart no s'introdueix la teoria de funcions de variable real, tema que forma part dels programes de batxillerat i dels primers cursos d'universitat. El cinquè tracta els espais vectorials topològics i el sisè, la teoria de la mesura (que no hem de confondre amb les escales de mesurament) i la teoria de la integració. A partir

d'aquesta primera sèrie de sis llibres, que estableix els fonaments generals de la matemàtica, els llibres següents són independents els uns dels altres.

Cada llibre, en el sentit conceptual, es divideix en diversos capítols i cada un o dos capítols formen un fascicle que constitueix un volum o llibre en el sentit físic dels llibres que comprem a les llibreries. Així, els sis primers llibres conceptuals contenen més de trenta fascicles o volums físics. Com que l'esquema lògic de l'obra va ser meticulosament dissenyat d'antuvi, el grup Bourbaki va poder elaborar, completar i publicar quasi simultàniament volums de diferents nivells conceptuals. Malgrat que les primeres publicacions són del 1939, molts capítols importants dels primers sis llibres van sortir a la dècada dels cinquanta i dels seixanta, i en aquesta darrera van tenir una gran difusió. Naturalment, els *Elements*, per la seva naturalesa, s'han de veure com una recerca matemàtica, com un projecte interminable, en el qual cada vegada que es demostrin més teoremes s'obren més teoremes per demostrar i teories per organitzar. En aquest context científic, al començament dels anys setanta el grup continuava mantenint una producció molt intensa. Més endavant va anar perdent el seu significat mític.

### *«Mode d'emploi de ce traité»*

Per presentar més de prop els *Éléments de mathématique*, podem veure què deia Nicolas Bourbaki en un fulletó de quatre pàgines, en el qual explicava les característiques principals de l'obra amb el títol humil de «Mode d'emploi de ce traité», feia algunes recomanacions pràctiques sobre la manera de llegir-la i promocionava comercialment tota la col·lecció. No transcriuré tot aquest text, però en presentaré un resum que conserva bàsicament la forma d'expressió del text francès. Cal destacar que no és una traducció textual, però sí que constitueix una versió molt fidel de les idees i del llenguatge originals.

El tractat pren la matemàtica en el seu començament i dóna les demostracions completes. Per tant, la seva lectura requereix no més un cert costum de raonament matemàtic i un cert poder

d'abstracció. Tanmateix, l'obra va destinada particularment als lectors que tenen un bon coneixement de les matèries matemàtiques que s'imparteixen en el primer i el segon curs d'universitat.

La forma d'exposició és axiomàtica i abstracta, i sovint procedeix del general al particular. L'elecció d'aquest mètode és imposada per l'objectiu principal del tractat, el qual és donar una fonamentació sòlida a tot el conjunt de la matemàtica moderna. La necessitat de les demostracions exigeix que els capítols segueixin, en principi, un ordre lògic rigorosament fixat.

A fi de facilitar la relació entre les estructures generals i els coneixements matemàtics que els lectors posseeixen prèviament, el tractat presenta exemples, sempre assenyalats amb asteriscs, de temes que encara no ha desenvolupat, però que permetran una comprensió millor del text.

Els pilars lògics de cada capítol estan constituïts per definicions, axiomes i teoremes. Els exercicis que es proposen tenen dues finalitats: permetre al lector verificar la seva assimilació del text i presentar resultats que no cabien en els capítols.

El tractat es consagra, en principi, a l'exposició dogmàtica d'una teoria. Per aquesta raó només conté excepcionalment referències bibliogràfiques, les quals normalment s'agrupen en una «exposició històrica» al final de cada capítol.

## **La matemàtica moderna, la recerca i l'ensenyament universitari**

### *La recerca sobre les noves estructures*

La matemàtica moderna va posar en primer pla les estructures generals i abstractes que he presentat, i aquest fet va tenir dos efectes importants sobre la recerca, un dels quals es relaciona amb una necessitat i l'altre amb una moda. En el pla de la necessitat, ja he comentat que Nicolas Bourbaki va haver de realitzar un treball ingent per omplir de definicions, axiomes i teoremes l'esquema lògic del seu projecte i per construir un marc general prou ampli capaç d'integrar les teories clàssiques disperses i crear-ne de noves.

En aquesta línia de pensament, molts altres matemàtics, influïts per Bourbaki, van emprendre moltes recerques motivades per la necessitat d'entendre a fons les noves estructures i de resoldre els problemes fonamentals que presentaven. En el pla de la moda, altres matemàtics van creure que les úniques recerques que tenien interès consistien a desenvolupar la matemàtica moderna i, sense criteris gaire clars, es van posar a generalitzar les estructures que s'estaven consolidant.

El tema de les generalitzacions requereix uns comentaris. Per bé i per mal, una de les passions que tenen molts membres de la nostra professió matemàtica, i que els distingeix dels científics d'altres camps, és la de generalitzar resultats, és a dir, la de proposar teories més generals o de demostrar teoremes a partir de menys condicions. El plantejament de la matemàtica moderna oferia unes possibilitats immenses per exercir aquesta inclinació en forma de virtut o de vici. Com a exemple positiu, és gratificant indicar que el teorema de Pitàgores es compleix no només en la geometria mètrica clàssica sinó que es demostra molt fàcilment en la geometria dels espais vectorials (amb producte escalar) d'un nombre qualsevol de dimensions. A més a més, aquest resultat s'aplica a la resolució de problemes clàssics sobre el desenvolupament de funcions en sèrie. Com a exemple negatiu, algunes generalitzacions que es van presentar no tenien gens d'interès.

*La resolució de problemes clàssics amb mètodes nous.  
La demostració del teorema de Fermat*

L'estudi de temes clàssics amb conceptes i mètodes de la matemàtica moderna constitueix un model de recerca molt productiu i extens. Al capdavant, podem veure la matemàtica moderna com un llenguatge i un marc conceptual que permet formular i resoldre problemes. En aquesta línia podem mencionar, al costat del tema de les equacions algebriques i els cossos de Galois que ja he indicat, la demostració del famós teorema de Fermat, que durant quasi tres-cents anys ha constituït un repte per als matemàtics. Fermat (1601-1665), advocat de professió i matemàtic de vocació que va viure molts anys a Tolosa de Llenguadoc, va començar reflexionant

sobre una propietat elemental ben coneguda: l'equació amb tres incògnites  $x^2+y^2=z^2$ , associada al teorema de Pitàgores, per a qualsevol valor positiu que donem a  $x$  i a  $y$ , determina un valor de  $z$ . El fet interessant és que té solucions formades per tres nombres enters. El cas  $x=3$ ,  $y=4$  i  $z=5$  n'és un exemple, que els agrimensors egipcis empraven per traçar rectes perpendiculars, prenent una corda de dotze parts iguals amb la qual tensaven un triangle rectangle de costats 3, 4 i 5.

Fermat es va preguntar si les equacions  $x^n+y^n=z^n$  de grau més gran que 2 tenen solucions amb nombres enters que no siguin trivials, en el sentit que cap de les incògnites sigui zero. Les seves investigacions el van portar a formular el teorema següent, que no va demostrar, malgrat que es pensava que en tenia la demostració: les equacions  $x^n+y^n=z^n$ , per a tot nombre natural  $n$  més gran que 2, no tenen solucions no trivials amb nombres enters. En el seu text va afirmar que no presentava la demostració, però que, com que era molt senzilla, els lectors la trobarien fàcilment. Després de molts intents seriosos de molts matemàtics durant quasi tres segles, el 1993 Andrew Wiles va presentar una demostració que va resultar incompleta, i el 1994 un treball de Wiles, amb la col·laboració de R. Taylor, la va completar satisfactòriament. La demostració emprà resultats sofisticats de teoria de nombres i de geometria algebraica, formulats en espais abstractes que la matemàtica moderna ha introduït. És a dir, sense la matemàtica moderna no s'hauria trobat aquesta demostració.

Un altre exemple de teoria clàssica que s'ha fonamentat modernament en els conceptes de conjunt, partició, àlgebra de conjunts, producte cartesià i aplicacions és la teoria de la probabilitat. L'estudi d'aquest camp es va iniciar en el segle XVII amb els treballs de Fermat i de Pascal (1623-1662), però fins al començament del segle XX va ser un domini ple de paradoxes. Finalment, els treballs de Borel (1871-1956) i de Lebesgue (1875-1941) sobre la teoria de la mesura, com també la teoria general de la integració i els axiomes de la probabilitat de Kolmogorov (1903-1987), van establir una base rigorosa i clara. El llibre introductori *Espais de probabilitat finits* (1969), que vaig preparar amb la col·laboració de Gabriel Ferrater, se situa en aquesta línia.

## *Continuació de les recerques clàssiques*

Malgrat el gran impacte de la matemàtica moderna, moltes recerques clàssiques van continuar sense gaire influència de les noves idees. Per exemple, Shannon va desenvolupar amb recursos tradicionals la teoria de la informació, que he comentat en el capítol segon en parlar del primer seminari d'EINA. Un altre cas importantíssim són els treballs de l'eminent català universal i argentí d'adopció Lluís Santaló (Girona 1911-Buenos Aires 2001), que va ser un creador de la geometria integral i que va impulsar l'ensenyament de la matemàtica a Argentina. Malgrat que coneixia bé la matemàtica moderna, sempre la va mirar de lluny i va obtenir resultats molt destacats aplicant els mètodes clàssics. Aquests exemples mostren la importància dels mètodes de les matemàtiques clàssiques, que la matemàtica moderna ha de tenir i té en compte.

### *Relacions entre les matemàtiques clàssiques i la moderna*

Si pensem en la introducció de la matemàtica moderna com una revolució enfront de les matemàtiques clàssiques i la volem conceptualitzar en els esquemes que va introduir Thomas Kuhn en el llibre *The Structure of Scientific Revolutions* (1962), haurem de subratllar algunes semblances i algunes diferències importants que hi ha entre el nostre cas i aquell model. Quant a les semblances, de la mateixa manera que, en el camp de la física, Galileu i Newton van introduir una visió de la seva ciència molt diferent de la tradicional, també la matemàtica moderna va introduir un enfocament molt diferent del de les matemàtiques clàssiques. En aquest sentit, podem parlar en ambdós casos d'un canvi de paradigma, malgrat que, tal com va remarcar Margaret Masterman i va acceptar Kuhn, aquest concepte és molt ambigu i s'empra amb diversos significats.

Quant a les diferències entre la revolució de la física del segle XVII i la de la matemàtica moderna del segle XX, n'hi ha una de molt notable. En la física, Galileu i Newton van considerar que la teoria d'Aristòtil és falsa i la van substituir per una de nova que és

incompatible amb la visió anterior. En la matemàtica, l'enfocament modern no ha invalidat cap teorema clàssic, sinó que s'ha limitat a establir una nova fonamentació d'aquesta ciència. Potser per aquesta raó, els matemàtics normalment no han parlat de revolució, ni en aquest cas ni quan al començament del segle XIX, al costat de la geometria d'Euclides, es van introduir les geometries no euclidianes. Potser l'exemple més revolucionari de la matemàtica, en el sentit de contradir les teories anteriors, és la introducció de la teoria dels conjunts infinits, que comentarem llargament, en la qual Cantor va emprar uns mètodes que Aristòtil havia prohibit.

Quant a les relacions entre les matemàtiques clàssiques i la moderna, podem considerar els punts següents. En primer lloc, la matemàtica moderna va sorgir de teories i problemes clàssics, que van portar a enfocaments i mètodes nous per aprofundir conceptes i resoldre problemes. En segon lloc, la matemàtica moderna, impulsada pel progrés de la lògica, fonamenta totes les matemàtiques, incloses les tradicionals, en els conceptes elementals de conjunts, conjunt de conjunts i relacions binàries. Les relacions binàries apareixen en quasi totes les teories clàssiques, però no s'hi estudien d'una manera sistemàtica i, en canvi, constitueixen un camp conceptual important de la nova matemàtica. En tercer lloc, la matemàtica moderna generalitza conceptes bàsics de l'àritmètica, la geometria, l'àlgebra i la teoria de funcions. Per exemple, la noció dels nombres enters amb l'operació suma es generalitza, tal com hem vist en el capítol setè, en el concepte algebraic de grup.

En conseqüència, malgrat que la matemàtica moderna va marcar un abans i un després en aquesta ciència, una vegada va haver passat l'excitació dels nous plantejaments, es va reconèixer cada cop més la relació profunda que hi ha entre les dues matemàtiques. Segurament, molts matemàtics van tenir sempre clara la unitat de les dues versions. Així, al començament dels anys setanta ja no s'insistia tant en la distinció entre totes dues, i els llibres universitaris, segons les finalitats que tenien i els lectors als quals anaven destinats, combinaven de maneres diferents el llenguatge i els conceptes moderns amb les teories clàssiques. De fet, mai no es van deixar de publicar i estudiar llibres completament clàssics en el seu enfocament i el seu llenguatge.

*La teoria de grups en la cristal·lografia i en la teoria de les partícules elementals.* En el segle XIX, els mineralogistes es van interessar pel grup de moviments geomètrics que sobreposen un cristall, com el del diamant, sobre si mateix. Com que en els capítols anteriors no he presentat aquest concepte, que relaciona l'àlgebra amb la geometria, no podré aprofundir en els aspectes matemàtics d'aquest tema. Tanmateix, puc remarcar el següent: les propietats òptiques dels cristalls depenen del grup de transformacions que sobreposen sobre ella mateixa la xarxa on estan situades les molècules. D'aquesta manera començaven unes recerques molt importants sobre l'estructura de la matèria. Actualment, la física de les partícules elementals que constitueixen els àtoms segueix aquesta línia de pensament i empra, per tant, la teoria dels grups de transformacions.

*La formalització del concepte de màquina lògica.* Un dels conceptes més importants de la lògica matemàtica és la noció formal de màquina que va introduir Alan Turing (1912-1954). La definició d'aquest concepte es basa en les nocions de conjunt, producte cartesià de dos conjunts i aplicació d'un conjunt en un altre conjunt. Per explicar-la, podem començar analitzant l'estructura lògica de les màquines d'escriure, siguin models clàssics o models incorporats a un ordinador. En una màquina d'escriure clàssica, hi trobem un conjunt d'entrades o inputs, que indiquem amb I, i que són les tecles que podem polsar, i un conjunt de sortides o outputs que indiquem amb O i que són els signes que queden escrits en el paper o en la pantalla i en el disquet. Però, a més a més, hi ha un conjunt de posicions o estats, que indiquem amb S, que són les posicions en les quals es troba la màquina quan escriu els signes.

Quan una màquina es troba en una posició determinada respecte al paper i polsem una tecla, per una banda escriu el signe de sortida en aquesta posició del paper i, per l'altra, en acabar de fer-ho, canvia de posició i passa a la posició següent. Amb aquestes idees al cap podem caracteritzar les màquines lògiques de la manera següent: una màquina lògica consta d'un conjunt d'entrades o inputs, I, un conjunt de posicions o estats, S, i un conjunt de sorti-



des o outputs, O, de manera que entre ells s'estableixen les dues correspondències següents:

En primer lloc, a cada entrada i posició correspon una sortida. És a dir, tenim una aplicació  $f$  del conjunt de parelles o producte cartesià del conjunt d'inputs I per al conjunt d'estats S en el conjunt d'outputs O, que es representa per

$$f: I \times S \rightarrow O$$

En segon lloc, a cada entrada i posició correspon una nova posició. És a dir, tenim una aplicació  $g$  del conjunt de parelles o producte cartesià del conjunt d'inputs I per al conjunt d'estats S en el conjunt d'estats S, que es representa per

$$g: I \times S \rightarrow S$$

En modelar lliurement aquestes aplicacions, podem aconseguir que la màquina lògica realitzi les operacions matemàtiques i lògiques que volguem. Actualment, aquests enfocaments i recursos matemàtics tenen una gran importància en el camp de la Intel·ligència Artificial.

### *L'ensenyament de la matemàtica moderna a la universitat*

L'ensenyament de la matemàtica moderna en cursos generals universitaris va començar quasi simultàniament a París, Tolosa de Llenguadoc i Barcelona el 1960. A la nostra universitat, almenys des de la Guerra Civil espanyola i fins a mitjans dels setanta, els estudiants de primer curs de les seccions de Biologia, Física, Geologia i Química de la Facultat de Ciències, com també els de Medicina i Farmàcia, havien de passar un curs comú, que era selectiu. En quedaven fora els de la secció de Matemàtiques, els que preparaven l'ingrés a l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura, els quals anaven amb els de la carrera de matemàtiques, i els que preparaven l'ingrés a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials, que estudiaven en acadèmies privades. El curs comú aplegava un miler d'estudiants, que es distribuïen en grups. Es tractava d'un sistema de selecció conjunt per a moltes carreres, que requeria uns recursos econòmics, administratius i acadèmics relativament limitats. Tan-

mateix, es justificava aquella organització, deixant al marge les raons reals dels costos, amb l'argument molt fluix que durant aquell curs molts estudiants es podien repensar la carrera que volien seguir.

En aquest context, la Facultat de Ciències va demanar al professor Josep Vaquer de fer les matemàtiques d'un grup del curs comú. Vaquer havia seguit els cursos de doctorat durant els anys acadèmics 1956-57 i 1957-58 a la Universitat d'Hamburg i va defensar la tesi doctoral a la de Barcelona el curs 1958-59. Per al curs comú, els professors Josep Teixidor, Josep Vaquer, Francesc d'A. Sales i Joan Casulleras van decidir impartir un programa radical de matemàtica moderna. Francesc d'A. Sales va guanyar una càtedra a la Universitat de Granada i hi va estar dos cursos, mentre que Joan Casulleras es va concentrar en l'ensenyament a l'Institut Milà i Fontanals. D'aquesta manera, el curs 1959-60, Josep Teixidor i Josep Vaquer van impartir per primera vegada el programa i en van publicar els apunts, que aleshores es feien ciclostilats. El nou currículum es va introduir sense vacil·lacions ni concessions i els apunts van constituir un objecte d'admiració, i algunes vegades també de patiment, en tota la universitat. Aquella decisió va influir altres universitats espanyoles i altres nivells d'ensenyament.

En tornar de Granada, Francesc d'Assís Sales Vallès va impartir les matemàtiques d'un grup del curs comú i va optar per un canvi més moderat. En els apunts, coneguts amb el nom d'«El llibre verd», introduïa les nocions bàsiques a partir dels conceptes de conjunt, producte cartesià, relacions binàries i estructures algebraïques. Però la seva exposició s'acostava molt als mètodes clàssics.

### **La matemàtica moderna com a reforma didàctica**

La mentalitat dominant dels anys seixanta en l'ensenyament secundari i primari era que la matemàtica moderna constituïa una gran ocasió per renovar l'ensenyament d'aquesta ciència i, fins i tot, molta gent es pensava que els punts de vista nous havien sorgit exclusivament de la didàctica.

De les diverses raons concretes que molts mestres i professors tenien per participar amb entusiasme en la renovació de l'ensenyament de les matemàtiques, en podem assenyalar les següents: en el nivell d'educació primària hi havien molts materials, jocs i activitats sobre les operacions amb conjunts que estimulaven fortament l'interès i les habilitats de raonament de la mainada, especialment en relació amb les classificacions; els diagrames de fletxes de les aplicacions i de les relacions binàries omplien els llibres de dibuixos de colors, que permetien entendre aquests conceptes lògics que intervenen en moltes situacions de la vida quotidiana; i, en el nivell d'educació secundària, molts professors tenien la idea que en posar de manifest les estructures lògiques de les teories clàssiques, aquestes s'entien millor. D'aquesta manera, la matemàtica moderna es va posar de moda.

Un dels arguments que es van donar per justificar l'ensenyament de la matemàtica moderna es basava en la idea que aquesta teoria desenvolupava els fonaments lògics dels ordinadors i dels programes informàtics. Des del començament del segle xx, les operacions lògiques de conjunció, disjunció i negació, que es relacionen amb les operacions conjuntistes d'intersecció, unió i complementari, s'empraven en el disseny de xarxes elèctriques i, des de la creació dels ordinadors, en el disseny de circuits electrònics. Malgrat aquest argument, la relació entre l'ensenyament de la matemàtica moderna i els fonaments lògics dels ordinadors va ser molt fluixa. Actualment no ens cal saber res de tot això per treballar amb instruments informàtics; però al començament dels anys seixanta havíem d'escriure els programes en el llenguatge de màquina i ens interessàvem pels nous llenguatges de programació. Fos com fos, la matemàtica moderna es va estendre més de pressa que el foc i la renovació del seu ensenyament va ser un fenomen internacional.

A França, la matemàtica moderna es va incorporar al batxillerat, mantenint sempre el to racionalista i cartesà de la cultura d'aquest país. Un grup de treball important va ser el Galion, el nom del qual, a més d'evocar un món d'aventures, era una abreviació de «Les gars de Lion» (els nois de Lió). El seu fundador, Maurice Glaymann, va organitzar un equip de més de vint professors i va pu-

blicar amb molt d'èxit els llibres de tots els cursos de matemàtiques de batxillerat. Maurice va imprimir en el grup una ideologia progressista que, més enllà de moltes agitacions superficials dels anys seixanta, es concretava en el programa següent: una gran part dels diners que guanyaven amb els llibres es destinaven a promoure la recerca de l'equip. Vaig ser un bon amic d'en Maurice i el grup Galion em va convidar a participar a tres seminaris internacionals.

A Bèlgica, el professor George Papy i el seu equip van realitzar experiències importants i van publicar una col·lecció molt bona de llibres de batxillerat. Nosaltres estàvem meravellats del fet que el Parlament belga hagués aprovat una llei que introduïa la matemàtica moderna en l'ensenyament. A Anglaterra, l'inspector d'ensenyament, el professor Sir Trevor Fletcher, publicava un llibre important de matemàtica moderna, i al Canadà el professor Dienes creava els blocs lògics per a la mainada d'educació primària. Vaig assessorar una editorial quan els va introduir a Espanya. A Hongria, Tamás Varga, un professor molt imaginatiu, introduïa l'ensenyament de la probabilitat a partir dels set o vuit anys. Amb el seu material, Pere Batallé va fer la tesi doctoral a l'Escola Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona. Les experiències de Varga refutaven el principi de Jean Piaget que suposava que els nens i les nenes havien d'entendre la diferència entre fenòmens reversibles i no reversibles abans d'entendre la teoria de la probabilitat. Recordem que Jean Piaget (1896-1980) va ser un gran renovador de les recerques sobre l'aprenentatge dels nens i nenes i que, entre molts altres temes, va estudiar com adquirien els conceptes matemàtics bàsics. El 1952 va fundar a Ginebra el *Centre International d'Épistémologie Génétique*, el qual va tenir una gran influència en les dècades dels seixanta i setanta.

A Catalunya, el fervor per l'ensenyament de la matemàtica moderna va ser molt intens. El professor Joan Casulleras, catedràtic d'institut, en va ser un dels pioners, va tenir una gran influència i va introduir la nova matemàtica en els seus textos de batxillerat. La institució Rosa Sensat, dirigida per la professora Marta Mata, es va convertir en un centre important de difusió de la nova pedagogia a través de les escoles d'estiu i dels seminaris per a mestres. A les es-

coles d'estiu hi anaven molts professors que pagaven una inscripció i no rebien cap compensació ni reconeixement oficial. L'ambient era extraordinàriament estimulant. També ho eren uns seminaris per a professors, que es reunien els dissabtes a la tarda, en els quals recordo haver-hi trobat amics com Enric Trillas, Francesc Esteva, Maria Antònia Canals, Adolf Almató i Pere Roig.

Maria Rúbies, de primer des de Rosa Sensat i després des de l'ICE de la Universitat Autònoma i des de l'Escola de Magisteri de Lleida, va fer un treball extraordinari i va publicar molts llibres d'educació primària i secundària, entre els quals hem de recordar la sèrie *Fem Matemàtica*. També es va interessar pel llenguatge de programació *Logo*. La seva obra va constituir una referència bàsica per a moltíssims mestres. El jesuïta Josep Maria Agustí, que era membre del grup de George Papy a Bèlgica i que després de les matemàtiques s'ha dedicat al treball social de rehabilitar joves dependents del Tribunal de Menors, va publicar amb Antoni Vila els llibres de text dels cursos de batxillerat que desenvolupaven el temari a partir de la matemàtica moderna. Ricard Pons formava part de l'equip de Dienes, va fer estades al Canadà i va difondre la seva obra. L'Enric Trillas va participar en moltes activitats de formació de mestres i professors i, amb el suport de Rosa Sensat i del Col·legi de Sant Ignasi de Sarrià, va fer venir el professor Papy per fer uns seminaris de tres o quatre dies. Maria Antònia Canals, que uns anys després va ser professora de l'Escola de Magisteri de Girona, es va dedicar a l'ensenyament de la matemàtica moderna a nens petits. Adolf Almató i Pere Roig van construir diversos objectes didàctics i l'Adolf va fer un tauler petit amb interruptors i ponts elèctrics que permetia fer exercicis lògics sobre circuits.

Gabriel Ferrater no va participar d'una manera directa en l'ensenyament de la matemàtica moderna, però el seu interès per aquesta activitat es va manifestar en l'anècdota següent: Marta Pessarrodona era professora de literatura del CIC (aleshores es deia CICF) de Terrassa i impartia la majoria de classes del curs de Joan Triadú. Com que la nova matemàtica es considerava tan important, aquella institució va decidir introduir-ne un curs en els seus programes. Quan Gabriel Ferrater ho va saber es va oferir per fer-lo. La Marta s'hi va oposar molt seriosament i li va fer veure que la

preparació d'aquelles classes li trauria molt de temps dels seus projectes. Finalment, van quedar que en Gabriel donaria un parell de conferències.

Vaig assistir a una d'aquestes conferències. Era la primavera del 1969 i l'aula estava plena de mestres i de noies que estudiaven al CICF. Recordo que Gabriel Ferrater va insistir en les idees següents: a més de les idees generals sobre conjunts, s'ha d'ensenyar als mestres a fer la demostració d'algun teorema senzill. Amb aquesta finalitat va presentar el teorema clàssic que el conjunt dels nombres primers és infinit, i, en d'altres ocasions, el teorema que l'arrel quadrada de dos no es pot expressar com a quocient de dos nombres enters. En Gabriel subratllava que la característica de les matemàtiques és la demostració i que, sense haver-ne fet mai cap, no es pot tenir una visió correcta d'aquesta ciència. Això no vol pas dir que els nens petits hagin de demostrar teoremes, però sí que en alguna etapa del desenvolupament matemàtic, els alumnes han d'aprendre a fer demostracions rigoroses.

### La societat dels seixanta i la matemàtica moderna

Tal com ja he comentat, en els anys seixanta, al costat d'un gran fervor per la matemàtica moderna també hi va haver una resistència molt forta a les noves idees. Molts pares s'hi van oposar, fet que és curiós, ja que ni a Catalunya ni a la resta d'Espanya no sabien gaire què feien els fills a l'escola i a l'institut. En aquest sentit, Gabriel Ferrater comentava aquesta actitud despreocupada i la comparava amb el seguiment molt més estricte que feia la burgesia francesa, que ell coneixia molt bé per la seva experiència escolar a França. El cas és que molts pares dels nostres alumnes de primària i secundària criticaven l'ensenyament de la matemàtica moderna. Els seus arguments destacaven que els nens que seguien aquesta línia aprenien més tard i més malament que els altres a multiplicar i a dividir amb nombres de moltes xifres. Com que aquesta mena d'operacions eren per a ells el màxim criteri d'excel·lència matemàtica, creien que la situació no es podia tolerar.

El contraargument que subratllava que la matemàtica moderna

estudia les estructures lògiques en les quals es basen les operacions aritmètiques, la construcció dels ordinadors i la producció de software no servien de gaire res. Actualment, després de més de trenta anys d'aquella situació, els exercicis llargs de dividir s'han deixat per als ordinadors, han perdut el prestigi social que tenien i gairebé no es practiquen. Tanmateix, tampoc sembla que l'interès per entendre les estructures lògiques hagi millorat gaire. L'etern conflicte entre ensenyar les bases teòriques de les teories o limitar-se a donar receptes pràctiques sembla que continua decantant-se cada vegada més per la segona opció. Així, no serveix de gaire recordar que l'actitud més pràctica és tenir una bona teoria.

En la dècada dels seixanta, a França molts professors de física es van oposar a la matemàtica moderna, dient que per a la seva ciència els alumnes sabien poca àlgebra lineal. Aquest argument sorprenia els matemàtics, ja que la matemàtica moderna ha transformat profundament l'àlgebra lineal i l'ha dotada d'una base conceptual molt més clara i profunda. Malgrat que els matemàtics i físics comparteixen una llarga història científica, moltes vegades la mentalitat dels uns i dels altres és molt diferent.

En l'ensenyament de la matemàtica moderna hi van haver excessos per defecte i per excés. D'una banda, per seguir la moda, molts llibres introduïen al començament un capítol sobre conjunts i operacions amb conjunts i després continuaven amb els esquemes clàssics com si no hagués passat res. També molts mestres confonien la noció de conjunt amb la del nombre d'elements d'un conjunt; d'aquesta manera introduïen malentesos greus i arruïnaven les construccions lògiques bàsiques. D'altra banda, molts cursos fonamentats en la matemàtica moderna s'entretenien amb plaer en la presentació dels esquemes nous, però no introduïen prou els conceptes, teories i mètodes clàssics, que són necessaris en moltes aplicacions.

Les meves crítiques a l'ensenyament de la matemàtica moderna en els anys seixanta sorgeixen en reflexionar sobre aquell moviment, en el qual vaig participar intensament. Alguns professors que el van mirar des de fora en fan valoracions més crítiques. Si guin quines siguin les causes científiques, socials i didàctiques que van portar al fervor per la matemàtica moderna, aquesta excitació

es va anar extingint a les darreries dels anys seixanta i les primeries dels setanta. Mirant-ho amb molt optimisme, podem dir que segurament es va establir un equilibri amb les matemàtiques clàssiques i es va arribar a una situació normal. Mirant-ho amb molt realisme, és clar que es van perdre molt entusiasme i moltes oportunitats.

Em sembla interessant acabar aquest tema amb l'anècdota següent: quan en els anys seixanta la matemàtica moderna s'ensenyava extensament i intensament a Catalunya, aquesta matèria no figurava en els programes oficials. L'actitud prudent dels inspectors d'ensenyament va fer possible aquella aventura. El 1970, la Llei de Reforma Educativa i la seva financiació, del ministre José Luis Villar Palasí, va incloure la matemàtica moderna en els programes oficials, però aleshores aquell gran entusiasme ja havia passat. Em sembla que aquest fet permet assenyalar els punts següents: en primer lloc, la importància de les iniciatives que es poden emprendre en cada situació fora dels programes oficials; en segon lloc, els problemes que es deriven dels curricula pensats per matemàtics purs, sense consensuar-los amb altres grups; i en tercer lloc, els fracassos que es produeixen en els canvis imposats des de dalt, sense esmerçar-hi els recursos necessaris de formació.



## DE LES PARADOXES DELS PRESOCRÀTICS AL GIR LINGÜÍSTIC

La persistència amb què alguns problemes i temes de recerca es mantenen al llarg de la història de la matemàtica és remarcable. Així, algunes paradoxes que els filòsofs presocràtics ja havien identificat no s'han resolt fins a la creació de la teoria moderna dels conjunts infinits. Des del segle XIX, la lògica matemàtica ha tingut una gran influència en el pensament contemporani. En aquesta línia, sembla sorprenent que el gir lingüístic, és a dir, el tomb que va posar les reflexions sobre el llenguatge en la base de les indagacions filosòfiques, s'originés en l'estudi de problemes molt específics sobre la fonamentació lògica de la matemàtica.



## DE LES VELLES PARADOXES DE L'INFINIT A LA TEORIA DELS CONJUNTS

### Les paradoxes dels presocràtics i l'explicació d'Aristòtil

En la tradició d'Occident, les primeres paradoxes sobre l'infinit van aparèixer en els segles VI i V aC, amb els filòsofs presocràtics. Aleshores Grècia s'estenia més enllà del continent, de manera que les costes d'Àsia Menor constituïen la Jònia, i el sud d'Itàlia formava la Magna Grècia. En aquells extrems geogràfics del món grec, es van proposar dues filosofies incompatibles. Heràclit (544-483 aC), que vivia en la pròspera i culta ciutat jònica d'Efès, situada a l'actual Turquia, defensava que tot canvia, tot flueix, res no roman igual a si mateix. Per il·lustrar la seva doctrina, remarcava que no ens podem banyar dues vegades en el mateix riu, ja que durant el temps que transcorre entre la primera i la segona banyada, el riu ha canviat. Parmènides (~540-470 aC) era de la ciutat d'Elea, la qual baixava des d'un bell turó cap al mar i tenia dos ports, un a cada banda del promontori (actualment moltes guies turístiques no en parlen, però correspon a la població de Velia, al sud de Salern, molt més avall de Paestum). Parmènides defensava que el moviment no és possible, o almenys no és racionalment comprensible. Per sostenir aquesta posició, va presentar la paradoxa de la fletxa, l'objecte més veloç del seu temps: ens sembla que una fletxa disparada a l'aire es mou, però no és així. En un instant donat està en un lloc determinat i, per tant, en aquest instant no es mou. Si apliquem aquest raonament a tots els instants, resulta que la fletxa no es mou mai.

També per mostrar que el moviment no existeix o que no és racionalment comprensible, Zenó d'Elea (490-430 aC), deixeble de Parmènides, va introduir la coneguda paradoxa d'Aquilles i la tortuga: Aquilles, l'heroi dels peus lleugers, el corredor més veloç que

mai hagi existit, persegueix la tortuga, l'animal més lent de tots, però no la pot atrapar. En aquella carrera, la tortuga surt d'un metre o un quilòmetre més endavant que Aquil·les. Quan l'heroi arriba a aquest punt, ha passat un cert temps, encara que sigui molt breu, durant el qual la tortuga s'ha mogut una mica i ja es troba en un altre lloc. Així, després d'aquesta etapa ens trobem en una situació semblant a la inicial, a la qual podem aplicar el mateix raonament: Aquil·les corre i quan arriba al lloc on era la tortuga, aquesta ha avançat una mica i, per tant, encara no l'atrapa. Repetint indefinidament aquest argument, arribem a la conclusió que Aquil·les mai no la pot atrapar. Alguns oponents de Zenó, que no van entendre els problemes que sorgeixen de la paradoxa, van voler mostrar que el moviment existeix posant-se a caminar.

Aristòtil (384-322 aC) es va prendre molt seriosament aquestes paradoxes, i va voler explicar com es produïen i com podem evitar-les. Amb aquesta finalitat va introduir dues classes d'infinít, l'infinít potencial i l'infinít actual, que estan íntimament relacionades amb la teoria aristotèlica de la potència i de l'acte. Amb aquests conceptes, va proposar una explicació del moviment i del canvi de les coses, que va il·lustrar amb l'exemple següent: un aglè molt petit és en potència un roure molt gros, i un roure molt gros és l'actualització d'un aglè molt petit. D'una banda, en Aristòtil la noció d'infinít potencial, que associa al conjunt dels nombres naturals, sorgeix de la idea d'un esdevenir que mai no es pot completar, ja que després de cada nombre sempre n'hi ha un altre. És a dir, els nombres són infinits perquè no s'acaben mai. De l'altra, Aristòtil atribueix el concepte d'infinít actual al conjunt dels punts d'un segment, pel fet que no l'entendem com un objecte que mai no s'acaba de formar, sinó que tenim simultàniament tots els seus punts.

Per a Aristòtil, les paradoxes dels conjunts infinits i del moviment sorgeixen en tres classes d'arguments: en primer lloc, l'argument de dividir l'infinít actual de l'espai i del temps en una sèrie d'etapes que constitueixen un infinít potencial; en segon lloc, l'argument de manejar l'infinít potencial com una totalitat completa; i en tercer lloc, l'argument de dividir el segment en els seus punts. D'acord amb aquest punt de vista, va imposar a les matemàtiques la regla que impedeix fer aquestes classes de raonaments. Segons

Aristòtil, si respectem aquesta regla, les paradoxes no poden aparèixer, i, si no la respectem, arribarem a contradiccions. Tot al llarg de la nostra tradició, els matemàtics coneixien la norma aristotèlica i la van mantenir fins al segle XIX, quan Georg Cantor la va trencar i va crear la teoria moderna dels conjunts infinits. Però abans d'arribar-hi, convé recordar un altre tema que va aparèixer durant aquesta llarga història.

### La noció de velocitat instantània

La revolució científica del segle XVII —que, a partir de Copèrnic (1473-1543), van desenvolupar Kepler (1571-1630), Galileu (1564-1642) i Newton (1642-1727) i que va substituir la física d'Aristòtil per la mecànica moderna— es va trobar amb problemes semblants al de la paradoxa de la fletxa i els va resoldre satisfactòriament. Recordem que la velocitat, posem per cas d'un cotxe, es defineix com l'espai que ha recorregut dividit pel temps que ha esmerçat a recórrer-lo. Però aquest quocient representa una velocitat mitjana, ja que durant el temps del recorregut el cotxe pot anar unes vegades molt de pressa i d'altres molt a poc a poc. Newton necessitava, per a la seva teoria, la noció de velocitat en cada instant, que és la que ens donen contínuament els indicadors de velocitat dels cotxes amb una certa aproximació. La dificultat conceptual que sorgeix, com en la paradoxa de la fletxa, és que en cada instant tenim un temps zero i un espai recorregut també zero. Si volem aplicar la definició esmentada de velocitat, ens trobem amb el quocient zero dividit per zero, cosa que no té sentit. Aquest repte va portar Newton a crear la teoria de funcions i a introduir els conceptes d'infinitesim, de límit, de derivada i d'integral, que ja hem vist en el capítol vuitè.

Per definir la velocitat en un instant  $t_0$ , Newton va considerar la velocitat mitjana en un interval de temps  $[t_0-h, t_0+h]$  centrat en  $t_0$  i després va estudiar com aquesta velocitat mitjana variava, fent que aquest interval fos cada vegada més petit, és a dir, que  $h$  tendís a zero, sense ser mai zero. D'aquesta manera, no transgredia les normes aristotèliques i introduïa el concepte de derivada. Newton va

aplicar el càlcul de derivades a la funció  $e=kt^2$ , que, en la caiguda lliure dels cossos, estableix l'espai  $e$  recorregut a partir del temps  $t$  de caiguda. Amb aquest mètode, va demostrar que la velocitat  $v$  en cada instant  $t$  és  $v=2kt$ , és a dir, la velocitat en cada instant és proporcional al temps de caiguda. En calcular la derivada de la velocitat, va obtenir que, en cada instant, l'acceleració  $a$  d'aquest moviment és constant,  $a=2k$ .

Gabriel Ferrater coneixia molt bé tots aquests temes de filosofia i tenia una gran curiositat per la història de les matemàtiques. Aquestes qualitats eren rares en el món matemàtic del nostre país del seu temps. Des del final de la Guerra Civil espanyola fins als anys seixanta, a Catalunya quasi cap matemàtic no s'hi interessava. En la dècada dels setanta, el professor Josep Pla i Carrera va crear una assignatura d'història de les matemàtiques a la Facultat de Matemàtiques de la Universitat de Barcelona. Actualment, amb el suport de la Secció de Matemàtiques de l'Institut d'Estudis Catalans, s'estan traduint al català les obres dels matemàtics clàssics més importants. Així, l'interès per aquest tema ha canviat radicalment.

## De l'àlgebra clàssica a la teoria de conjunts de Cantor

### *Classes de nombres i un problema de Cantor*

El concepte de nombre s'ha ampliat al llarg de la història. En la cultura clàssica els nombres eren els nombres naturals 1, 2, 3... Dos nombres naturals es poden sumar sempre, però no es poden restar sempre; així, per exemple, de 5 no en podem treure 10. Per superar aquesta dificultat, que era un gran entrebanc per a l'àlgebra, en el segle XVI es van introduir els nombres negatius, -1, -2, -3..., que amb el 0 i els positius formen el nombres enters. Dos nombres enters es poden sumar, restar i multiplicar sempre, però la divisió exacta no sempre és possible; així, no podem dividir tres per cinc. Aquesta dificultat de l'àlgebra es va superar introduint els nombres fraccionaris, com el  $3/5$ , amb els quals es pot fer la divisió sempre que no sigui per zero. Els enters ampliat amb els fraccionaris for-

men els nombres racionals. Amb els nombres racionals no podem fer encara algunes operacions, com per exemple, l'arrel quadrada de 2,  $\sqrt{2}$ , i el concepte de límit d'una successió o d'una funció, introduïts en la teoria de funcions per Newton i Leibniz, té molts problemes. Per resoldre'ls, es va introduir el concepte de nombres irracionals, que, per dir-ho d'una manera intuïtiva que caldria precisar, són els que s'expressen amb infinites xifres decimals. Els nombres racionals i els irracionals formen el conjunt dels nombres reals. Amb els nombres reals tampoc no es pot fer l'arrel quadrada de nombres negatius, com  $\sqrt{-1}$ , ja que tot nombre elevat al quadrat és sempre positiu. Per resoldre aquest problema, es van crear els nombres imaginaris, que són arrels quadrades de nombres negatius i, finalment, els nombres complexos, que són la suma d'un nombre real i d'un imaginari.

Aquestes extensions no van ser acceptades sense debats i, per exemple, la idea dels nombres imaginaris va ser especialment rebutjada per molts matemàtics. Aquestes discussions van deixar el seu rastre en la terminologia que les matemàtiques han adoptat. Gabriel Ferrater es divertia destacant que l'expressió «nombres reals» té una connotació positiva enfront de la de «nombres imaginaris», que originàriament era emprada d'una manera pejorativa pels matemàtics que creien que no existeixen. Per en Gabriel, el terme «nombres racionals» s'adiu amb la qualitat de racionalitat de les matemàtiques, mentre que el de «nombres irracionals», és a dir, «tocats de l'ala», suposa un insult en aquesta ciència. En fer aquesta darrera interpretació, ell exagerava una mica i jugava amb el doble sentit que té el terme «racional». D'una banda, indica racionalitat i, de l'altra, vol dir raó o proporció de dos nombres enters. Aquests dos sentits estan profundament relacionats, de manera que el nom «nombres irracionals», que es dona als que no es poden expressar com a quocient de dos nombres enters, pot adquirir una connotació pejorativa. Gabriel Ferrater era molt sensible a aquests aspectes de la terminologia científica, especialment de la de les matemàtiques.

Els debats es van tancar en el segle XIX i al començament del XX, quan es van precisar els fonaments lògics de les diverses classes de nombres. A partir del conjunt dels nombres naturals, es va

construir, amb operacions lògiques rigoroses, el conjunt dels enters. A partir del conjunt dels enters, es va construir el dels racionals. A partir del conjunt dels racionals, el dels reals. I a partir del conjunt dels reals, el dels complexos. El treball més llarg i difícil va ser la construcció dels nombres reals a partir dels racionals. Aquest tema, connectat amb el concepte de límit i amb les propietats de les funcions contínues, constitueix una agenda de recerca matemàtica molt important del segle XIX, en la qual es van implicar personatges tan destacats com Cauchy (1789-1857), Weierstrass (1815-1897), Dedekind (1831-1916) i Cantor (1845-1918).

En el camp dels nombres reals, a més a més de la distinció entre nombres racionals i irracionals, n'hi ha d'altres que són de gran interès. Considerem la classificació que estableixen els dos conceptes següents:

*Definició:* Els nombres algebraics són els que s'obtenen com a solució d'equacions algebraiques amb coeficients enters. Per exemple, tots els nombres racionals  $a/b$  ( $b$  diferent de zero) són algebraics ja que s'obtenen de les equacions  $bx=a$ . El nombre  $\sqrt{2}$ , que no és racional, sí que és algebraic ja que s'obté com a solució de l'equació  $x^2=2$ .

*Definició:* Els nombres transcendents són els que no són algebraics (encara que de moment no sabem si existeixen).

Una vegada fixats aquests conceptes, Georg Cantor es va proposar el següent problema: demostrar que no tots els nombres reals són algebraics; és a dir, demostrar que existeixen nombres reals transcendents. Es tracta d'un problema d'àlgebra clàssica, però el camí que Cantor va seguir per resoldre'l el va portar a crear la teoria dels conjunts infinits.

### *La teoria dels conjunts infinits de Cantor*

*Idees bàsiques.* La idea bàsica de Cantor per resoldre el problema esmentat es pot explicar amb l'analogia següent. Si volem demostrar que entre els deu primers nombres naturals n'hi ha que no són parells, podem demostrar que només cinc són parells, i així quedarà mostrat que els altres cinc són senars. L'exemple és quasi ridícul, però només pretén il·lustrar un mètode molt sofisticat de



Cantor. Per aconseguir que aquesta analogia funcionés amb els nombres reals i els algebraics, era necessari crear una aritmètica dels conjunts o nombres infinits. Per fer-ho, Cantor es va basar en el concepte d'aplicació bijectiva entre conjunts, que he presentat en el capítol cinquè.

Podem recordar una altra vegada el concepte de bijecció a partir de l'exemple següent: el conjunt dels dits de la mà esquerra es pot aparellar perfectament, sense que en falti ni en sobri cap, amb el conjunt dels dits de la mà dreta. És a dir, podem establir una aplicació bijectiva d'un conjunt a l'altre. Però les aplicacions bijectives entre conjunts infinits ens porten a propietats sorprenents. En el camp de l'aritmètica, si tenim el conjunt  $N$  dels nombres naturals  $1, 2, 3, \dots$  i el conjunt  $P$  dels nombres parells  $2, 4, 6, \dots$ , per una banda  $P$  és un subconjunt propi del conjunt  $N$ , és a dir  $P \subset N$  i  $P \neq N$ . Per altra banda, podem aparellar perfectament els elements de  $N$  amb els de  $P$ , fent correspondre a cada nombre natural el seu doble i a cada nombre parell la seva meitat:

$$\begin{array}{cccc} 1, & 2, & 3, \dots & n, \dots \\ \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow \\ 2, & 4, & 6, \dots & 2n, \dots \end{array}$$

Podem il·lustrar aquesta paradoxa amb l'exemple següent: suposem que tenim un hotel amb una infinitat d'habitacions, tantes com nombres naturals, i que totes són plenes. A la tarda arriben un milió de japonesos amb les seves càmeres fotogràfiques demanant habitació i preguntant on és la Sagrada Família. El director de l'hotel prega als clients que ja hi són que es traslladin a l'habitació que té el nombre doble del de la que ocupen actualment. Aquests ho fan amb molta disciplina, omplen totes les habitacions que tenen un nombre parell i deixen lliures les que tenen un nombre senar. D'aquesta manera és possible allotjar els clients que no hi cabien.

En el camp de la geometria, podem demostrar, tal com indica la figura 15 (pàg. següent), que el conjunt dels punts d'un segment de longitud 1 es pot aparellar perfectament amb el conjunt dels punts del segment de longitud 2, el qual conté el primer com a subconjunt.

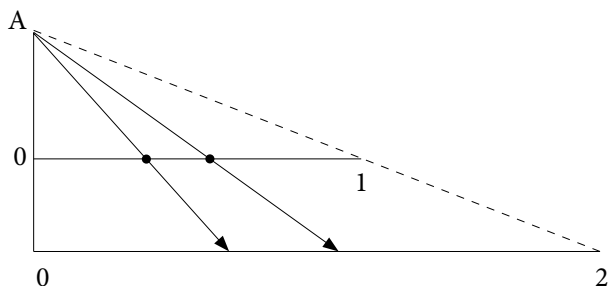


Figura 15

Si tenim un quadrat amb costats de longitud 1 i el fotocopiem en un quadrat amb costats de longitud 2, aquesta operació estableix una aplicació bijectiva del conjunt de punts del primer en el conjunt de punts del segon, ja que els del primer i els del segon queden perfectament aparellats. Aquest principi fa possible la semblança geomètrica, que en la fotocòpia i les fotografies té unes limitacions degudes al granulat de la matèria. Però en matemàtiques sempre treballem amb objectes ideals.

En les paradoxes d'ampliació de segments i quadrats, els estudiants dels anys cinquanta havien introduït una paròdia grotesca d'explicació: en ampliar una figura en una figura més gran, els punts s'engreixen. El cas és que els punts no tenen cap dimensió i a partir d'aquesta propietat ens adonem que un segment és un objecte matemàtic molt complicat. Per exemple, cada punt té una longitud rigorosament igual a zero i els segments, formats per punts, poden tenir una longitud qualsevol. Recordem que, per evitar aquesta mena de paradoxes, Aristòtil havia prohibit els raonaments que descomponen un segment en els seus punts.

*Definicions i propietats.* Reflexionant sobre aquests exemples, podem destacar que el conjunt infinit dels nombres naturals i el dels punts que formen un segment admeten una aplicació bijectiva amb uns subconjunts propis seus. Cantor i Dedekind van prendre aquesta propietat no com una paradoxa sinó com una característica bàsica dels conjunts infinits, tal com mostra la següent

*Definició:* un conjunt  $A$  és *infinit* si, i només si, existeix una aplicació bijectiva d'aquest conjunt  $A$  amb un subconjunt propi del conjunt  $A$ .

En lloc de la idea d'Aristòtil que considerava el conjunt dels nombres naturals com l'infinit potencial la totalitat del qual mai no podem tenir, Cantor el va manejar com si el tinguéssim tot i va introduir el concepte d'infinit numerable:

*Definició:* un conjunt  $A$  és *numerable* si, i només si, existeix una aplicació bijectiva del conjunt  $\mathbb{N}$  dels nombres naturals en el conjunt  $A$ . És a dir, si es poden aparellar els nombres naturals amb els elements del conjunt  $A$ .

Per demostrar que un conjunt  $A$  és numerable, n'hi ha prou de demostrar que els seus elements es poden escriure en una llista única que no s'acaba mai. Amb aquest mètode, Cantor va establir les propietats i el teorema següents:

*Propietat 1:* El conjunt dels nombres enters  $\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots$ , és numerable.

En efecte, a partir de les dues llistes

$$0, \quad 1, \quad -1 \quad 2, \quad -2 \quad 3, \quad -3 \quad \dots, \quad n, \quad -n, \quad \dots, \quad \dots,$$

podem construir la llista única

$$0, 1, -1, 2, -2, 3, -3, \dots, n, \dots$$

*Propietat 2:* El conjunt dels nombres racionals és numerable.

En efecte, els nombres racionals s'expressen en la forma  $a/b$  i d'entrada els podem disposar en infinites llistes, una en cada línia, de manera que els de la primera tenen denominador 1, els de la segona 2, i així successivament:

$$\begin{array}{ccccccc} 1/1, & 2/1, & 3/1 & \dots, & n/1, & \dots, \\ 1/2, & 2/2, & 3/2, & \dots, & n/2, & \dots, \\ 1/3, & 2/3, & 3/3, & \dots, & n/3, & \dots, \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{array}$$

A partir d'aquesta infinitat de llistes, en podem construir una de sola, seguint les diagonals del quadre numèric anterior:

$$1/1, \quad 2/1, \quad 1/2, \quad 3/1, \quad 2/2, \quad 1/3, \quad \dots$$

Cantor va intuir que la diferència aristotèlica entre l'infinit potencial i l'infinit actual es podia reformular rigorosament en la teoria dels conjunts infinits. De moment, ja tenia algunes propietats bàsiques dels conjunts numerables, concepte que correspon a l'antic infinit potencial. A partir d'aquestes propietats havia de plantejar la noció d'infinit actual, i ho va fer amb el teorema i la definició següents:

*Teorema:* El conjunt dels nombres reals entre 0 i 1, o, equivalentment, el conjunt dels punts del segment 0,1, no és numerable.

La demostració es basa en la propietat que cadascun d'aquests nombres reals es pot escriure amb un 0 seguit d'infinites xifres decimals i es desenvolupa amb el mètode de reducció a l'absurd: suposem que aquest conjunt de nombres fos numerable, aleshores els podríem escriure en una sola llista, amb un nombre  $a$  cada fila de l'esquema següent:

$$\begin{array}{l} 0_1, a_1, a_2, a_3, \dots a_n \dots \\ 0_1, a'_1, a'_2, a'_3, \dots a'_n \dots \\ 0_1, a''_1, a''_2, a''_3, \dots a''_n \dots \\ \dots\dots\dots \end{array}$$

Però el supòsit que tots els nombres reals són en aquesta llista ens porta a una contradicció. En efecte, podem construir un nombre diferent de tots aquests canviant la primera xifra del primer, la segona del segon i així successivament. Així, aquest nombre no era en la suposada llista de tots els nombres reals.

A partir d'aquest teorema, Cantor va introduir la següent

*Definició:* Un conjunt  $A$  té la potència del continu si, i només si, existeix una aplicació bijectiva del conjunt dels punts d'un segment, o del conjunt dels nombres reals, en el conjunt  $A$ .

Així, l'infinit numerable i l'infinit de la potència del continu poden ser considerats els dos primers nombres de l'àritmètica de l'infinit. Amb aquests instruments, Cantor va resoldre el problema de l'existència dels nombres transcendents, demostrant que el conjunt dels nombres reals algebraics és numerable. Una vegada que s'ha demostrat que el conjunt dels nombres reals té la potència del continu i que el conjunt dels nombres algebraics és numerable, es dedueix que el conjunt dels nombres que queden, és a dir, el con-

junt dels nombres transcendents, no és buit i té la potència del continu.

Cantor va presentar aquests resultats en un article que va enviar al *Crelle Journal* el 1873. Però la revista no el va acceptar. Els procediments de Cantor no respectaven les regles que Aristòtil havia introduït i que els matemàtics encara tenien presents. Kronecker, que era catedràtic a la Universitat de Berlín, va fer-ne un informe desfavorable, afirmant que els mètodes que emprava portarien a contradiccions lògiques. Gràcies a la intervenció favorable de Dedekind el 1874, la revista va publicar l'article «Über eine Eigenschaft des Inbegriffes aller reellen algebraischen Zahlen» («Sobre una propietat característica de tots els nombres reals algebraics»). Aquest treball i aquesta data s'han considerat com la fundació de la teoria dels conjunts, de la qual dos anys després de la mort de Gabriel Ferrater es va celebrar el centenari. D'altres matemàtics, com Mittag-Leffler, que aquells anys va fundar la revista *Acta Mathematica* a Suècia, van anar acceptant aquestes tècniques. Personalment, Cantor va patir algunes crisis de demència i va estar internat més d'una vegada en un hospital mental. Malgrat totes aquestes dificultats, al començament del segle xx, la seva teoria sobre els conjunts infinits es va convertir en un instrument molt potent per a la recerca matemàtica, tal com podem veure en els exemples del tema següent.

## La teoria de Cantor, la paradoxa d'Aquilles i la teoria de la mesura

### *Additivitat finita i numerable de la mesura*

La distinció entre conjunts finits, conjunts infinits numerables i conjunts infinits que tenen la potència del continu és bàsica per entendre les següents propietats fonamentals de la teoria de la mesura i de la integració: l'additivitat finita, l'additivitat numerable i la no additivitat per a la potència del continu.

*La propietat additiva de la mesura* s'entén fàcilment a través de l'exemple següent, que coneixen molt bé les persones que es dedi-

quen a la compra i venda de parcel·les: si un terreny  $t$  és dividit en dues parts disjunctes  $t_1$  i  $t_2$  (o en un nombre finit de parts), aleshores l'àrea total de  $t$  és la suma de les àrees de  $t_1$  i  $t_2$ , és a dir,  $a(t)=a(t_1)+a(t_2)$ . Aquesta conservació del valor total es compleix en tots els exemples de mesures, com per exemple en la longitud dels segments, en el volum dels cossos geomètrics, en la massa dels cossos físics i en la probabilitat.

*La propietat d'additivitat numerable de la mesura.* Més enllà de les limitacions aristotèliques sobre els raonaments amb l'infinít, podem dividir un segment en una infinitat numerable de segments. Per exemple, si prenem un segment  $S$  de longitud 1, el podem dividir en dues parts iguals  $S_1$  i  $S_1'$ . Ens quedem amb  $S_1$ , que té longitud  $\frac{1}{2}$ . Dividim  $S_1'$  en dues parts iguals:  $S_2$  i  $S_2'$ . Ens quedem amb  $S_2$ , que té longitud  $\frac{1}{4}$ . Dividim  $S_2'$  en dues parts iguals. Continuem indefinidament aquest procés de manera que  $S$  quedi dividit en una infinitat numerable de segments  $S_1, S_2, S_3, \dots$ , la longitud dels quals és  $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$ . La suma de totes aquestes longituds  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$ , que tècnicament és la suma d'una sèrie i es defineix a través d'un límit, és igual a 1, és a dir, la longitud del segment inicial. Aquesta propietat, que és la propietat d'additivitat numerable de la mesura, es compleix sempre que dividim un segment, o un conjunt més complicat, en una infinitat numerable de segments o de conjunts. És a dir, si  $S=S_1 \cup S_2 \cup S_3, \dots$  i les parts són disjunctes a dos, és a dir, per tot  $i \neq j$   $S_i \cap S_j = \emptyset$ , aleshores les longituds compleixen la propietat següent:  $l(S) = l(S_1) + l(S_2) + l(S_3) + \dots$ .

*L'additivitat numerable i la resolució de la paradoxa d'Aquilles.* Suposem, exagerant l'exemple, que Aquilles comença la cursa un metre més enrere que la tortuga i que aquesta és molt ràpida, de manera que quan l'heroi dels peus lleugers ha recorregut aquest metre, la tortuga ha avançat mig metre. Comencem una altra vegada aquest raonament: quan Aquilles ha recorregut mig metre, la tortuga ha avançat un quart de metre. Repetint indefinidament aquest procés, la paradoxa clàssica ens deia que Aquilles mai no atrapa la tortuga. Però ara sabem que a la successió d'espais que l'heroi recorre els corresponen les longituds  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$ , les quals tenen una suma finita de dos metres. Així, Aquilles recorrerà dos metres i la tortuga un fins que es trobin. El gràfic de la figura 16, en

el qual  $A_1, T_1; A_2, T_2; A_3, T_3; \dots$  indiquen la posició d'Aquil·les i de la tortuga al començament de cada etapa, il·lustra aquest raonament.

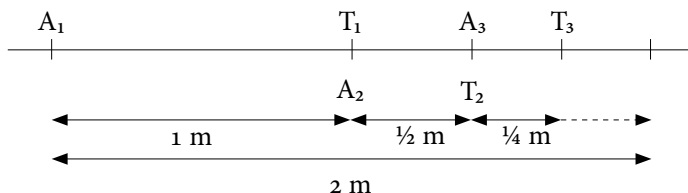


Figura 16

*La no additivitat per a la potència del continu.* Una reflexió molt elemental sobre propietats ben conegudes ens porta a la paradoxa bàsica de la teoria de la mesura. Per una banda, un punt és un objecte matemàtic ideal que no té cap dimensió i, en conseqüència, la seva longitud, la seva àrea i el seu volum són rigorosament iguals a zero. Per altra banda, els punts formen segments, quadrats i cubs de qualsevol longitud, àrea i volum. En aquest tema les limitacions d'Aristòtil sobre els raonaments amb conjunts infinits impedié també formar la paradoxa. Després de la teoria de Cantor sobre l'infinit numerable i l'infinit de la potència del continu, tenim una explicació més clara. Si un conjunt es descompon en els seus punts o en una infinitat contínua de parts, en general, l'additivitat per a la potència del continu no es compleix. És a dir, la longitud, l'àrea o el volum del conjunt inicial no és la suma de la longitud, l'àrea o el volum de les seves parts. Aquestes propietats són bàsiques en la teoria de la mesura i de la integració. Així, en aquest llarg recorregut històric hem passat d'algunes paradoxes dels presocràtics, a la teoria dels conjunts infinits i a les propietats d'additivitat, que són bàsiques en la definició de la mesura i de la integral. Recordem que el nom «integral» va sorgir en la teoria clàssica a partir de l'expressió intuïtiva «la suma integral d'un continu de quantitats infinite-simals». D'aquesta manera, un adjectiu femení es va transformar en un nom. Es tracta d'un mecanisme molt important en la creació de la terminologia matemàtica, que trobem també en les expressions «la (recta) tangent», «la (funció) derivada», «la (quantitat) incògnita» i moltes altres.

## ELS FONAMENTS LÒGICS DE LA MATEMÀTICA MODERNA

### De la lògica d'Aristòtil a la lògica matemàtica

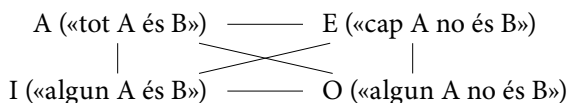
Durant molts segles, fins al XIX i una part del XX, s'anava repetint que Aristòtil havia creat la lògica i que aquesta disciplina havia sortit pràcticament acabada de les seves mans. Els meus professors de batxillerat encara m'ho deien. Aquestes idees, basades en els mèrits indiscutibles del Mestre, s'han de matisar i corregir. En primer lloc, és clar que les idees i els desenvolupaments bàsics de la lògica clàssica són deguts a Aristòtil, però d'altres filòsofs, especialment els estoics, també van fer-hi aportacions importants en els seus anys inicials. En segon lloc, el desenvolupament de la lògica durant l'edat mitjana va consistir quasi exclusivament a fer retocs a la teoria aristotèlica, i durant l'edat moderna tampoc no hi van haver contribucions radicals. Entre les poques excepcions a aquestes tendències podem mencionar el càlcul mecànic de proposicions que va difondre Ramon Llull (1232-1316) i la idea, segurament influïda per les obres de Llull, d'un llenguatge universal calculable que va introduir Leibniz (1646-1716). Fins al segle XIX no es va produir una gran renovació d'aquesta disciplina amb la creació de la lògica matemàtica.

#### *La lògica d'Aristòtil*

La lògica d'Aristòtil és una lògica de predicats, en la qual les proposicions o enunciatos admeten els valors «vertader» i «fals» i es construeixen segons el model subjecte-còpula-predicat (per exemple «Sòcrates és mortal»). Les proposicions es classifiquen pel criteri de la quantitat del subjecte i pel criteri de la qualitat, afirmativa o negativa, de l'enunciat. D'aquesta manera les proposicions poden ser dels tipus següents: universals afirmatives («tots els homes són



mortals»); universals negatives («cap home no és mortal»); particulars afirmatives («alguns homes són mortals»); particulars negatives («alguns homes no són mortals»); individuals afirmatives («Sòcrates és mortal»); i individuals negatives («Sòcrates no és mortal»). Per a cada predicat que considerem, algunes de les sis proposicions d'aquest esquema seran vertaderes i les altres falses. En molts temes de la lògica aristotèlica es van deixar de banda les proposicions individuals, i després d'Aristòtil es va introduir el quadre de proposicions següent:



Les proposicions A i O i les proposicions E i I són contradictòries. L'una és la negació lògica de l'altra. És a dir, si A és vertadera, aleshores O és falsa; i si A és falsa, aleshores O és vertadera.

Les proposicions A i E són contràries. No poden ser vertaderes alhora, però poden ser falses alhora.

Les proposicions I i O són subcontràries. Poden ser vertaderes alhora, però no poden ser falses alhora.

La proposició I és subalterna de la A i la O és subalterna de la E. Si la A és vertadera la I ha de ser vertadera i si la I és falsa, la A ha de ser falsa. Aquestes relacions es compleixen també per a les proposicions E i O.

L'obra bàsica d'Aristòtil consta de sis llibres, que uns segles més tard es van aplegar amb el nom *Organon* o Instrument. El tema bàsic és la teoria de la deducció, que es presenta en el quart llibre, *Analítics primers*. La deducció es basa en una relació entre proposicions en la qual, a partir d'unes proposicions que són les premisses, se'n demostra una altra que és la conclusió. Per estudiar-la, Aristòtil va introduir la teoria del sillogisme, de la qual presento l'exemple següent, que té dues premisses, el terme «per tant», que indica el pas de les premisses a la conclusió, i la conclusió.

Tots els homes són mortals.

Tots els atenencs són homes.

Per tant, tots els atenencs són mortals.

La conclusió estableix una proposició entre els conceptes «atenencs», que és el terme menor, i «mortals», que és el terme major. La manera d'arribar-hi és a través del terme «homes», que és el terme mitjà i que té la funció de subjecte en la primera premissa i de predicat en la segona. A partir d'exemples, Aristòtil va introduir la noció de forma del pensament o forma del raonament, que està separada del contingut de cada raonament específic. Així, el cas anterior porta a la forma

Tot B és C,  
Tot A és B,  
Per tant, tot A és C.

Podem reinterpretar aquest sil·logisme des del punt de vista de la teoria dels conjunts, pensant que A, B i C no representen predicats sinó conjunts. D'aquesta manera tenim la formulació següent:

(si) A és un subconjunt de B,	(si) $A \subset B$ ,
i (si) B és un subconjunt de C,	i (si) $B \subset C$ ,
aleshores, A és un subconjunt de C.	aleshores, $A \subset C$ .

En cas que hi introduïm el condicional «si» tenim el sil·logisme hipotètic i en cas que no l'hi introduïm tenim el sil·logisme categòric. Els sil·logismes que introdueixen el quantificador «algun» es poden reinterpretar en termes de conjunts, indicant que el conjunt al qual s'aplica el quantificador no és un conjunt buit.

*Lògica i raonament vàlid.* S'acostuma a dir que la deducció lògica és una forma d'inferència que va del més general al menys general, o del general al particular, tal com podem apreciar en l'exemple anterior. En canvi, la inducció va del particular al general o del menys general al més general. Cal tenir en compte aquestes idees, que són molt orientatives, però la deducció lògica admet una definició més precisa a través del concepte de raonament vàlid, que també va introduir Aristòtil: un raonament vàlid és tal que si les premisses són vertaderes, la conclusió és necessàriament vertadera.

*Lògica formal.* La lògica aristotèlica és una lògica formal que, per estudiar les formes del raonament, introdueix esquemes simbòlics com el que hem esmentat, «tot B és C, tot A és B; per tant, tot

A és C». Per destacar l'avenç que suposen, indiquem que ara estem avesats a treballar amb sistemes simbòlics semblants, com per exemple els de l'àlgebra. Però aquests sistemes no tenien precedents en el món grec i els signes algebraics no es va introduir en la nostra tradició fins al segle XVI.

Si avaluem la lògica d'Aristòtil des d'un punt de vista modern, en podem reconèixer la importància i les limitacions. Entre els seus grans encerts podem destacar la introducció de la noció de forma de raonament separada del seu contingut, la definició de raonament vàlid i l'anàlisi sistemàtica del sillogisme.

Entre les limitacions de la lògica d'Aristòtil cal esmentar les següents. En primer lloc, la idea que tot proposició es pot enunciar segons l'esquema subjecte-còpula-predicat va limitar la metafísica a l'estudi de les propietats dels elements, sense tenir en compte les relacions que hi ha entre ells, i va impedir durant molts segles el desenvolupament de la lògica de relacions. En segon lloc, el principi que tot raonament vàlid es pot reduir a sillogismes va excloure altres classes de raonament vàlid com, per exemple, les que utilitzen les matemàtiques. En tercer lloc, la lògica clàssica suposava que quan emprem la forma «tot A és B» donem per suposat que hi ha elements que tenen la propietat A. Aquest pressupòsit d'existència ha estat abandonat per la lògica moderna. En quart lloc, la lògica actual considera que el concepte de proposició negativa és lingüístic però no lògic; a cada proposició li associem la seva negació, però aquesta nova proposició no té una naturalesa diferent de la de la primera.

### *La lògica dels estoics*

L'escola filosòfica dels estoics va dir-se d'aquesta manera pel nom «stoá», que es referia a les voltes de la plaça on es reunien els seus membres. La seva lògica va sorgir alguns anys després d'Aristòtil. Es tracta d'una lògica de proposicions i no de predicats, en la qual no interessa l'estructura interna dels enunciats, sinó les maneres que tenim de combinar proposicions entre si per formar noves proposicions. En aquesta línia, els estoics van estudiar les operacions lògiques que presentem a continuació.

### *Operacions lògiques:*

*La negació lògica d'una proposició*, per exemple «en Joan és lingüista», és una altra proposició, «en Joan no és lingüista», definida, tal com ja hem vist, de la manera següent: en el cas que la primera és vertadera, la segona és falsa, i en el cas que la primera és falsa, la segona és vertadera. D'aquesta propietat se'n desprèn que la negació de la segona proposició és la primera. A causa de aquesta simetria, tal com hem dit, la lògica moderna considera que les nocions de proposició afirmativa i de proposició negativa són lingüístiques però no lògiques.

*La conjunció lògica de dues proposicions*, com per exemple «en Joan és lingüista» i «en Joan és matemàtic», és una proposició generalment representada a través de la conjunció gramatical «i» en la forma «en Joan és lingüista i matemàtic», que es defineix de la manera següent: la proposició conjunció és vertadera només en el cas que la primera sigui vertadera i la segona sigui vertadera. En l'ús natural del llenguatge, emprem la conjunció lògica quan tenim una informació complerta, és a dir, quan sabem que les dues proposicions són vertaderes.

*La disjunció lògica de dues proposicions* ens porta d'entrada a examinar els diferents sentits lògics de la disjunció gramatical «o», per als quals el llatí tenia dos termes distints: «aut», que indicava que una possibilitat exclouia l'altra, com en l'exemple «en Joan ha anat al cine o al teatre», i «vel», que no tenia aquest sentit exclouent, com en el context d'unes oposicions que requereixen una llicenciatura en lingüística o en filosofia i no ens n'exclouen quan les tenim totes dues. La lògica estoica definia la disjunció en el sentit d'«aut» i la lògica moderna en el sentit de «vel». En l'ús natural del llenguatge, normalment emprem la disjunció en el sentit d'«aut», com en l'exemple «en Joan ha anat al cine o al teatre». A més a més fem servir aquesta forma quan la informació és incompleta i sabem que ha anat a un d'aquests dos llocs però no sabem a quin.

*El condicional lògic*, per exemple «si plou, aleshores el sòl és moll» està format per dues proposicions, l'antecedent «plou» i el conseqüent «el sòl és moll». Aquest concepte va ser molt discutit, tant en la lògica clàssica com en la moderna, i la definició general-

ment acceptada és la següent: la proposició condicional és falsa només en el cas que l'antecedent sigui vertader i el conseqüent fals. En l'ús natural del llenguatge, emprem el condicional lògic quan sabem que l'antecedent és vertader i el conseqüent és vertader, però no en els altres casos, i no ens parem a pensar quin valor té quan l'antecedent és fals. En canvi, tant la lògica dels estoics com la lògica moderna estableixen que, quan l'antecedent és fals, el condicional és sempre vertader.

*La teoria de la deducció (o del raonament vàlid) dels estoics*

Aquesta teoria introduïa les regles bàsiques següents, que presentem a través d'uns exemples:

*Raonament disjuntiu*

En Joan és lingüista o matemàtic,  
En Joan no és matemàtic,  
Per tant, en Joan és lingüista.

*Raonament per «Modus ponens»*

Si plou, aleshores el sòl és moll,  
Plou,  
Per tant, el sòl és moll.

*Raonament per «Modus tollens»*

Si plou, aleshores el sòl és moll,  
El sòl no és moll,  
Per tant, no plou.

Tots aquests exemples de la lògica estoica són raonaments vàlids en els quals, si les premisses són verdaderes, la conclusió és necessàriament verdadera. Aquesta propietat deriva no d'un terme mitjà que s'elimina, com en el cas del sil·logisme, sinó de la composició de les proposicions que intervenen en les premisses.

La renovació radical de la lògica va tenir lloc a la segona meitat del segle XIX i al començament del segle XX amb la creació de la lògica matemàtica. La nova lògica va introduir mètodes nous i camps d'estudi nous com l'àlgebra de Boole, la lògica de predicats de Frege, la lògica de relacions de Peirce i Jevons, la lògica de predicats d'ordre superior de Russell i la fonamentació de la lògica en sistemes d'axiomes, com els de Hilbert. Abans de comentar breument aquests temes, indicaré algunes característiques generals. Per una banda, la nova lògica té unes propietats que estableixen la seva continuïtat respecte de la lògica clàssica: es tracta d'una lògica formal, en el sentit introduït per Aristòtil, que estudia les formes de raonament, sense tenir-ne en compte el contingut, i s'ocupa, entre d'altres temes, tant de la lògica de proposicions com de la de predicats. Per altra banda, la lògica matemàtica introdueix uns mètodes nous que no existien en la lògica clàssica: utilitza signes semblants als de l'àlgebra, desenvolupa les seves propietats a través de càlculs i construeix llenguatges formals o simbòlics que, com els llenguatges de màquina dels ordinadors, no fan servir cap recurs dels llenguatges naturals.

## **L'àlgebra de Boole i la lògica de proposicions**

### *L'àlgebra de Boole*

La lògica matemàtica desenvolupa la lògica de proposicions amb dues tècniques de càlcul que es complementen; l'àlgebra de Boole i les taules de veritat. D'aquestes dues tècniques, l'àlgebra de Boole és la primera que es va desenvolupar i correspon a un plantejament algebraic molt abstracte. Les taules de veritat, que es van introduir més tard, condueixen a uns càlculs més intuïtius.

George Boole (1815-1864) va presentar l'àlgebra de la lògica coneguda com l'àlgebra de Boole en el llibre *The Laws of Thought*, el títol complet del qual és *An Investigation into de Laws of Thought on which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Pro-*

*babilities* (1847). Es tracta d'una lògica de proposicions en la línia iniciada pels estoics i que es desenvolupa a partir de dues operacions algebraïques, el producte lògic i la suma lògica. Aquestes operacions, en lloc d'emprar nombres, treballen amb proposicions, que són representades per lletres minúscules  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ... Així, per exemple, podem representar la proposició «en Joan és lingüista» amb  $a$  i «en Joan és matemàtic» amb  $b$ .

El producte lògic  $a \times b$  representa la proposició «en Joan és lingüista i matemàtic», és a dir, coincideix amb la conjunció lògica dels estoics i amb l'operació que veurem en l'apartat següent sobre les funcions lògiques i les taules de veritat.

La suma lògica  $a + b$  representa la proposició «en Joan és lingüista i no és matemàtic o bé en Joan és matemàtic i no és lingüista», és a dir, en Joan té una i només una d'aquestes dues professions, i correspon a la disjunció exclouent dels estoics.

Boole va estudiar les propietats formals d'aquestes operacions i les va introduir com axiomes de l'àlgebra de Boole. Va destacar dues classes d'axiomes: d'una banda, les propietats commutativa i associativa de la suma i del producte lògics, com també la distributiva del producte sobre la suma, són propietats formals que trobem en l'aritmètica ordinària; de l'altra, les operacions lògiques tenen propietats noves que trenquen la seva analogia amb l'aritmètica. Així, per exemple, verifiquen la propietat distributiva de la suma sobre el producte, és a dir, per a tota terna de proposicions  $a$ ,  $b$  i  $c$  es compleix  $a + (b \times c) = (a + b) \times (a + c)$ , i la propietat d'idempotència del producte, és a dir, per a tota proposició  $a$ , es compleix  $a \times a = a$ . Aquestes dues propietats no es troben en l'aritmètica.

*La influència del llibre The Laws of Thought.* Si ens limitem al camp purament matemàtic, que no va ser el més sacsejat per les idees de Boole, en primer lloc aquesta obra va mostrar que es podien definir operacions algebraïques no només amb nombres, polinomis, funcions i vectors, sinó també amb objectes qualssevol, i que un mètode per estudiar-les és fixar-ne les propietats a través de sistemes d'axiomes. En segon lloc, en el segle xx s'han demostrat teoremes que subratllen la relació profunda que hi ha entre les àlgebres de Boole i les àlgebres de conjunts. En tercer lloc, l'obra va influir l'estudi dels temes sobre els fonaments de la matemàtica i

l'estudi de la teoria de la probabilitat i va contribuir fortament al desenvolupament de la lògica matemàtica. Fora de la matemàtica pura, en el camp tecnològic, mig segle després del llibre de Boole, la seva àlgebra es va aplicar a l'estudi de circuits elèctrics i, quasi un segle després d'aquella publicació, va començar a ser un mètode bàsic per al disseny de circuits electrònics i d'ordinadors. Les idees filosòfiques i matemàtiques es van avançar, per tant, als problemes pràctics.

### *Funcions lògiques i taules de veritat*

*Funcions lògiques.* Al començament del segle xx, les operacions lògiques que Boole havia introduït es van desenvolupar a través de les conegudes taules de veritat, que, tal com he dit, proporcionen uns mètodes més intuïtius i menys abstractes. Sobre aquest tema, recordem que les proposicions  $a$  i  $b$  aïlladament admeten els valors de veritat i de falsedat i que considerades conjuntament admeten les «combinacions» de valors (V, V), (V, F), (F, V) i (F, F), en les quals el primer valor correspon a la proposició  $a$  i el segon al de la  $b$ . Normalment, les quatre combinacions es disposen en quatre línies. A partir d'aquestes notacions, les operacions negació d' $a$ , representada amb  $\bar{a}$ ; la conjunció d' $a$  i  $b$ , representada amb  $a \wedge b$ ; la disjunció no excloent, representada amb  $a \vee b$ ; i el condicional si  $a$ , aleshores  $b$ , representat amb  $a \rightarrow b$ , es defineixen en les taules de veritat que corresponen a les columnes següents:

$a$	$\bar{a}$
V	F
F	V

$a$	$b$	$a \wedge b$	$a \vee b$	$a \rightarrow b$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	F	V	V
F	F	F	F	V

Les operacions de negació, conjunció i disjunció de proposicions es relacionen estretament amb les operacions de pas al complementari, conjunció i disjunció de conjunts. Des del punt de vista intuïtiu, hem presentat les operacions entre conjunts abans



que les operacions entre proposicions, ja que normalment l'àlgebra de conjunts s'ensenya a les escoles, però no el càlcul de proposicions. Tanmateix, l'ordre lògic és l'invers, ja que, com veurem més endavant, les operacions entre proposicions permeten definir les operacions entre predicats, i aquestes darreres, les operacions entre conjunts. Normalment, l'operació lògica del condicional no té interès per a la teoria de conjunts, però és bàsica en la lògica de la deducció.

*Veritats lògiques o veritats formals.* De vegades, en fer diverses operacions amb proposicions arribem a fórmules que tenen només el valor de veritat o només el de falsedat. Des del punt de vista del càlcul i del disseny d'ordinadors, aquests casos es consideren extrems o degenerats; però des del punt de vista de la teoria de la lògica corresponen als conceptes fonamentals que va introduir el filòsof Ludwig Wittgenstein (1889-1951) i que veurem a continuació:

*Una tautologia* és una proposició o fórmula lògica que admet només el valor de veritat. En la lògica de proposicions, les tautologies formulen d'una manera precisa la idea intuïtiva de «veritat formal» o «veritat lògica», que no depèn del contingut de les proposicions. Així, per exemple, la tautologia  $a \vee \bar{a}$  ( $a$  o negació d' $a$ ) correspon al principi clàssic anomenat del terç exclòs.

$a$	$\bar{a}$	$a \vee \bar{a}$
V	F	V
F	V	V

*Una contradicció* és una proposició o fórmula lògica que admet només el valor de falsedat. Aquest concepte formula d'una manera clara la idea intuïtiva de «falsedat lògica». Així, per exemple, la contradicció  $a \wedge \bar{a}$  ( $a$  i negació d' $a$ ) correspon al principi clàssic anomenat de contradicció.

$a$	$\bar{a}$	$a \wedge \bar{a}$
V	F	F
F	V	F

La lògica de proposicions, a través d'operacions lògiques i taules de veritat, té dos camps d'estudi: un és el dels càlculs lògics associats a aplicacions pràctiques, que se centren en les propietats de les taules o funcions lògiques i la seva relació amb els circuits elèctrics i amb els aparells electrònics, i l'altre el de la recerca sistemàtica de les tautologies o «veritats formals» i de les formes de raonament vàlid.

### *Teoria de la deducció en la lògica de proposicions*

Així com la idea aristotèlica de veritat formal s'ha formulat en la lògica de proposicions a través del concepte de tautologia, també la idea de raonament vàlid o deducció en aquesta lògica s'ha formulat de la manera següent:

*Primera definició.* De la proposició  $F_1$  se'n dedueix la proposició  $F_2$ , relació que es representa amb  $F_1 \models F_2$ , si, i només si, es compleix la propietat següent: en totes les combinacions de veritat i falsedat, és a dir, en totes les línies de la taula de valors, si  $F_1$  pren el valor de veritat, aleshores  $F_2$  també pren el valor de veritat.

En l'exemple de la taula següent podem comprovar les formes de deducció següents:

a	b	$a \wedge b$	$a \vee b$
V	V	V	V
F	V	F	V
V	F	F	V
F	F	F	F

– De la proposició  $a \wedge b$  se'n dedueix la proposició  $a$ . És a dir,  $a \wedge b \models a$ , ja que la proposició  $a \wedge b$  té un valor de veritat només en la primera línia, i en aquesta la proposició  $a$  també té el valor de veritat.

– De la proposició  $a$  se'n dedueix  $a \vee b$ . És a dir,  $a \models a \vee b$ , ja que la proposició  $a$  té els valors de veritat només en la línia primera i tercera, i en aquestes la proposició  $a \vee b$  també té el valor de veritat.

Aquesta definició admet una formulació equivalent, que relaciona el concepte de deducció lògica entre proposicions amb el de tautologia o veritat formal.

*Segona definició.* De la proposició  $F_1$  se'n dedueix la  $F_2$ , és a dir,  $F_1 \models F_2$ , si la funció condicional és una tautologia.

No presentaré una demostració de l'equivalència de les dues definicions, però ampliant una mica la taula anterior, podem intuir la relació que hi ha entre elles.

a	b	$a \wedge b$	a	$(a \wedge b) \rightarrow a$
V	V	V	V	V
F	V	F	F	V
V	F	F	V	V
F	F	F	F	V

La columna quarta copia la primera, de manera que facilita la comparació amb la tercera. Si ens fixem en la tercera i la quarta, comprovem fàcilment que de la proposició  $a \wedge b$  se'n dedueix la proposició  $a$  d'acord amb la definició primera, tal com hem demostrat en l'exemple anterior. En la columna cinquena escrivim la funció condicional que té d'antecedent la proposició  $a \wedge b$  i de conseqüent la proposició  $a$ . Per fer aquest càlcul, apliquem la taula de definició del condicional a la columna tercera i a la quarta i ens adonem que obtenim una tautologia.

## El concepte de significat i la lògica de predicats de Frege

Gottlob Frege (1848-1925) era un filòsof i matemàtic que tenia pocs alumnes i que només va aconseguir feines molt discretes de professor, segurament a causa de l'originalitat del seu pensament. Tanmateix, la seva influència ha estat extraordinària en els camps de la filosofia del llenguatge i de la lògica matemàtica. Afirmava que «tot bon matemàtic és almenys mig filòsof i tot bon filòsof és almenys mig matemàtic». Defensava el principi que la filosofia s'ha d'ocupar primordialment del llenguatge i del significat. Com veu-

rem més endavant, aquesta idea, a través de Bertrand Russell i Ludwig Wittgenstein, uns dels pocs filòsofs que es van interessar per la seva obra, va portar en el segle xx a una revolució de la filosofia tan important com la de Descartes en el segle xvii. Frege va emprar aquest principi com a fonament i fil conductor en els seus treballs sobre el concepte de funció, la lògica de predicats i la fonamentació de l'aritmètica, que han fet que se'l reconegui com un dels pares de la lògica matemàtica.

En el llibre *Begriffsschrift (Escriptura conceptual, 1879)*, Frege va proposar un sistema d'escriptura conceptual en el qual va exposar la seva lògica de predicats. Però l'obra era complicada i no va tenir gaire acceptació. Malgrat aquesta decepció, va continuar treballant en la mateixa línia i en els fonaments de l'aritmètica, és a dir, en el concepte de nombre natural i les seves operacions. Es va proposar demostrar que el concepte de nombre és reduïble a conceptes lògics i aquest enfocament, conegut amb el nom de «logicisme», va ser seguit per Bertrand Russell. El llibre de Frege *Grundlagen der Arithmetik (Fonaments de l'aritmètica, 1884)* conté importants reflexions filosòfiques, però, malgrat el seu valor, va tenir una crítica molt destructiva de Cantor, el matemàtic que hauria pogut estar-hi a prop. Frege va continuar les seves investigacions i va aprofundir el seu plantejament en el primer volum de *Grundgesetze der Arithmetik (Les lleis bàsiques de l'aritmètica, 1893)*, en el qual va perfeccionar i simplificar el llenguatge conceptual de la lògica de predicats. Abans de publicar el segon volum de *Les lleis bàsiques de l'aritmètica*, el 1903, en va trametre el text a Bertrand Russell, el qual hi va descobrir una contradicció que afectava quasi tota l'obra. Frege va mirar d'eliminar-la i va publicar el llibre fent constar aquestes circumstàncies.

Després d'aquesta presentació general de Frege, indicaré breument les seves idees bàsiques sobre els conceptes de significat, funció i predicat, i també el seu mètode per estudiar els fonaments de l'aritmètica.

### *El concepte de significat*

Per a Frege la noció de significat, que és la base dels seus estudis, requeria ser analitzada profundament. Amb aquesta finalitat, hi va distingir dos aspectes complementaris: la referència i el sentit. La referència d'un nom és l'objecte que designa, i el sentit és la manera que empra per designar-lo. Així, les expressions nominals «Venus», «l'estrella de l'alba» i «l'estrella del capvespre» designen el mateix planeta, però les formes de referir-s'hi són diferents i es basen en associacions d'idees diferents. Independentment de Frege, els lingüistes van introduir més tard aquesta distinció amb els conceptes de denotació i connotació d'un nom.

### *Crítica dels conceptes clàssics de funció i de variable*

Tal com hem vist en el capítol cinquè, la teoria clàssica de funcions, les quals es representen normalment amb  $y=f(x)$ , considera que la  $x$  és la variable independent, és a dir, un nombre que varia lliurement, i la  $y$  és la variable funció, un nombre que varia dependent del valor de la  $x$ . Així, per exemple, en la funció  $y=x^2$ , quan la  $x$  val 1, la  $y$  val 1; i quan la  $x$  val 2, la  $y$  val 4. Frege va considerar que la teoria de funcions havia donat teoremes molt importants, però que aquesta forma de conceptualitzar-la era incorrecta. En efecte, la idea que un nombre pot variar, per exemple deixar de ser l'1 per convertir-se en el 2, és absurda. Frege va aclarir que la  $x$  no és un nombre que varia, sinó un signe susceptible de ser substituït per un nombre (o més rigorosament pel nom d'un nombre). D'alguna manera representa un espai buit en el qual podem escriure el nom d'un nombre, de la mateixa manera que uns punts d'un imprès indiquen que cada persona hi pot escriure el seu nom.

### *El concepte d'aplicació*

Per fonamentar la lògica de predicats i l'àritmètica, Frege va emprar el concepte d'aplicació d'un conjunt A en un conjunt B, que, tal com hem vist, es representa per  $f: A \rightarrow B$  o  $y=f(x)$  i es defineix de la manera següent: a cada element del conjunt A li corres-

pon un, i només un, element del conjunt B. En aquesta notació, va precisar que  $x$  i  $y$  no són variables, sinó signes susceptibles de ser substituïts per noms dels elements d'A i de B. D'aquesta manera eliminava les nocions perilloses de variabilitat, canvi i temps que la terminologia clàssica de la teoria de funcions havia introduït a partir dels estudis de Newton sobre el moviment. La imatge mental que ens podem fer de les aplicacions correspon, tal com he dit, a l'exemple bàsic de mapa. Un mapa no és un tros de paper dibuixat; conceptualment és una aplicació en la qual a cada punt d'una regió geogràfica hi correspon un punt en el paper.

### *La lògica de predicats de Frege*

*Els predicats com a aplicacions.* Frege va analitzar funcionalment el concepte de predicat, per exemple el de «ser mortal» que trobem en les proposicions universals, particulars i individuals d'Aristòtil, de la manera següent: un predicat lingüísticament és una forma incompleta, a la qual li falta un subjecte per constituir una proposició. És a dir, un predicat porta un espai buit, tal com veiem en l'exemple «... és mortal», en el qual hi podem posar un nom de persona. Per a cada nom de persona que hi posem, com Sòcrates, Plató, Aristòtil o qualsevol altre, obtenim una proposició que pot ser vertadera o falsa. La relació següent entre un domini de persones i un domini de proposicions,

Sòcrates	————→	Sòcrates és mortal
Plató	————→	Plató és mortal
Aristòtil	————→	Aristòtil és mortal
... ..		... .. ,

ens indica clarament que aquest predicat estableix una aplicació d'un conjunt o domini A de persones en un conjunt B de proposicions. Seguint la notació de la teoria de funcions i d'aplicacions, Frege va representar els predicats, com «ser mortal», en la forma  $M(x)$ , on  $x$  pot ser substituïda per un nom propi. Indiquem finalment que aquest predicat defineix, en un domini A, el conjunt M de les persones que són mortals. És a dir, tal com hem vist en el capítol quart, un conjunt és l'extensió d'un predicat.

*Les operacions amb predicats.* Com que els predicats a cada element d'A hi fan correspondre una proposició, i amb les proposicions podem fer operacions lògiques com la negació, la conjunció i la disjunció, resulta que amb els predicats també podem fer operacions lògiques. Així, per exemple, amb els predicats «ser grec» i «ser filòsof», que representem amb  $G(x)$  i  $F(x)$  respectivament i que s'estableixen en un domini A de persones, podem definir el predicat conjunció  $G(x) \wedge F(x)$  a través de la conjunció de les proposicions individuals que corresponen a cada persona. Així, podem escriure l'aplicació següent:

Sòcrates	—————>	Sòcrates és grec i és filòsof (que és veritat)
Plató	—————>	Plató és grec i és filòsof (que és veritat)
Aristòtil	—————>	Aristòtil és grec i és filòsof (que és fals, ja que era macedoni).
...	...	...

Anàlogament, podem definir el predicat disjunció,  $G(x) \vee F(x)$ , i el predicat negació del primer,  $\bar{G}(x)$ .

*Proposicions associades a un predicat.* L'estructura formal dels predicats mostra clarament que podem obtenir proposicions pel procediment de substituir la  $x$  pel nom d'un element, i que en aquest cas les proposicions que s'obtenen són individuals. Però hi ha dos altres procediments que ens porten a les proposicions universals i particulars. El primer consisteix a afirmar, en el nostre exemple, que tots els elements del domini A són mortals. Frege escriu aquesta proposició amb la fórmula  $(\forall x) M(x)$ . El signe  $(\forall x)$ , que és una A invertida, rep el nom de quantificador universal, i aquesta fórmula es llegeix «per a tot  $x$ ,  $x$  és mortal». El segon procediment consisteix a afirmar que, en el domini A, almenys hi ha un element que és mortal, és a dir, que existeix (almenys) un element que és mortal. En la notació de Frege s'escriu  $(\exists x) (Mx)$ . El signe  $(\exists x)$ , que és una E invertida, rep el nom de quantificador existencial, i la darrera fórmula es llegeix «existeix (almenys) un  $x$  tal que  $x$  és mortal». Aquestes notacions s'han popularitzat àmpliament en els textos de matemàtiques.

La lògica de predicats de Frege ha permès construir un càlcul formal amb predicats, ha resolt problemes filosòfics bàsics de la lògica clàssica i ha portat a generalitzacions importants. La idea intuïtiva que un predicat és una funció d'una variable obre la possibilitat d'una lògica de diverses variables en la línia de la lògica de relacions binàries que Peirce i Jevons van introduir. Per donar una idea inicial de la lògica de relacions, convé recordar el tema de relacions binàries, que hem vist en el capítol cinquè des del punt de vista de la teoria dels conjunts. Ara el veurem des del punt de vista de la lògica matemàtica i dels quantificadors.

Considerem la proposició «en Joan és amic d'en Pere», que ens porta a l'expressió oberta «... és amic de ...», la qual en la lògica de relacions es representa per  $A(x,y)$ , que es llegeix « $x$  és amic de  $y$ » i dóna lloc a una funció de dues variables que permet quantificar-les. Així, a partir de la relació «ser amic de» podem formar les proposicions, diguem-ne afirmatives, següents: «En Joan és amic d'en Pere»; «Tothom és amic d'en Pere»; «Hi ha algú (almenys una persona) que és amic d'en Pere» i, anàlogament, «En Joan és amic de tothom», i «En Joan és amic (almenys) d'una persona». També podem considerar les proposicions següents: «Tothom és amic de tothom»; «Tothom té algun amic»; «Alguna persona és amiga de tothom» i «Hi ha almenys una parella de persones tal que una és amiga de l'altra». L'estudi de les negacions d'aquestes proposicions no és senzill.

### *L'estudi de Frege sobre els fonaments de l'aritmètica*

Per fonamentar la noció de nombre natural, Frege va recórrer al concepte d'aplicació bijectiva (o aparellaments perfectes) entre conjunts, d'una manera anàloga a com Cantor l'havia emprat amb conjunts infinits. Recordem que els dits de la mà esquerra es poden aparellar perfectament amb els de la mà dreta, és a dir, que existeix una aplicació bijectiva entre aquests dos conjunts. La característica comuna de tots els conjunts que admeten una aplicació bijectiva amb el conjunt dels dits d'una mà constitueix la noció del nom-



bre 5. Com que treballava amb conjunts finits, Frege es va estalviar totes les paradoxes de l'infinit que va trobar Cantor. Tanmateix, en formalitzar tècnicament la seva idea, Frege va emprar el concepte del conjunt de tots els conjunts i Bertrand Russell va mostrar que és contradictori. Malgrat aquesta dificultat gravíssima, l'obra aritmètica de Frege també ha tingut molta influència.

## La lògica de predicats d'ordre superior de Bertrand Russell

### *Sobre Bertrand Russell*

Bertrand Russell (1872-1970) ha estat un dels filòsofs acadèmicament més influents i popularment més coneguts des del començament del segle XX fins almenys als anys seixanta. Membre de l'aristocràcia anglesa, estava dotat d'un esperit literari molt fi, que el va portar a guanyar el Premi Nobel de Literatura, i d'una ironia esmoladíssima, que emprava en els debats filosòfics i socials. Com a filòsof va consolidar la filosofia del llenguatge amb una crítica del llenguatge usual i la construcció de llenguatges formals, i com a ciutadà va mantenir una actitud decidida d'esquerres, que podem exemplificar amb el «Tribunal Bertrand Russell» format als anys seixanta per jutjar moralment els crims de la Guerra del Vietnam. Dels seus estudis lògics en podem destacar el llibre *The Principles of Mathematics (Els principis de les matemàtiques, 1903)*, que després va perfeccionar en els tres volums, escrits conjuntament amb Alfred Whitehead *Principia Mathematica*, publicats respectivament el 1910, el 1912 i el 1913. L'ambició que Russell posava en aquesta obra, que volia fonamentar l'aritmètica en conceptes de lògica, el va portar a titular-la «Principia», tal com havia fet Newton en el llibre revolucionari sobre mecànica, que havia establert els principis de la física moderna.

Algunes històries del pensament afirmen que la filosofia va entrar en el segle xx amb una crisi de fonaments. Es refereixen a les paradoxes que Bertrand Russell va descobrir i analitzar i que, al meu parer, va resoldre satisfactòriament. Així, la idea de crisi s'ha de considerar amb molta prudència. Es tracta de la paradoxa del

conjunt de tots els conjunts, que ja he esmentat, i de la qual ell en va fer una arma contra la metafísica, i de la paradoxa del mentider, que com veurem de seguida el va portar a crear la lògica de predicats d'ordre superior. Aquests temes van marcar decididament la filosofia de la ciència de la primera meitat del segle xx i van decantar tota la fonamentació de la filosofia cap a la filosofia del llenguatge.

### *La paradoxa del conjunt de tots els conjunts*

Bertrand Russell va demostrar que la noció de conjunt de tots els conjunts que Frege havia emprat, és a dir, del conjunt que té com a elements tots els conjunts possibles, és contradictòria. En efecte, si el conjunt de tots els conjunts és un conjunt nou, que no teníem abans, aleshores ja no és el conjunt de tots els conjunts. Si el conjunt de tots els conjunts no és un conjunt nou, aleshores es conté a si mateix com un dels seus elements i també arribarem a una contradicció. La demostració d'aquesta darrera contradicció és molt subtil i va més enllà del nivell d'aquest text. Bertrand Russell va considerar encertadament que l'expressió «el conjunt de tots els conjunts» és una expressió sense sentit i va emprendre una sèrie de recerques crítiques, de les quals parlarem més endavant, per eliminar de la filosofia i de la ciència aquesta mena de sentències enganyoses.

### *La paradoxa del mentider*

La paradoxa del mentider és molt antiga i s'ha presentat en diverses versions, una de les quals és l'afirmació «menteixo»: si considerem que és veritat que menteixo arribem a la conclusió que aquesta afirmació és falsa i si considerem que és fals que menteixo resulta que el que dic és veritat. Trobem un exemple clàssic d'aquesta paradoxa en un pensador de Corint que deia que tots els corintis menteixen i, per tant, s'aplicava aquest criteri a si mateix i a la seva afirmació. Tal com va comentar en una epístola, sant Pau —que no va captar el joc lògic— va prendre aquesta afirmació com una prova de la gran degradació moral d'aquella ciutat. Amb el seu

esperit demolidor, Bertrand Russell va aprofitar aquesta anècdota per dir que sant Pau era un ignorant.

Bertrand Russell va analitzar la paradoxa de la manera següent: «menteixo» és una proposició que es valora a si mateixa, és a dir, que estableix la seva pròpia veritat o falsedat. Podem veure més clarament aquest tema en l'exemple següent, proposat per ell mateix, que inclou dues proposicions: en una cara d'un full hi llegim «allò que està escrit a l'altra cara és fals». Quan girem el full, a l'altra cara hi trobem «allò que està escrit a l'altra cara és verdader». El fet que cadascuna d'aquestes proposicions estableix la veritat o falsedat de l'altra, produeix un circuit contradictori.

En efecte, si suposem que el que diu la primera cara esmentada, que anomenarem cara 1, és veritat, aleshores podem escriure la proposició següent:

1. És veritat [el que diu la cara 1].

Com que sabem que la cara 1 diu «el que diu la cara 2 és fals», per substitució en la proposició 1 obtenim la proposició 2:

2. És veritat [que és fals (el que diu la cara 2)].

Com que sabem que la cara 2 diu «el que diu la cara 1 és veritat», per substitució en la proposició 2 obtenim la proposició 3:

3. És veritat [que és fals (que és veritat [el que diu la cara 1])].

Com que afirmar «és veritat que és fals» i «és fals que és veritat» equival a dir «és fals», per simplificació de la proposició 3 obtenim la proposició 4:

4. És fals [el que diu la cara 1].

Així, la proposició inicial 1 i la final 4, que es dedueix de la primera, són contradictòries.

Anàlogament, si suposem que el que diu la cara 1 és fals, aleshores podem escriure la proposició següent:

1. És fals [el que diu la cara 1].

Per substitució en la proposició 1, obtenim la proposició 2:

2. És fals [que és fals (el que diu la cara 2)].

Per substitució en la proposició 2, obtenim la proposició 3:

3. És fals [que és fals (que és veritat [el que diu la cara 1])].

Com que afirmar «és fals que és fals» equival a dir «és veritat», per simplificació de la proposició 3 obtenim:

4. És veritat [el que diu la cara 1].

Així, la proposició inicial 1 i la final 4, que es dedueix de la primera, són contradictòries.

Aquesta mena de jocs sobre la lògica s'havien considerat sempre com a curiositats sense interès que servien per passar l'estona. Però moltes vegades el progrés d'una ciència depèn de saber veure la importància d'aquesta classe d'enigmes. Així, per exemple, la psicologia clàssica no es va voler fixar en les il·lusions òptiques, i en canvi aquest tema va portar a la *Gestaltpsychologie* o psicologia de la forma i més tard a l'estudi de la percepció des del punt de vista de la psicologia cognitiva. En el cas de la paradoxa que ens ocupa, Bertrand Russell es va adonar que tot llenguatge en el qual fos permès que una primera proposició n'avalués una segona i que la segona avalués la primera es produirien aquestes classes de contradiccions lògiques. Per evitar-les és necessari introduir una regla que impedeixi formar els cercles viciosos d'avaluacions i autoavaluacions. Bertrand Russell va situar els predicats i els predicats de predicats en nivells diferents, de manera que, si la proposició *a* pot avaluar la proposició *b*, la *b* no pot avaluar la *a*. Amb aquesta idea va crear la lògica de predicats d'ordre superior.

### *La lògica de predicats d'ordre superior*

Partim d'un domini d'elements determinat, per exemple del conjunt d'homes i dones. Sobre aquest domini podem introduir els predicats en el sentit d'Aristòtil o de Frege que s'apliquen a aquests elements, tals com «ser mortal», «ser ros» i tants d'altres. Aquests predicats, que són els predicats ordinaris, constitueixen els predicats d'ordre 1. Els predicats que podem fer sobre els predicats d'ordre 1 constitueixen els predicats d'ordre 2 i els separem dels anteriors en nivells lògics diferents, de manera que els predicats d'ordre 1 mai no es poden predicar dels d'ordre 2. Aquest procediment es

pot continuar indefinidament, de manera que quan tenim els predicats d'un ordre podem construir els predicats de l'ordre següent. La introducció dels ordres de predicats estableix una estructura lògica en nivells o pisos, com un gratacel que puja indefinidament. En la lògica de predicats ordinaris quantifiquem la variable nominal  $x$  que representa elements, i en la de predicats d'ordre 1 quantifiquem la variable predicativa  $P$ , que representa predicats que es prediquen dels elements.

L'escala dels conjunts i dels conjunts de conjunts, que hem vist en la tercera part del llibre en parlar de l'arquitectura de la matemàtica, no és res més que una reinterpretació de la lògica de predicats d'ordre superior en termes de conjunts. Tal com vam veure, moltes teories matemàtiques com, per exemple, la topologia, requereixen no només predicats ordinaris sinó també predicats d'ordre superior. Com que la influència de la lògica matemàtica i, en particular, de l'obra de Russell ha estat molt profunda en la filosofia del llenguatge, l'epistemologia de la ciència i la visió dels llenguatges naturals, més endavant la comentarem àmpliament. Però abans introduïrem el mètode axiomàtic de les matemàtiques i de la lògica matemàtica.

## DELS SISTEMES D'AXIOMES CLÀSSICS ALS LLENGUATGES FORMALS DE LA LÒGICA

### Els axiomes de la geometria

#### *Sistemes d'axiomes*

Paral·lelament al logisme de Frege i Russell, que pretenia construir l'aritmètica a partir de la lògica, el programa formalista de Hilbert i d'altres lògics intentava fonamentar l'aritmètica i fins i tot la lògica matemàtica en sistemes d'axiomes. El concepte de sistema d'axiomes té una tradició molt llarga en la història de les matemàtiques i sorgeix de la mateixa estructura de la demostració. En efecte, en el raonament vàlid, a partir d'unes premisses demostrem unes conclusions, les quals es poden prendre com a premisses noves per demostrar més conclusions. En la geometria, per exemple, a partir d'uns teoremes en demostrem uns altres i, a partir d'aquests darrers, en demostrem encara uns altres, en un procés que s'ha desenvolupat al llarg de segles i que pot continuar indefinidament.

La dificultat es planteja quan mirem enrere: per demostrar un teorema o una proposició necessitem uns teoremes o proposicions prèvies, les quals s'han demostrat a partir d'unes altres d'anteriors. Si ens preguntem què passa al començament, veurem que hi ha d'haver unes proposicions no demostrades, dites axiomes o principis, a partir de les quals comencen les cadenes de demostracions. Aquesta estructura no és exclusiva de les matemàtiques, sinó de totes les teories que, com la física i algunes parts de l'economia, s'organitzen sistemàticament a través de la deducció. La pregunta sobre la manera com justifiquem els axiomes o principis no demostrats d'una ciència ha donat lloc a diverses doctrines de l'epistemologia de la ciència.

## *Els axiomes d'Euclides de la geometria clàssica*

Trobar un sistema d'axiomes de la geometria a partir del qual es demostrin tots els teoremes, que són potencialment infinits, no és un objectiu fàcil. Després d'uns quatre segles de les demostracions rigoroses de Pitàgores i després dels treballs lògics d'Aristòtil, Euclides (330-277 aC) va presentar la geometria a partir d'un sistema d'axiomes i va justificar aquests axiomes considerant-los evidents, en el sentit que la nostra ment s'adona directament de la seva veritat. Així, per exemple, la nostra intuïció capta directament l'axioma «per a cada parella de punts (a,b) hi ha una recta i només una que els conté», que és una proposició universal. El llibre *Els elements* ha constituït la referència bàsica de geometria almenys fins al final del segle XIX i es considera que al llarg de la història ha estat el text més llegit després de la Bíblia. Així, els matemàtics de totes les generacions estaven familiaritzats amb el mètode axiomàtic.

Però al costat d'aquesta familiaritat amb els sistemes d'axiomes, els estudis sobre la geometria d'Euclides van influir fortament, durant la primera meitat del segle XX, en l'axiomatització de la lògica i en la construcció dels llenguatges formals, que veurem en aquest capítol. Es tracta d'una història molt llarga i sorprenent de la qual presentaré, sense entrar en detalls tècnics, les etapes següents.

### *Indagacions sobre el postulat d'Euclides*

Entre els axiomes i postulats d'*Els elements* (la distinció entre aquests dos conceptes no és ni purament lògica ni ve al cas) hi ha el famós postulat d'Euclides, que originalment es va formular de la manera següent:

*Postulat d'Euclides (formulació inicial):* si una recta  $s$  talla les rectes  $r_1$  i  $r_2$  de manera que la suma dels dos angles indicats a la figura 17 (pàg. següent), és més petita que dos (angles) rectes, aleshores les prolongacions d'aquestes rectes es tallen en un punt  $P$  del mateix semiplà que el dels angles indicats.

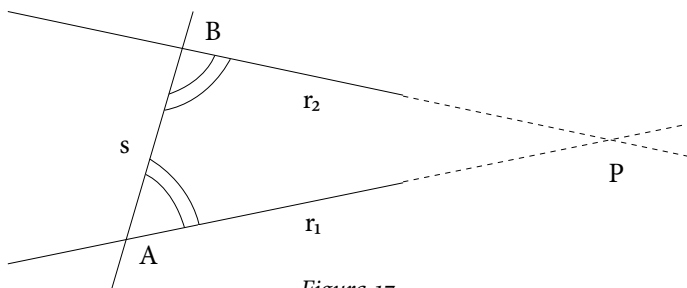


Figura 17

Aquest postulat és equivalent a la propietat 1 i també a la 2 que formulo a continuació, en el sentit següent: a partir del postulat d'Euclides i dels altres axiomes es demostra cadascuna d'aquestes propietats i, recíprocament, a partir de cadascuna d'aquestes propietats i dels altres axiomes es demostra el postulat d'Euclides. La segona propietat, anomenada postulat de les paral·leles d'Euclides, és la forma que trobem en els textos moderns.

*Propietat 1.* Si la suma dels angles indicats en la figura anterior és igual a dos (angles) rectes, aleshores les rectes  $r_2$  i  $r_1$  són paral·leles i, recíprocament, si aquestes rectes són paral·leles, aleshores la suma dels angles és igual a dos (angles) rectes.

*Postulat de les paral·leles d'Euclides (formulació tradicional)*  
*propietat 2.* En el pla, per a cada recta  $r$  i cada punt  $A$  que no pertanyi a  $r$ , existeix una, i només una, recta  $r_1$  que és paral·lela a  $r$  i que passa per  $A$ .

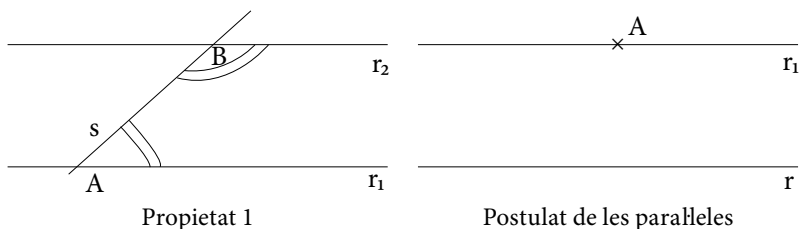


Figura 18



*Axiomes d'existència i unicitat.* Cal remarcar que el postulat de les paral·leles està format per dos postulats o axiomes. En primer lloc, l'axioma d'existència estableix que per al punt A hi ha almenys una recta paral·lela a  $r$ . En segon lloc, l'axioma d'unicitat estableix que només n'hi ha una.

Des de la publicació del llibre d'Euclides i dels treballs d'aquest autor, es van emprendre moltes recerques per demostrar el postulat d'Euclides a partir dels altres axiomes. Es pensava que el postulat no era evident com els axiomes i que, en realitat, era un teorema que es podia demostrar a partir dels altres axiomes i postulats del llibre *Els elements*. Les demostracions que es van proposar al llarg dels segles no eren acceptables, ja que introduïen sense adonar-se'n alguna propietat no demostrada, de l'estil de les que hem vist, que és equivalent al postulat. Una dificultat d'aquest tipus d'investigacions és que tractem propietats molt senzilles que la nostra intuïció admet de seguida i que les podem prendre equivocadament com a demostrades quan no en tenim cap demostració.

Les recerques sobre el postulat de les paral·leles d'Euclides van prosseguir amb més o menys continuïtat al llarg de la història. En algunes èpoques a partir del segle XVIII el tema estava molt desprestigiats, però alguns matemàtics continuaven treballant-hi. En el segle XVIII el jesuïta Girolamo Saccheri (1677-1733) va introduir un plantejament nou: ja que no aconseguim demostrar directament el postulat, podem intentar una demostració indirecta pel mètode de reducció a l'absurd de la manera següent: prenem tots els altres axiomes d'Euclides i hi afegim no el postulat de les paral·leles sinó la seva negació. Si en desenvolupar aquest sistema nou d'axiomes arribem a una contradicció, aleshores quedarà indirectament demostrat que el postulat d'Euclides és un teorema que es deriva dels altres axiomes.

Amb aquest plantejament Saccheri va trobar moltes propietats que es demostren a partir de la negació del postulat, però no hi va trobar cap contradicció. Tanmateix, les noves idees van portar posteriorment a sorpreses importants. Però abans d'explicar-les convé destacar alguns temes de la teoria del coneixement.

## *La geometria i la teoria del coneixement de Kant*

La idea suggestiva que estableix que els axiomes de la geometria són evidents, en el sentit que la nostra ment capta immediatament que són vertaders, va ser reestudiada per Kant. Els racionalistes sostenien, des de Descartes, que tenim algun tipus de coneixement innat, com, per exemple, el coneixement lògic; i els empiristes, representats especialment per Locke, Berkeley i Hume, defensaven que tot el nostre coneixement procedeix de l'experiència sensible. Per aclarir aquests punts, Kant va proposar la parella de distincions següents que presentaré d'una manera intuïtiva. D'una banda, els judicis o proposicions analítiques no ens diuen res sobre la realitat i, en el nostre llenguatge, corresponen a les tautologies, com per exemple «demà plourà o no plourà», i a les definicions. Els judicis o proposicions sintètics, com per exemple «avui fa sol» en un lloc i un temps determinats, ens diuen alguna cosa sobre la realitat. D'altra banda, els judicis o proposicions «a priori» poden ser coneguts i confirmats per la nostra ment sense cap experiència empírica, mentre que els judicis o proposicions «a posteriori» són coneguts només a través de l'experiència empírica.

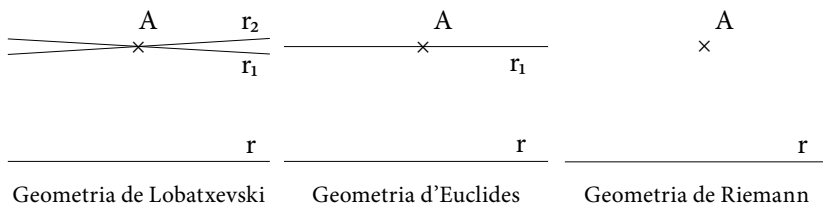
D'entrada, sembla que els judicis analítics coincideixen amb els que són «a priori» i els sintètics amb els que són «a posteriori». Tanmateix, Kant trenca aquesta suposada equivalència i considera que el coneixement de la geometria, basat en axiomes evidents, és sintètic «a priori». És clar que aquest coneixement és sintètic, ja que ens diu coses sobre el món real, i que no és tautològic. El punt important de Kant és que per a ell el coneixement geomètric és un coneixement «a priori», és a dir, que en certa manera és anterior a la nostra experiència empírica. La seva tesi es basa en l'argument següent.

La percepció visual no és simplement un dibuix mental i fidel del nostre camp perceptiu, sinó que els seus inputs són puntets o taques de colors. La nostra ment organitza aquests puntets acolors i construeix les formes que veiem. Per organitzar la informació visual que rebem, la nostra ment, semblant en tots els homes i dones, té ja un esquema de la geometria. Per dir-ho d'una altra manera, la geometria no es troba en el món que ens envolta, sinó que es

«projecta» de dintre nostre cap enfora. Malauradament, la recerca posterior sobre el postulat de les paral·leles arruïnaria la idea sobre la geometria com un coneixement «a priori».

### Les geometries no euclidianes

Al començament del segle XIX, el gran matemàtic Friedrich Gauss (1777-1855) va veure que el postulat de les paral·leles no es pot demostrar a partir dels altres axiomes i que és possible construir geometries no euclidianes, però no va publicar les seves investigacions per por de «la cridòria dels maldestres». Després de Gauss, l'hongarès János Bolyai (1802-1860) i el rus Nicolai Lobatxevski (1793-1856), per una banda, i l'alemany Bernhard Riemann (1826-1866), per l'altra, van construir les geometries no euclidianes. Com que el postulat de les paral·leles conté dues proposicions, hi ha dues maneres de negar-lo: negant que per un punt que no pertany a una recta hi ha només una paral·lela, o negant que n'hi hagi cap.



*Figura 19*

*La geometria de Lobatxevski o geometria hiperbòlica* canvia el postulat de les paral·leles pel postulat següent: per a cada recta  $r$  i punt  $A$  que no pertany a  $r$ , existeixen dues paral·leles  $r_1$  i  $r_2$  a la recta  $r$  que passen pel punt  $A$ .

*La geometria de Riemann o geometria el·líptica* canvia el postulat de les paral·leles pel postulat següent: per a cada recta  $r$  i punt  $A$  que no pertany a  $r$ , no existeix cap paral·lela a  $r$  que passi per  $A$ . És a dir, en el pla de Riemann no hi ha paral·leles.

L'estudi simultani de les tres geometries porta a comparacions

molt interessants. Així, per exemple, en la geometria d'Euclides la suma dels angles d'un triangle és igual a dos (angles) rectes; en la de Lobatxevski és més petita que dos (angles) rectes; i en la de Riemann és més gran.

*El problema de la consistència de les geometries no euclidianes.* Malgrat els resultats interessants que s'obtenien, el problema lògic bàsic era demostrar que les geometries no euclidianes són consistents, és a dir, que no portaran mai a cap contradicció. Aquest problema va ser enfocat d'una manera molt enginyosa a través de representacions. Podem tenir una idea d'aquesta mena de demostracions mostrant la geometria el·líptica amb la representació que Riemann va fer del seu pla no euclidià mitjançant la superfície d'una esfera, que exposaré d'una manera intuïtiva molt simplificada.

Cada punt del pla de Riemann es representa amb un punt de la superfície esfèrica, i cada recta d'aquest pla amb una circumferència màxima de l'esfera, és a dir, amb una circumferència que té per centre el mateix centre de l'esfera (recordem que en la superfície terrestre els meridians i l'equador són circumferències màximes, però els paral·lels són circumferències menors). Seguint aquesta idea, Riemann va representar tots els conceptes bàsics del seu pla, com per exemple la noció de semiplà i la d'angle, mitjançant conceptes sobre l'esfera i va demostrar que en aquesta representació es compleixen els seus axiomes.

Com que totes aquestes propietats de la superfície esfèrica es deriven dels axiomes d'Euclides i no porten a contradiccions, va quedar demostrat que la geometria riemanniana no és contradictòria. Aquesta demostració pressuposa, tal com sempre s'havia acceptat, que la geometria euclidiana no és contradictòria. Però si posem en dubte aquesta pressuposició sobre la geometria d'Euclides, aleshores hem de destacar el caràcter condicional del resultat sobre la no contradicció de la geometria de Riemann.

## *Conseqüències filosòfiques de les geometries no euclidianes*

La construcció d'aquestes geometries va tenir unes conseqüències filosòfiques i metodològiques summament importants.

*En primer lloc, el replantejament de les relacions entre la geometria, la física i el món físic.* Inicialment es va pensar que la geometria d'Euclides és la que correspon al món real i que les altres no representen cap realitat. Aquesta idea s'adaptava a la física de Newton, que està construïda sobre la geometria euclidiana. Però al final del segle XIX, l'experiment de Michelson va contradir les lleis de la mecànica clàssica i Albert Einstein (1879-1955), en el seu article de 1905 «L'electrodinàmica dels cossos en moviment», va proposar la teoria de la relativitat, que es construeix sobre el principi que la geometria del nostre espai és la geometria de Riemann.

*En segon lloc, la verificació interna i externa de les teories.* La decisió de considerar les tres geometries com a teories que, en principi, tenen el mateix estatus matemàtic, va portar a mirar les matemàtiques en si mateixes, separades de les seves relacions amb el món real i les teories empíriques. Aquesta mentalitat pot considerar-se com un antecedent de l'art abstracte, en el qual la pintura, per exemple, no ha de representar paisatges, objectes o persones reals, sinó que es jutja pel seu valor estètic.

Actualment, des d'un punt de vista metodològic, es considera que una teoria matemàtica es basa en un sistema d'axiomes convencionals, sotmès a l'única condició de ser coherent. Això no vol pas dir que els axiomes s'estableixin com a simples jocs intel·lectuals, sinó que normalment es proposen en relació amb problemes d'altres ciències o de les pròpies matemàtiques, tal com hem vist en la construcció de les estructures de la matemàtica moderna.

Des d'aquest punt de vista, una teoria empírica se sotmet a dues classes de verificacions: la verificació interna, que consisteix a provar la coherència dels seus axiomes i definicions; i la verificació externa, que consisteix a provar l'adequació entre la teoria i els fenòmens reals que vol explicar. La matemàtica pura ha esdevingut metodològicament una ciència formal, en el sentit que només se sotmet a la verificació interna. Així, la seva força prové de les seves renúncies a explicar el món real.

*En tercer lloc, l'enfonsament de la teoria del coneixement de Kant.* La creació de les geometries no euclidianes va enfonsar la teoria de Kant, segons la qual el coneixement geomètric és sintètic «a priori». Ni la suposada evidència ni el pretès caràcter «a priori» dels axiomes d'Euclides es poden sostenir. Els neokantians van haver de reformular l'epistemologia del seu mestre.

*En quart lloc, la problematització de la coherència o consistència de la geometria d'Euclides.* Des de la publicació del llibre *Els elements* d'Euclides fins a la creació de les geometries no euclidianes al final de l'edat moderna, ni els filòsofs ni els matemàtics no s'havien plantejat mai el problema de la consistència de la geometria euclidiana. Per a ells aquest tema no hauria tingut sentit, ja que, des del seu punt de vista, els axiomes d'Euclides són evidents i la nostra ment capta immediatament que són veritat. Però després del canvi conceptual que s'havia produït entorn de la geometria, la qüestió d'aquesta coherència va esdevenir un tema important i va donar lloc a una sèrie de recerques.

*En cinquè lloc, les demostracions indirectes de la coherència de teories matemàtiques.* En problematitzar la coherència de la geometria d'Euclides, els resultats bàsics sobre coherència de les geometries no euclidianes són els següents:

*Propietat 1:* la geometria de Riemann (i anàlogament la de Lobatxevski) és coherent si, i només si, ho és la d'Euclides.

*Propietat 2:* les geometries d'Euclides, Lobatxevski i Riemann són o no són coherents totes tres alhora. És a dir, si una ho és també ho són les altres dues, i si una no ho és, tampoc no ho són les altres dues.

Com que les coordenades cartesianes permeten representar els punts del pla amb parelles  $(x,y)$  de nombres reals i les rectes per equacions de primer grau, es va demostrar el resultat següent:

*Propietat 3:* la geometria euclidiana és coherent si, i només si, ho és la teoria dels nombres reals.

Com que els nombres enters, racionals, reals i complexos es construeixen progressivament mitjançant operacions lògiques rigoroses de productes cartesianes, successions i relacions d'equiva-

lència a partir del conjunt dels nombres naturals, es va demostrar el resultat següent:

*Propietat 4:* la teoria dels nombres reals és coherent si ho és la teoria dels nombres naturals.

*En sisè lloc, el problema de les demostracions directes de la coherència de teories matemàtiques.* En arribar en aquest punt, van sorgir els següents temes importants, que veurem en la continuació d'aquest capítol: establir els axiomes del conjunt dels nombres naturals i buscar un mètode que permeti demostrar la coherència de les teories matemàtiques i lògiques bàsiques, sense subordinar-la a la coherència d'altres teories prèvies.

El problema de la demostració directa de la coherència de sistemes d'axiomes va portar, juntament amb d'altres raons, a la construcció dels sistemes o llenguatges formals, que han marcat l'inici d'una nova etapa del desenvolupament de la lògica matemàtica i de la fonamentació de les matemàtiques.

### Els axiomes de l'aritmètica

L'any 1900, el matemàtic italià Giuseppe Peano (1858-1932) va presentar en el Congrés Internacional de Filosofia de París el seu sistema d'axiomes de l'aritmètica, que ha estat àmpliament adoptat tant per les matemàtiques clàssiques com per la matemàtica moderna. Els recursos que empen els axiomes de Peano, com l'existència d'un nombre inicial, les funcions recursives i el principi d'inducció completa, són tan importants per a la lògica matemàtica, la informàtica i les gramàtiques generatives de Chomsky que és interessant comentar-los.

*Els axiomes de Peano* generen el conjunt infinit potencial o numerable  $\mathbb{N}$  dels nombres naturals de la manera següent:

*Axioma primer:* l'1 és un nombre natural, és a dir,  $1 \in \mathbb{N}$ . Es tracta d'un axioma d'existència que ens diu que el conjunt  $\mathbb{N}$  no és un conjunt buit. Sense ell, la propietat següent treballaria en el no-res.

*Axioma segon:* per a cada nombre natural  $a$  existeix un nombre natural  $a'$  que és el següent d' $a$ . Així, l'operació de pas al següent és una funció recursiva que a partir del nombre 1 ens permet construir successivament els altres. Però aquesta propietat s'ha de precisar amb altres proposicions.

*Axioma tercer:* el nombre 1 no és el següent de cap nombre natural. És a dir, és el primer i l'operació de pas al següent no és com la que correspon a les hores dels rellotges, en els quals a partir de la una arribem a les dotze i després de les dotze tornem a la una.

*Axioma quart:* per a tota parella  $a, b$  de nombres naturals, si els seus següents són iguals, és a dir, si  $a'=b'$ , aleshores  $a$  i  $b$  són iguals, és a dir,  $a=b$ .

*Axioma cinquè, o el principi de la inducció completa de l'aritmètica:* per a tota propietat  $P$ , si  $P$  compleix les dues condicions següents:

- primera,  $P$  es verifica pel nombre 1,
- segona, per a tot nombre  $n$ , si  $P$  es verifica per  $n$ , aleshores  $P$  també es verifica pel nombre següent  $n'$ ,

aleshores  $P$  es verifica per a tots els nombres naturals.

Aquest principi equival a la propietat que tot nombre natural s'obté a partir de l'1 aplicant un nombre finit de vegades l'operació de pas al següent. És a dir, tot nombre natural és abastable a partir de l'1 fent un nombre finit de cops el pas al següent, i no hi ha nombres naturals que quedin més enllà d'aquesta operació. Crec que no és ociós repetir que el principi d'inducció completa de l'aritmètica, que no s'ha de confondre amb el principi d'inducció de les ciències empíriques, permet demostrar rigorosament teoremes que es compleixen per a tots els nombres del conjunt infinit dels nombres naturals.



## Els axiomes i els llenguatges formals

Per demostrar directament la coherència interna d'algunes teories matemàtiques bàsiques, cal treballar amb molt més rigor que el que s'havia assolit anteriorment. En particular, cal tenir en compte els temes, dificultats i reptes següents.

En primer lloc, les teories matemàtiques tenen potencialment infinites proposicions i teoremes. Per demostrar que no porten a contradiccions és necessari introduir un sistema que potencialment pugui generar explícitament totes les proposicions i tots els teoremes.

En segon lloc, les matemàtiques clàssiques mai no havien determinat explícitament les regles de demostració (inferència o raonament vàlid) que admetien. Per demostrar la no contradicció d'una teoria, també és necessari introduir un sistema que generi explícitament totes les regles d'inferència.

En tercer lloc, tal i com hem vist en les primeres demostracions inadequades del postulat d'Euclides, la intuïció feia la mala passa de fer-nos creure que unes propietats senzilles ja s'havien demostrat, i no era així. Per evitar aquest problema és necessari introduir un sistema que elimini aquestes intuïcions.

Els mètodes tradicionals i el llenguatge usual ampliat amb fórmules matemàtiques, és a dir, el llenguatge que fem servir normalment en els estudis de matemàtiques, no eren prou fins per plantejar les demostracions directes de coherència de teories bàsiques.

La gran innovació de començaments del segle xx va consistir a aplicar el mètode axiomàtic a la mateixa lògica i a fer-ho a través de la creació de llenguatges formals. En la primera vintena d'anys d'aquell segle es van construir diversos sistemes d'axiomes per la lògica de proposicions, la lògica de predicats i d'altres teories. En aquest camp, mencionaré David Hilbert (1862-1943), el qual amb el seu gran prestigi matemàtic també va proposar uns axiomes per a la lògica. Per destacar la seva personalitat recordaré dues anècdotes que eren mítiques en les universitats alemanyes. La primera es referia a la conversa següent entre dos acadèmics:

- Qui és el matemàtic més important d'Alemanya?
- És Gauss.
- Jo crec que és Hilbert.
- No, Gauss és el matemàtic més important d'Alemanya i Hilbert el més important del món.

La segona anècdota ens mostra el seu tarannà antimilitarista. En un seminari, Hilbert va afirmar: «No demostraré aquest teorema, ja que és molt fàcil i fins i tot un general de l'exèrcit prussià podria fer-ho». Les protestes van arribar al rector de la universitat, que va demanar a Hilbert que rectifiqués. En la sessió següent del seminari, Hilbert va dir: «Senyors, m'han demanat que rectifiqui aquella declaració i crec que ho he de fer. Aquest teorema és molt senzill, però un general de l'exèrcit prussià no sabia demostrar-lo».

### *Conceptes de llenguatge formal i metallenguatge*

El concepte de metallenguatge, actualment tan bàsic en lingüística, va sorgir de la construcció dels llenguatges formals de la lògica. Un llenguatge formal és un llenguatge constituït completament per símbols (sense que contingui cap element del llenguatge natural), normalment mitjançant funcions recursives. Per crear aquest llenguatge, entendre'l d'alguna manera i explicar-lo, hem de disposar d'un altre llenguatge, normalment part del llenguatge natural, que ja tenim i entenem, el qual constitueix el metallenguatge del llenguatge formal. Com a exemple de llenguatge i metallenguatge naturals, suposem que tenim una gramàtica en català que ens explica la sintaxi i la semàntica de l'anglès. El text català és emprat com a metallenguatge de l'anglès i introdueix entre cometes els termes anglesos que ens explica. Així, hi trobarem sentències com:

- «Good» és un adjectiu que vol dir «bo».
- L'expressió «a day good» no és correcta, ja que en anglès l'adjectiu sempre precedeix el nom i s'ha de dir «a good day» encara que a Anglaterra sempre hi plogui.

## Lògica de proposicions: sintaxi i semàntica lògiques

El llenguatge formal de la lògica de proposicions, com els altres llenguatges formals, és creat per mitjà d'un sistema de regles explícites, formulades en un metallenguatge, que es classifiquen en dos grups. Les del primer grup són les regles sintàctiques, que estableixen les sentències o fórmules del llenguatge, i les del segon grup són les semàntiques, que assignen un significat a les fórmules. La mentalitat que hi ha darrera d'aquestes construccions, que veurem de seguida, és la següent: la sintaxi lògica introdueix signes de diverses categories i funcions recursives que generen el conjunt potencialment infinit de les fórmules de la lògica de proposicions. De moment, aquests signes i fórmules no tenen cap significat. Tanmateix, els llenguatges formals apareixen en un estadi avançat del desenvolupament de la lògica i tracten sistemàticament els signes i les fórmules que ja coneixem de les etapes anteriors. Per aquesta raó és important que en l'estudi de la sintaxi lògica fem un esforç per oblidar d'entrada o deixar en suspens els significats habituals.

### *Sintaxi lògica*

A. *Categories de signes.* La lògica de proposicions té les següents categories de signes:

1. Signes de la primera categoria: són les lletres minúscules, soles o acompanyades dels signes prima:  $a, b, c, \dots$ ;  $a', b', c', \dots$ ;  $a'', b'', c'', \dots$ .
2. Signe de la segona categoria: és el signe « $\neg$ ».
3. Signes de la tercera categoria: són els signes « $\wedge$ », « $\vee$ » i « $\rightarrow$ ».
4. Signes auxiliars: són els parèntesis « $(, )$ ».

B. *Construcció recursiva de fórmules.*

5. Cada signe de la primera categoria és una fórmula (fórmules inicials).
6. Per a cada fórmula  $\mathcal{F}$ , la construcció  $(\overline{\mathcal{F}})$  és una fórmula.
7. Per a cada parell de fórmules  $\mathcal{F}_1, \mathcal{F}_2$ , les construccions  $(\mathcal{F}_1) \wedge (\mathcal{F}_2)$ ,  $(\mathcal{F}_1) \vee (\mathcal{F}_2)$ , i  $(\mathcal{F}_1) \rightarrow (\mathcal{F}_2)$  són fórmules.

8. Cadascuna de les fórmules s'obté a partir de fórmules inicials aplicant-hi un nombre finit d'aquestes operacions recursives.

*C. Regles de supressió de parèntesis.*

Per simplificar la presentació de les fórmules s'estableixen algunes regles de supressió de parèntesis que no portin a ambigüitats. Per exemple:

En la fórmula  $(\overline{\mathcal{F}}_1)$ , si  $\mathcal{F}_1$  és una fórmula inicial, posem per cas  $a$ , en lloc d'escriure  $(\bar{a})$  s'escriurà  $\bar{a}$ . Les fórmules  $a \wedge (b \wedge c)$  i  $(a \wedge b) \wedge c$  s'escriuen  $a \wedge b \wedge c$ .

*D. Regla de substitució en una fórmula  $\mathcal{F}_1$  d'una lletra, diguem-ne  $a$ , per una fórmula  $\mathcal{F}_2$  que no conté  $a$ .*

En substituir totes les  $a$ s de la fórmula  $\mathcal{F}_1$  per la fórmula  $\mathcal{F}_2$ , s'obté una fórmula que s'indica amb  $\mathcal{F}_1(\mathcal{F}_2 \mid a)$ .

Aquesta regla de substitució no amplia el conjunt infinit de fórmules que hem format recursivament, però constitueix un procediment de transformació que permet simplificar moltes demostracions.

*E. Fórmules que constitueixen les tesis del llenguatge formal de la lògica de proposicions.*

En el conjunt infinit de fórmules generades per les regles anteriors, hi distingim el subconjunt de les tesis.

El conjunt infinit de les fórmules que són tesis es construeix recursivament a partir d'un sistema d'axiomes i d'unes regles recursives, dites regles d'inferència.

Frege, Lukasiewicz i d'altres investigadors van proposar diversos sistemes d'axiomes per a la lògica de proposicions. De tots els sistemes, em limitaré a presentar el de Hilbert-Ackerman, que simplifica el sistema que havia proposat Bertrand Russell el 1908 i que es basa en els dos signes « $\vee$ » i « $\rightarrow$ ».

*El sistema d'axiomes de Hilbert-Ackerman de la lògica de proposicions.* Les fórmules corresponents als quatre axiomes següents són les tesis inicials d'aquesta lògica.

- $A_1 - (p \vee p) \rightarrow p.$
- $A_2 - p \rightarrow (p \vee q).$
- $A_3 - (p \vee q) \rightarrow (q \vee p).$
- $A_4 - (p \rightarrow q) \rightarrow [(r \vee p) \rightarrow (r \vee q)]$

*Regles d'inferència.* A partir de les tesis inicials, les regles d'inferència en generen d'altres. Com que, segons els autors, també tenim regles d'inferència diverses, n'indicaré només alguns exemples:

a) Si  $T$  és una tesi i en aquesta fórmula substituïm una lletra, com la  $a$ , per una fórmula  $\mathcal{F}_2$ , aleshores la fórmula  $T(\mathcal{F}_2 \mid a)$  és una tesi.

b) Si  $T_1$  i  $T_1 \rightarrow T_2$  són tesis, aleshores  $T_2$  és una tesi (regla de separació de tesis).

*Els teoremes de la lògica de proposicions* són les fórmules generades a partir dels axiomes aplicant-hi un nombre finit de regles d'inferència.

*La demostració d'un teorema* és la seqüència finita de regles d'inferència que apliquem per generar-lo.

Segons aquests conceptes, el conjunt de les tesis de la lògica de proposicions està format pel conjunt finit d'axiomes i el conjunt infinit de teoremes.

### *Semàntica lògica*

Les regles que permeten donar un significat a les sentències o fórmules de la lògica de proposicions són les següents:

1. Els signes de la primera categoria,  $a, b, c, \dots$  representen proposicions, les quals poden ser vertaderes o falses.
2. El signe « $\neg$ » representa la negació lògica, que es defineix, tal com hem vist, per la seva taula de veritat.
3. Els signes « $\wedge$ », « $\vee$ » i « $\rightarrow$ » representen respectivament la conjunció, la disjunció i el condicional lògics, que es defineixen per les taules de veritat que hem indicat, en el capítol onzè, per a la lògica de proposicions no formalitzada.

En conseqüència, totes les fórmules o sentències del llenguatge formal representen proposicions. Per a cadascuna es pot calcular la seva taula de veritat. En la pràctica, si tenim més de deu proposicions i més de deu operacions en una fórmula, per calcular la seva taula de veritat s'han de fer més d'un milió de passos. D'aquí ve que es busquin teoremes de lògica que simplifiquin aquests càlculs.

### *Teoremes sobre la lògica de proposicions o metateoremes*

Els teoremes sobre la lògica de proposicions o metateoremes no s'han de confondre amb les tesis, és a dir, els axiomes i teoremes que hem definit fa un moment, sinó que corresponen a propietats d'aquestes tesis i es formulen no mitjançant les fórmules del llenguatge sinó en expressions del metallenguatge. Entre les metapropietats i els metateoremes fonamentals podem indicar els següents, que, quan no hi ha confusions de nivell, anomenem simplement «propietats» i «teoremes».

(Meta) *Propietat 1*: les tesis introduïdes en el sistema anterior d'axiomes són tautologies o veritats formals. Aquesta propietat es demostra amb una simple comprovació de les seves taules de veritat.

(Meta) *Propietat 2*: Les regles d'inferència passen de fórmules que són tautologies a d'altres formes que són tautologies.

Com a conseqüència d'aquests dos metateoremes obtenim immediatament la propietat següent:

(Meta) *Teorema del caràcter tautològic de les tesis*. Totes les tesis (que formen un conjunt infinit) són tautologies. En canvi, la demostració del teorema següent, que no presentaré, és més sofisticada.

(Meta) *Teorema de completesa dels axiomes de la lògica de proposicions*. Totes les tautologies són tesis de la lògica de proposicions. És a dir, si una fórmula  $\mathcal{F}$  és una tautologia, aleshores  $\mathcal{F}$  és un axioma o un teorema de la lògica de proposicions. A partir d'aquest teorema, es demostrin immediatament els següents:

(Meta) *Teorema de no contradicció*. La lògica de proposicions no és contradictòria. És a dir, si una fórmula  $\mathcal{F}$  és una tesi, aleshores la seva negació  $\overline{\mathcal{F}}$  no és una tesi.

(Meta) *Teorema de decidibilitat*. En la lògica de proposicions, donada una fórmula qualsevol  $\mathcal{F}$ , existeix un procediment general mecànic per decidir si  $\mathcal{F}$  és o no és una tesi o teorema, sense haver de demostrar-ho. Aquest procediment consisteix a calcular la taula de veritat de  $\mathcal{F}$  i comprovar si és o no és una tautologia.

### *El finitisme de Hilbert*

La construcció formal de la lògica de proposicions que hem presentat és un exemple del programa finitista de Hilbert, que es caracteritza per les condicions següents. A partir d'un nombre finit de signes, que pertanyen a diverses categories, i d'un nombre finit de funcions recursives, generem un nombre infinit de sentències o fórmules. A partir d'un nombre finit de regles de transformació transformem unes fórmules en unes altres fórmules. A partir d'un nombre finit d'axiomes i d'un nombre finit de regles d'inferència, construïm un nombre infinit de tesis o teoremes que constitueixen la teoria. El programa finitista de Hilbert i la seva aplicació al llenguatge formal de la lògica de proposicions han tingut una influència importantíssima en l'enfocament de les gramàtiques generatives i transformacionals de Chomsky. Gabriel Ferrater comentava que, per recomanació de Harris, Chomsky havia estudiat els axiomes de la lògica de proposicions.

### *El desenvolupament de la lògica matemàtica en el segle xx*

A partir de les nocions anteriors, la lògica matemàtica ha tingut un desenvolupament extraordinari en el segle xx i ha constituït una especialitat molt destacada de la matemàtica. D'aquest desplegament en donaré només alguna indicació molt superficial. Els conceptes de no contradicció, completesa i decidibilitat, que s'havien introduït en la lògica de proposicions, es van estudiar en els llenguatges formals de la lògica de predicats, de l'àritmètica i de la teoria dels conjunts. Però aquests camps són més complicats que el de les proposicions, i les propietats de decidibilitat i de completesa no s'hi verifiquen. Així, per exemple, en l'àritmètica, si tenim una propietat i ens preguntem si és o no és un teorema, no tenim cap

procediment mecànic per verificar-ho; és a dir, l'aritmètica és indecidible. Encara més, l'aritmètica basada en un sistema finit d'axiomes és incompleta. És a dir, existeixen propietats que es compleixen per tots els nombres naturals i, tanmateix, no són teoremes que es dedueixin dels axiomes de Peano o de cap altre sistema finit d'axiomes. Aquestes descobertes i les demostracions que empren són tan profundes com fascinants i ens porten a una nova disciplina matemàtica que ha tingut investigadors tan importants com Kurt Gödel (1906-1978).

També en relació amb els problemes de completesa i de decidibilitat, Turing va reformular els llenguatges lògics a través del concepte de màquines lògiques, que he comentat en el capítol novè. La idea de construir màquines físiques que fan operacions lògiques té diversos antecedents, entre els quals podem destacar les rodets de Ramon Llull (1232-1316), però la seva construcció efectiva va tenir lloc durant la Segona Guerra Mundial, en relació amb la recerca per desxifrar els codis secrets alemanys. Els ordinadors es van començar a comercialitzar immediatament després d'aquella guerra. En aquesta presentació em limitaré a destacar que les recerques en lògica matemàtica de Johann von Neumann (1903-1957) i d'Alan Turing (1912-1954) van conduir a establir les bases teòriques de la construcció d'ordinadors, que transformarien les nostres formes de raonar, calcular i comunicar-nos.

Per a un estudi més profund dels sistemes d'axiomes i dels mètodes de demostració de teoremes, els lectors que hi estiguin interessats poden consultar el llibre *Introducció a la metodologia de la matemàtica* de Josep Pla i Carrera, editat per les Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona el 2006. Pla hi diu que el va començar el dia 1 d'agost del 2000 i el va acabar el 30 de juliol del 2005. És a dir, es tracta d'una obra molt pensada.



## DE LA LÒGICA MATEMÀTICA AL GIR LINGÜÍSTIC

### **La filosofia analítica i el gir lingüístic**

#### *Relacions amb la lògica*

Els principis de la lògica i els problemes de la fonamentació de les matemàtiques, que he presentat en els capítols precedents, van tenir una influència decisiva en el desenvolupament de la filosofia analítica contemporània i en el gir lingüístic. Per començar a aproximar-nos a aquests dos conceptes segurament no serà ociós indicar molt intuïtivament alguns trets bàsics de cadascun. La filosofia analítica contemporània és una forma de fer filosofia que té les característiques següents. En primer lloc suposa que, per estudiar els objectes, els esdeveniments i els continguts del coneixement, hem d'analitzar-ne o separar-ne les parts fins a arribar a les components últimes. En segon lloc, estableix que la indagació filosòfica s'ha de basar en l'anàlisi del llenguatge. Per la primera característica, recupera i actualitza una forma clàssica de filosofia, i, per la segona, introdueix una revolució profunda. Dins d'aquest marc general, la filosofia analítica té enfocaments molt diversos, de manera que no es pot parlar pròpiament d'una escola sinó d'un moviment filosòfic.

El gir lingüístic és el canvi que fa la filosofia en passar dels plantejaments del segle XIX als nous punts de vista analítics del XX, que de vegades, s'identifica amb el resultat d'aquest canvi, és a dir amb la filosofia analítica contemporània. Així, aquestes dues nocions corresponen a dos aspectes complementaris del mateix pensament. L'abast de la filosofia analítica i del gir lingüístic són difícils de precisar, ja que a les diverses orientacions que prenen hi hem d'afegir que durant la primera meitat del segle XX van estudiar uns te-

mes i van adoptar uns plantejaments, però durant la segona meitat, els van canviar completament. D'aquí ve que molts autors considerin que la primera d'aquestes dues etapes constitueix la filosofia analítica clàssica i el primer gir lingüístic, mentre que la segona configura la filosofia analítica nova i el segon gir lingüístic.

Tant la filosofia analítica com el gir lingüístic arrenquen dels treballs de Frege, de la paradoxa del conjunt de tots els conjunts i de la del mentider. Bertrand Russell en va treure conseqüències importants en relació amb l'objecte de les investigacions filosòfiques, la crítica de la metafísica, la teoria de la ciència i la filosofia del llenguatge. Crec que és important tenir una visió general de tot el procés, que molts estudis actuals sobre el llenguatge i la comunicació limiten a alguns aspectes del segon gir lingüístic. Per aquesta raó, introduiré primer en aquest capítol les idees bàsiques i després els autors i les teories més importants de totes dues etapes.

### *La noció d'anàlisi*

Al llarg de la història de la filosofia i de la ciència, el concepte d'anàlisi s'ha considerat de diverses maneres i és oportú recordar-ne algunes. La geometria grega considera que el mètode analític per resoldre problemes de construir figures consisteix a imaginar que en tenim la solució i a treure'n conseqüències que ens ajudin a trobar-la. D'aquesta forma important de raonament, en trobem un exemple clàssic en el llibre *Menó*, que he esmentat en el capítol primer per referir-me a la racionalitat i els mites. En la part d'aquest diàleg de Plató, coneguda com «la reminiscència», Sòcrates dibuixa un quadrat i demana a un esclau que en dibuixi un altre que dobli l'àrea del primer. L'esclau en proposa un i les preguntes de Sòcrates li fan veure que el nou quadrat no compleix la condició requerida. L'esclau i Sòcrates repeteixen aquest procés fins que troben la solució correcta. Aquest raonament és analític en el sentit que, en cada etapa, parteix d'una solució hipotètica que es comprova si és o no correcta.

Al començament de l'edat moderna, la introducció de l'àlgebra va comportar una nova versió del mètode analític. Quan busquem una quantitat que ha de complir certes condicions, la representem

amb  $x$ , signe que l'àlgebra anomena incògnita. La incògnita ens permet escriure les condicions en forma d'equacions, i per resoldre el problema, hi treballem com si fos coneguda. Per exemple, si ens diuen que l'edat d'un nen és la quarta part de la del seu pare i que entre tots dos tenen quaranta anys, representem l'edat del fill amb  $x$ , la del pare amb  $4x$  i escrivim l'equació  $x+4x=40$ . Treballem com si la  $x$  fos coneguda i fem les operacions formals següents:  $5x=40$ ;  $x=8$ ; i  $4x=32$ , que ens donen la solució. En crear la geometria analítica, Descartes va remarcar que combinava el mètode analític de la geometria clàssica amb el de l'àlgebra. Altres filòsofs han emprat el concepte d'anàlisi de maneres diferents. Per exemple, Kant va introduir la distinció entre judicis analítics i sintètics de manera que, en el nostre llenguatge, els primers són proposicions tautològiques i els segons proposicions no tautològiques.

### *La filosofia analítica*

Les nocions que donen nom a la filosofia analítica són les següents: l'anàlisi és l'operació mental que separa les parts d'un objecte o d'un tema, i la síntesi és la que les recompon. Així, podem comparar aquests dos mètodes conceptuals amb les operacions materials que fan els químics per analitzar les molècules que formen una substància o els àtoms que formen una molècula, i per sintetitzar una substància a partir dels seus elements. També podem pensar en un rellotge que desmuntem i tornem a muntar. Una idea bàsica de la filosofia analítica pressuposa que, per entendre una entitat o un tema complex, és necessari analitzar-ne les parts. Darrera d'aquest procediment, moltes vegades hi ha la teoria que en analitzar els objectes, els esdeveniments i les dades empíriques, arribem a un gran nombre d'entitats elementals o atòmiques que no es poden dividir i que són independents les unes de les altres.

Una altra característica bàsica de la filosofia analítica és la importància que dona a l'examen del llenguatge. Tal com he exposat en el capítol onzè, alguns llibres d'història del pensament destaquen que, al segle  $xx$ , la filosofia va començar amb una crisi de fonaments en descobrir que tant ella com les matemàtiques empraven expressions contradictòries. Aquests textos es refereixen a les

paradoxes que va descobrir Bertrand Russell i a les teories lògiques que va proposar per evitar-les. Aquesta mena d'exemples va produir una gran desconfiança en el llenguatge i va destacar la necessitat de sotmetre'l a una anàlisi crítica. En aquest context, va sorgir la idea que molts problemes filosòfics són pseudoproblemes que provenen d'un ús poc rigorós dels conceptes i de les expressions i que poden desaparèixer amb un estudi meticulós del llenguatge filosòfic i científic. Així, l'anàlisi del llenguatge va esdevenir la recerca fonamental, prèvia a totes les altres, de la filosofia. Es tracta del gran canvi d'orientació que constitueix el gir lingüístic.

Molts filòsofs consideren que George Moore (1873-1958) va tenir una gran influència en la recuperació de l'antiga tradició analítica, que les escoles de Hegel i de Nietzsche havien marginat, i, fins i tot, el presenten com un dels pares de la filosofia analítica contemporània. George Moore va ser un gran amic de Bertrand Russell, que era un any més gran que ell i que el va guiar en els primers passos pel món de la filosofia. Malgrat tot, els interessos filosòfics de Moore no eren els temes de lògica i de matemàtiques, sinó que es va dedicar a l'estudi de l'ètica i va ser professor de la Universitat d'Oxford. Des d'aquesta institució va contribuir a estendre la filosofia analítica a tots els camps filosòfics.

### *Les etapes de la filosofia analítica*

Totes les variacions de la filosofia analítica tenen les dues característiques bàsiques que he comentat. És a dir, empren principalment el mètode d'anàlisi i s'ocupen de l'estudi lògic del llenguatge. Tanmateix, les dues etapes, que corresponen aproximadament a la primera i a la segona meitat del segle xx, ho fan amb orientacions diferents.

*De la filosofia analítica clàssica*, en presentaré dos aspectes que la distingeixen de la nova. El primer es relaciona amb les idees filosòfiques que hi ha darrera del mètode analític. Alguns filòsofs com Bertrand Russell i Ludwig Wittgenstein van reintroduir la idea que hi ha entitats últimes de la matèria, dels esdeveniments i del coneixement que, segons el seu punt de vista, no es poden dividir. A partir d'aquests elements van proposar una ontologia atomística.

El segon aspecte es relaciona amb l'estudi del llenguatge, en el qual van adoptar dues posicions complementàries. D'una banda, la desconfiança que va sorgir vers el llenguatge natural —és a dir, el de les llengües que parlem— com un instrument per formular el coneixement filosòfic i científic va portar a una revisió lingüística dels conceptes i de les teories que s'havien acceptat. El mateix Bertrand Russell va desqualificar una gran part de la metafísica clàssica, considerant-la com un munt d'expressions sense sentit. De l'altra, l'ideal d'eliminar els problemes i les paradoxes del llenguatge natural va impulsar la creació dels llenguatges formals —que he introduït en el capítol dotzè— per desenvolupar la filosofia i la ciència.

La filosofia analítica clàssica va començar amb els treballs de Gottlob Frege, que moltes vegades es deixen de banda. Les idees de Bertrand Russell van influir molt directament en el Cercle de Viena i també en la primera filosofia de Wittgenstein, que correspon al llibre *Tractatus logico-philosophicus* (1921). Aquestes idees, autors i obres, que comentaré més extensament, constitueixen els nuclis més importants de la filosofia analítica clàssica.

*De la filosofia analítica nova*, n'indicaré dos aspectes paral·lels als anteriors. Quant al primer, és interessant remarcar que la nova orientació no es va preocupar gaire de si hi ha o no entitats últimes de l'anàlisi que no es poden dividir, ni es va dedicar a construir ontologies basades en aquells elements. Quant al segon, que es relaciona amb l'estudi del llenguatge, és important subratllar que les noves investigacions es van centrar en l'estudi del llenguatge natural.

La filosofia analítica nova va sorgir com una reacció a la clàssica. Normalment es considera que va començar en l'obra *Philosophical Investigations*, que correspon a la segona filosofia de Wittgenstein. Wittgenstein va escriure la primera part d'aquest llibre el 1945 i la segona el 1948 i 1949, i l'obra va ser publicada pòstumament el 1953. Una altra obra que va contribuir a consolidar la filosofia analítica nova va ser el llibre de John Austin *How to do Things with Words* (1965). Aquests autors, que també introduiré una mica més extensament, són bàsics per entendre la segona filosofia analítica.

Tal com acabo d'indicar, totes dues etapes de la filosofia analítica van posar els problemes del llenguatge en la base de la recerca filosòfica. És a dir, van establir el principi que la indagació filosòfica ha de començar en l'anàlisi del llenguatge per determinar si les expressions tenen o no sentit. Aquest enfocament implicava una revolució molt profunda d'aquesta disciplina, que els filòsofs van destacar en una gran narrativa que divideix la història de la filosofia en els tres períodes següents:

*El període ontològic* va des del començament de la filosofia grega fins al final del renaixement i suposa que el problema bàsic de la filosofia és l'estudi de la naturalesa de les coses, la seva essència i les seves formes d'existència. És a dir, la metafísica és la base de la filosofia, i els altres temes filosòfics, com els de la teoria del coneixement, l'ètica, la política i l'estètica i fins i tot els de la física, s'han d'estudiar a partir de les teories ontològiques o metafísiques. Així, per exemple, per establir una teoria del coneixement, hem de saber abans quina és la naturalesa de les coses que coneixem i quina és la naturalesa del coneixement. En el camp de la física, tenim un exemple molt rellevant d'aquesta mentalitat: Aristòtil va establir els seus principis del moviment de gravitació i de levitació a partir de la naturalesa de les coses que es mouen.

*El període epistemològic* comença al segle XVII amb els treballs de Descartes sobre la condició clàssica que el coneixement científic i filosòfic, per definició, ha de ser demostrat rigorosament. Descartes la va aprofundir fins al punt que metodològicament va dubtar de tot, fins i tot de si ell realment existia, i es va proposar trobar un coneixement inicial del qual no pogués dubtar. Després de moltes reflexions, va prendre com a segur el fet que estava pensant i, a partir d'aquí, va establir el primer coneixement ferm, que va enunciar amb la màxima «penso, per tant existeixo». Amb aquests plantejaments, la filosofia es va proposar com a tema bàsic la teoria del coneixement, en el sentit que les investigacions sobre l'origen, les possibilitats i les formes de conèixer han de precedir totes les altres indagacions.

*El període de la filosofia del llenguatge* correspon a la recerca de

la filosofia analítica contemporània sobre el llenguatge. En aquesta línia, hem vist que l'estudi del significat i el descobriment que certes expressions no tenen sentit van canviar la manera de veure l'ontologia i la teoria de la ciència. En aquesta mentalitat, l'anàlisi del llenguatge va esdevenir el tema primordial de la filosofia, a partir del qual s'han d'estudiar les altres disciplines, com l'ontologia, l'epistemologia, l'ètica, la política i l'estètica.

Per evitar malentesos, destacaré una altra vegada que, en totes les èpoques, la filosofia s'ha ocupat de l'ontologia, l'epistemologia, l'ètica, la política, l'estètica i el llenguatge. Allò que canvia en cada període és quina d'aquestes disciplines ocupa la posició fonamental, de manera que la seva recerca precedeix i condiona la de les altres. També indicaré que la divisió de la filosofia en els tres períodes que acabem de veure és una gran narrativa que té dues funcions principals. En primer lloc, crea un marc conceptual profund que destaca els plantejaments bàsics que hi ha sota el gran nombre de temes diversos de la història de la filosofia. En segon lloc, crea un significat importantíssim per a la filosofia analítica. En efecte, si ens fixem en les èpoques de canvi d'aquest esquema, ens adonem que, durant més de dos mil·lennis i mig, només n'hi ha hagut dues: la que introdueix la filosofia moderna i la que introdueix la filosofia analítica.

La gran narrativa sobre els tres períodes de la història de la filosofia constitueix un marc conceptual que ens pot ajudar a conceptualitzar el gir lingüístic i també a apreciar la importància que se li ha volgut donar. Quant al concepte de gir lingüístic, es pot definir com el procés de transformació dels plantejaments filosòfics que té lloc al segle xx, amb les dues característiques següents: en relació amb d'altres plantejaments, el gir lingüístic passa del període epistemològic al lingüístic de la filosofia; i en relació amb la seva evolució interna, passa de l'estudi dels llenguatges formals a l'anàlisi dels llenguatges naturals. En aquesta concepció, és clar que el punt de vista nou al qual s'arriba és el de la filosofia analítica i que ambdós conceptes s'han d'estudiar simultàniament. Les etapes clàssica i nova de la filosofia analítica s'associen al primer i al segon gir lingüístics, que podem caracteritzar de la manera següent.

*El primer gir lingüístic va començar amb Gottlob Frege i Ber-*

trand Russell i va continuar amb la primera filosofia de Ludwig Wittgenstein. Les seves característiques principals són: la recerca i eliminació d'expressions que no tenen sentit, la crítica del llenguatge ordinari i la construcció de llenguatges logicoformals.

*El segon gir lingüístic* comença amb les *Investigacions filosòfiques*, és a dir amb la segona filosofia de Wittgenstein. Un dels treballs més influents és el llibre de John Austin *How to do Things with Words* (1965). El seu interès se centra de nou en el llenguatge natural i s'ocupa especialment de les sentències que no constitueixen proposicions, sinó que s'empren per fer coses com preguntar, donar ordres, jurar, apostar i fins i tot casar-se.

Quant a la importància que el marc conceptual dels tres períodes de la filosofia confereix al gir lingüístic, podem remarcar els dos aspectes següents: d'una banda, aquest esquema l'equipara amb el canvi que va introduir Descartes a l'inici de la filosofia moderna; de l'altra, el destaca, de manera que, mentre que el canvi cartesà no té cap nom específic, el pas a la filosofia analítica té el nom de «gir lingüístic». En el llibre *The Linguistic Turn: Recent Essays in Philosophical Method* (1967), Richard Rorty va introduir aquesta expressió per conceptualitzar el pas a la filosofia del llenguatge.

En aquesta presentació general, no serà ociós indicar les remarques següents. En primer lloc, actualment molts investigadors en teoria de la comunicació limiten el concepte de gir lingüístic al segon. Malauradament, aquesta visió deixa fora el primer gir i les relacions dels problemes del llenguatge amb la lògica i els fonaments de la matemàtica. En segon lloc, la noció de gir lingüístic en un sentit estricte és filosòfica, per la qual cosa, per evitar malentesos, seria preferible dir «el gir lingüístic de la filosofia». Tanmateix, aquest canvi va tenir una gran influència en el desenvolupament d'altres disciplines com la pragmàtica lingüística, la semiòtica, la teoria de la comunicació i les ciències socials.

Després de la noció de gir lingüístic de la filosofia, es va introduir la de gir lingüístic de les ciències socials, i més endavant aquest concepte es va aplicar a altres camps. Així, en la dècada dels anys vuitanta, es va crear el concepte de gir retòric de la ciència per destacar les funcions bàsiques que l'art de construir arguments i de



persuadir amb paraules té tant en la teoria de la ciència com en les activitats de recerca. Anàlogament, a partir dels anys noranta, s'ha difós el concepte de gir narratiu de les ciències socials per subratllar la importància que tenen les històries i els contes en la creació dels significats que donem a les coses i al món social.

## Filosofia i llenguatge en Bertrand Russell

### *Les expressions sense sentit i la desqualificació de la metafísica*

Després d'establir que «el conjunt de tots els conjunts» és una expressió sense sentit, Bertrand Russell va pensar que, en la filosofia i en la ciència, n'hi poden haver moltes altres que tampoc no en tinguin. A partir d'aquesta idea, va iniciar una línia de recerca per detectar-les i eliminar-les que va atreure molts investigadors. Aquesta tasca no és senzilla, ja que aquesta mena d'expressions, que es van anar trobant en diversos camps, són difícils de veure. Són com els lladres manyacs, que ens afalaguen, ens enganyen i ens traïxen sense que ens n'adonem. Bertrand Russell va considerar que moltes teories de la llarga història de la metafísica o ontologia es basen en l'estudi de l'ésser definit com «allò que és.» Per a ell, es tracta d'una expressió sense sentit com la del conjunt de tots els conjunts i, amb aquest argument, va concloure que una gran part de l'ontologia clàssica s'ha d'eliminar. Aquesta posició tan radical marca tota la seva obra. Així, per exemple, el llibre *A History of Western Philosophy (Una història de la filosofia occidental, 1946)*, que té molts encerts i comentaris profundíssims, reflecteix aquest punt de vista.

### *Crítica del llenguatge natural i construcció dels llenguatges formals*

En tota la història de la filosofia, la lògica i la ciència, hi ha una preocupació per evitar les ambigüitats i vaguetats del llenguatge natural. Respecte a la vaguetat, ja Aristòtil va examinar la paradoxa següent sobre el calb: si a una persona que no és calba li arren-

quem un cabell, continua no sent calba. Tanmateix, podem repetir aquest raonament i aquesta acció un gran nombre de vegades de manera que, quan li hàgim arrencat l'últim cabell, continuarem dient que no és calba. Per Aristòtil, la paradoxa s'origina en la propietat que el concepte de calb és vague, és a dir, la seva definició no estableix uns límits clars entre ser i no ser calb. Per evitar aquesta classe de dificultats, la filosofia i la ciència introdueixen, en principi, només conceptes definits rigorosament. En la dècada dels seixanta, la lògica i la intel·ligència artificial van començar a desenvolupar el concepte de conjunts borrosos, introduït per Lotfi Zadeh, que permet treballar rigorosament amb aquesta classe de nocions.

La filosofia tradicional també havia examinat els problemes de llenguatge relacionats amb expressions del tipus «llarg és curt», en el sentit que el nom «llarg» és molt curt. Per evitar aquesta mena de paradoxes, la filosofia clàssica havia introduït la distinció entre l'ús i la menció d'un nom o d'una sentència. Quan usem un nom, aquest es refereix a l'objecte que denota. En canvi, quan mencionem un nom aquest es refereix al mateix nom. Per distingir aquestes dues maneres d'emprar el llenguatge, els noms i les sentències mencionades s'escriuen entre cometes. Per exemple:

«Llarg» és curt,

«El cel és blau» és gramaticalment correcte.

Bertrand Russell va anar molt més a fons en aquest darrer tema: les paradoxes del conjunt de conjunts i del mentider mostren un defecte d'estructura del llenguatge natural que no es pot corregir amb algunes precaucions, pegats, pedaços i receptes pràctiques per evitar contradiccions. En molts problemes de fonamentació de la filosofia i la ciència, cal emprar els llenguatges formals de la lògica i de la matemàtica. Aquests llenguatges es construeixen en diferents nivells o pisos de predicats, que estan formats per elements, predicats, predicats de predicats i així successivament. En canvi, els llenguatges naturals són lògicament plans, és a dir, es desenvolupen en un nivell lògic únic i a la vegada tenen la propietat reflexiva que els permet parlar de si mateixos. Per culpa d'aquests defectes lògics no són un mitjà adequat per formular certes classes de coneixement.

## *La teoria de les descripcions*

El fet que una expressió tingui sentit no impedeix que no pugui presentar d'altres problemes lògics. En aquesta línia de pensament, en l'obra *Theory of Descriptions* (*Teoria de les descripcions*, 1905), Bertrand Russell mostra que algunes formes de descripcions són problemàtiques. Així, considera que l'expressió «la muntanya d'or no existeix» té sentit i representa una proposició que és vertadera. Tanmateix, té un problema important des del punt de vista de les teories de Frege. En efecte, «la muntanya d'or» no es refereix a cap objecte que existeixi realment i, per tant, no es pot posar com a subjecte d'una proposició individual.

Alguns filòsofs com Meinong consideraven que «la muntanya d'or» es referia a un objecte que d'alguna manera tenia una existència conceptual o quimèrica, al qual assignaven un estatus ontològic estrany, justament per formar part d'una expressió que té sentit i d'una proposició que és vertadera. Bertrand Russell es va oposar a aquesta mena d'interpretacions i d'ontologies misterioses i va proposar una anàlisi lògica que les fes desaparèixer. Segons ell, l'expressió «la muntanya d'or no existeix» hauria d'eliminar-se i reformular-se de la manera següent: «no existeix cap entitat que sigui al mateix temps una muntanya i un objecte d'or».

## *L'atomisme lògic*

L'atomisme lògic de Bertrand Russell, que va presentar en el llibre *The Philosophy of Logical Atomism* (*La filosofia de l'atomisme lògic*, 1918), té les seves arrels en la lògica de proposicions, en la qual, tal com hem vist, a partir d'unes proposicions simples en formem d'altres mitjançant les connectives o operacions lògiques. Russell buscava les proposicions últimes de l'anàlisi, és a dir, les proposicions atòmiques, les quals són indivisibles en el sentit que no es poden compondre a partir d'altres proposicions més simples. La importància filosòfica d'aquesta idea prové de la manera com Russell va associar la lògica a la realitat. Per a ell existeixen fets o esdeveniments atòmics que no es poden dividir i que s'expressen en proposicions atòmiques. Els fets atòmics determinen la veritat o

falsedat de les proposicions atòmiques a partir de les quals s'estableix la veritat o falsedat de les proposicions compostes.

Segons els exemples de Bertrand Russell, les proposicions «Sòcrates és mortal» i «Sòcrates és atenenc» constitueixen proposicions atòmiques que corresponen a fets atòmics. Però la proposició «Sòcrates és mortal i és atenenc» és una proposició composta que reflecteix un fet compost. La idea que la realitat està formada per fets atòmics, a partir dels quals s'originen els fets compostos, és una ontologia molt forta, que vol acostar, a través d'un parallelisme perfecte, el món dels fets i el món de les proposicions lògiques. L'atomisme lògic va ser continuat pel deixeble de Bertrand Russell, Ludwig Wittgenstein.

### Wittgenstein i la filosofia del *Tractatus*

Ludwig Wittgenstein (1889-1951) va néixer a Viena en una família molt rica, que posseïa quasi tota la indústria siderúrgica de l'imperi austrohongarès, que el seu pare havia fundat. Va estudiar enginyeria a Berlín, va fer algun treball de recerca sobre aerodinàmica i va continuar els estudis tècnics a l'Escola d'Enginyers de Manchester. El 1911 va visitar Gottlob Frege per parlar de filosofia i aquest li va recomanar de seguir les indagacions de Bertrand Russell sobre els fonaments de la matemàtica. Amb la finalitat d'estudiar amb ell, va anar al Trinity College de Cambridge. En la Primera Guerra Mundial es va allistar a l'exèrcit austríac i el 1918 els italians el van agafar i el van tenir un any en un camp de presoners de guerra. En sortir del camp, es va reunir amb Bertrand Russell per comentar el text del *Tractatus logico-philosophicus*, que va publicar el 1921. En el pròleg d'aquesta obra va afirmar que havia resolt tots els problemes de la filosofia i que després, actuant en conseqüència, va deixar aquesta activitat intel·lectual. Però uns anys més tard la va reprendre amb uns enfocaments completament nous. Aquest canvi va dividir la seva orientació i producció filosòfica en dues parts, de manera que la que culmina en el *Tractatus* és normalment coneguda com el primer Wittgenstein.

En el període que va deixar la filosofia, entre el 1920 i el 1926, va

fer de mestre en una escola d'ensenyament primari de la baixa Àustria. És possible que aquesta activitat li canviés algunes idees. En tot cas, el 1929 va tornar a Cambridge, va obtenir el títol de doctor i va reprendre la vida acadèmica. El 1930 va ser nomenat *fellow* del Trinity College i va començar les seves activitats de professor. Durant la Segona Guerra Mundial va treballar com a portador de lliteres en un hospital de Londres. El 1939 va succeir G. Moore en la Càtedra de Filosofia i el 1949 va ser professor visitant de diverses universitats americanes. En tornar a Anglaterra va saber que tenia càncer i va morir d'aquesta malaltia el 1951. La seva segona etapa en la recerca filosòfica, que comença el 1929 i que culmina amb les *Investigacions filosòfiques*, constitueix el segon Wittgenstein. Després d'aquesta presentació general de la seva vida i de les seves obres, podem concentrar-nos en el primer Wittgenstein.

El *Tractatus logico-philosophicus* segueix la línia de recerca iniciada per Bertrand Russell, però la seva profunditat marca un abans i un després en la manera de fer filosofia. L'objecte d'aquesta obra és fonamentar el concepte de sentit de les proposicions i aprofundir la noció complementària d'expressions sense sentit que Bertrand Russell havia emprat. En les proposicions, Wittgenstein distingeix el sentit, de manera que en poden tenir o no, i la veritat, de manera que les que tenen sentit poden ser vertaderes o falses. Aquests dos conceptes són bàsics per estudiar des del punt de vista lògic —que el títol del llibre indica clarament— les relacions entre el llenguatge i la realitat. La noció wittgensteiniana de sentit, per explicar-la intuïtivament, és allò que les proposicions o sentències diuen sobre els objectes o els esdeveniments del món, de manera que, sense examinar encara si són vertaderes o falses, podem estudiar si són o no són lògicament possibles.

Wittgenstein resol el tema del sentit de les proposicions oferint una elaboradíssima ontologia del món, que s'inspira en l'atomisme lògic de Bertrand Russell. El seu principi bàsic és que el món té una substància i, per tant, està format per objectes simples o indivisibles, que es poden combinar per formar estats de coses. Els estats de coses simples o compostos tenen la mateixa forma lògica que les proposicions simples o compostes que emprem per descriure'ls. És

a dir, la relació que hi ha entre les proposicions i els estats de coses és que la forma lògica de les proposicions reflecteix la forma ontològica dels estats de coses. Els objectes simples, com les proposicions simples, són independents els uns dels altres i, per tant, són sempre compatibles. El fet que un estat de coses existeixi o no realment és independent del fet que altres estats de coses simples existeixin o no.

Per al primer Wittgenstein, el llenguatge es redueix a proposicions, i l'anàlisi crítica que proposa es desenvolupa en les dues operacions següents. En la primera s'examina si les proposicions són simples o compostes i si tenen o no sentit, és a dir, si són o no són lògicament compatibles. Si les proposicions compostes tenen sentit, en la segona operació se n'estudia la veritat o falsedat, és a dir, si allò que diuen sobre els móns possibles correspon o no als fets i esdeveniments reals. El segon Wittgenstein, que veurem més endavant, canvia profundament aquest marc conceptual.

## El neopositivisme del Cercle de Viena

### *Sobre el concepte de positivisme*

Actualment, en filosofia el nom «positivisme» denota diversos corrents de pensament, els quals, si bé tenen algunes afinitats entre si i comparteixen algunes característiques, també són molt diferents. En les ciències socials, l'ús d'aquest terme és encara més lax i es relaciona amb el debat següent. Una posició defensa que les ciències humanes, en tant que són ciències, han d'emprar només els mètodes basats en les nocions d'objectivitat, causalitat i regularitat estadística, introduïdes en les ciències naturals. L'altra posició sosté que la recerca social té el dret i moltes vegades el deure d'interpretar els significats subjectius que els mateixos actors donen a les seves accions. Els defensors de la segona posició qualifiquen de positivistes, amb un sentit vague i pejoratiu, els diversos enfocaments de la primera.

Davant de les diferents maneres d'entendre el positivisme, serà oportú de recordar amb més cura algunes escoles històriques, com

el positivisme sistemàtic d'Auguste Comte, el positivisme psicofísic d'Ernst Mach i el neopositivisme o positivisme lògic del Cercle de Viena.

*El positivisme sistemàtic d'Auguste Comte* es va desenvolupar en el segon quart del segle XIX. Comte (1798-1857) va néixer a Montpeller; va estudiar a l'École Polytechnique (París), de la qual va ser expulsat per indisciplinat, i va ser amic i secretari del pensador i activista social Saint-Simon, amb el qual uns anys després va trencar l'amistat. L'obra principal de Comte és el *Cours de philosophie positive* (1830-1842), que consta de sis volums. En aquest tractat va introduir els conceptes de filosofia positiva i positivisme i els va situar en el marc conceptual de la seva llei dels tres estadis: l'evolució del coneixement ha passat, en primer lloc, per l'estadi teològic, que podem exemplificar amb la mitologia grega sobre els déus i l'origen i les forces de l'univers; en segon lloc, per l'estadi filosòfic o abstracte, que podem representar per la cultura filosòfica grega; i, en tercer lloc, per l'estadi científicopositiu que caracteritza les ciències naturals modernes.

La ciència positiva es caracteritza pel rebuig de la metafísica i per la confiança absoluta en les lleis generals, descobertes a partir d'observacions i experiments. Una idea fonamental del positivisme és la unitat de la ciència, obtinguda a partir d'un nombre molt reduït de principis sobre els quals s'han de basar totes les teories físiques, químiques, biològiques, econòmiques i socials. Tanmateix, Comte va reconèixer que en la seva època només s'havia assolit una certa unitat en els mètodes científics. Comte també va introduir el concepte de sociologia, que va pensar com una física social. Per a ell, la investigació sociològica és bàsica per descobrir les lleis del món social, les quals han de permetre emprendre accions socials per transformar-lo, de la mateixa manera que les lleis de la física, aplicades per enginyers, transformen el món natural.

*El positivisme psicofísic d'Ernst Mach* es va desenvolupar en el darrer quart del segle XIX, és a dir, uns cinquanta anys després del positivisme de Comte. Mach (1838-1916) va néixer a Turas, a l'actual República Txeca, va ser professor de física a les universitats de Viena, Graz, l'alemanya de Praga i, finalment, va tornar a la de Viena com a professor de la càtedra de filosofia, especialment de la

història i la teoria de les ciències inductives, que normalment es coneix com la càtedra de filosofia de les ciències inductives. Mach va destacar l'origen psicofísic dels conceptes que tenim, la crítica de les nocions metafísiques i el valor de les teories des del punt de vista de l'economia del coneixement o economia mental.

En aquesta línia, en el llibre *La mecànica presentada en el seu desenvolupament historicocrític* (1883), Mach fa una crítica molt aguda d'alguns conceptes bàsics de la física de Newton, com els de temps absolut i espai absolut, que no es relacionen amb cap sistema de referència real i que, per tant, no són observables sinó metafísics. Aquesta crítica va influir Einstein, que el 1911 va substituir Mach en la càtedra de Praga i va tenir una gran admiració per ell, fins al punt que en una nota necrològica que li va dedicar el 1916, li va atribuir exageradament la paternitat d'algunes idees bàsiques de la teoria de la relativitat. Einstein, juntament amb Mach, David Hilbert, Felix Klein i Sigmund Freud, va fundar la Societat de filosofia positiva, que va tenir una gran influència en el Cercle de Viena.

En el capítol dissetè, dedicat als aspectes científics i literaris del matemàtic, filòsof i novel·lista Robert Musil, comentaré la influència d'Ernst Mach en alguns desenvolupaments importants de la ciència centreeuropea del començament del segle xx. Es pot destacar que, a través del professor Carl Stumpf de la Universitat de Berlín, el positivisme psicofísic va constituir el rerefons conceptual del qual va sorgir la psicologia de la forma.

### *Formació i desenvolupament del Cercle de Viena*

El Cercle de Viena va reunir un bon nombre de científics destacadíssims de diverses disciplines i constitueix un dels grups més importants de filosofia, especialment de filosofia de la ciència, del segle xx. Si arrodonim una mica les dates històriques, podem dir que el neopositivisme, positivisme lògic o positivisme empíric del Cercle de Viena va sorgir uns cinquanta anys després del positivisme d'Ernst Mach, que al seu torn va sorgir uns cinquanta anys després del de Comte. La influència del neopositivisme, ajuntant-hi la del conductivisme americà, amb el qual té alguna coincidència



metodològica, representa la tendència dominant, i moltes vegades el dogma oficial, de la teoria de la ciència almenys des dels anys trenta fins al final de la Segona Guerra Mundial, i el seu gran prestigi s'allarga ben bé fins als darrers anys de la dècada dels seixanta. A causa de la influència catòlica de la cultura austríaca, la Universitat de Viena mantenia una tradició més escolàstica que idealista i ofería un marc intel·lectual propici per al desenvolupament del Cercle, que volia contrarestar el predicament que els seguidors de Hegel i Nietzsche tenien en la cultura alemanya.

Com a antecedent històric del Cercle de Viena, podem mencionar que abans de la Primera Guerra Mundial un grup de científics i filòsofs —entre els quals destacaven Philipp Frank (filòsof), Hans Hahn (matemàtic), Richard von Mises (economista), Otto Neurath (economista i sociòleg) i Herbert Feigl (filòsof)— es reunia els dijous al vespre en un cafè vienès per comentar temes de filosofia de la ciència. El 1922 Moritz Schlick (1882-1936), que va ser el fundador del Cercle, va passar de la Universitat de Kiel a la de Viena per ocupar la càtedra de filosofia de les ciències inductives que, com hem comentat, molts anys abans havia tingut Ernst Mach. El 1924 Feigl, acompanyat de Friedrich Waismann, va proposar a Schlick la creació d'un grup i així es va constituir el Cercle de Viena. A més de quasi tots els personatges indicats, se n'hi van integrar molts altres, com per exemple, Felix Kaufmann, Karl Menger (el segon d'aquesta saga) i Kurt Gödel.

El 1926 Rudolf Carnap (1891-1970) va guanyar una càtedra de la Universitat de Viena, plaça a la qual també optava Hans Reichenbach, i va entrar en el Cercle. Reichenbach va ser catedràtic de la Universitat de Berlín, on va fundar la Societat per a la Filosofia Científica, que va col·laborar molt estretament amb el grup de Viena. La dècada dels trenta va suposar el reconeixement internacional del Cercle, especialment als Estats Units. Charles Morris, catedràtic de la Universitat de Chicago, i Willard Quine, aleshores professor de la de Harvard, van visitar Viena i van ser els primers a difondre els debats i les idees dels neopositivistes a Amèrica. Amb l'annexió d'Àustria al Tercer Reich el 1938, el grup es va dispersar en diversos països i va continuar les seves activitats a Chicago fins a finals dels anys seixanta.

Malgrat que en el Cercle de Viena trobem tendències diverses i debats molt forts entre els seus membres, podem destacar que la seva teoria de la ciència és molt sistemàtica. Cap al 1929, els membres del grup es van adonar del fet que els seus treballs constituïen una nova filosofia de la ciència i van decidir explicitar-la en el manifest «*Wissenschaftliche Weltauffassung*» («La concepció científica del món»), que van redactar Carnap, Hahn i Neurath. Aquest document es proposa els dos objectius següents. En primer lloc, elaborar una ciència unificada, en la qual un reduït nombre de principis generals permetin desenvolupar totes les disciplines, com la física, la química, la biologia, la psicologia i les ciències socials. En segon lloc, eliminar les nocions i les proposicions metafísiques que moltes vegades entren d'amagat en les teories científiques. Tal com hem vist, aquests objectius també havien estat proposats per altres escoles positivistes. Tanmateix, el Cercle de Viena va dedicar esforços molt importants a assolir-los i, en particular, l'eliminació de nocions metafísiques va constituir una vertadera obsessió per a molts dels seus membres.

Els mitjans per assolir aquests propòsits, que formen els dos grans pilars metodològics del neopositivisme i que van donar lloc a les denominacions de «positivisme lògic» i de «positivisme empíric», són l'anàlisi lògica del llenguatge de les teories i la revisió crítica de l'empirisme. L'anàlisi lògica del llenguatge s'inspira en Bertrand Russell, que es pot considerar com un dels pares del neopositivisme, malgrat que no s'identifiqués mai amb aquesta filosofia. De Bertrand Russell, el Cercle de Viena en va treure el concepte d'expressió sense sentit, l'anàlisi del llenguatge per eliminar nocions metafísiques i l'interès de construir llenguatges formals per desenvolupar teories científiques. Neurath, en la seva teoria fisicalista del llenguatge, va arribar a concebre'l com un sistema físic de signes auditius i gràfics. Carnap, tot i seguint el fisicalisme, va ser més prudent i va considerar també les funcions simbòliques del llenguatge.

L'anàlisi crítica del llenguatge que va fer el Cercle de Viena, amb la seva preocupació per eliminar nocions metafísiques, es relaciona

amb la revisió crítica de l'empirisme a través del principi següent: fora de les ciències formals, només tenen sentit les proposicions que es poden verificar empíricament, és a dir, a través d'observacions i experiments. En aquesta línia, en l'assaig *Significat i verificació*, Schlick sosté que el significat d'una proposició és el mètode emprat per verificar-la. En *La construcció lògica del món* (1928), Carnap afirma que el sentit de les proposicions es basa en l'experiència immediata, i en la *Sintaxi lògica del llenguatge* (1934) defensa que no existeix altra font de coneixement que no sigui l'experiència, llevat de les proposicions lògiques o matemàtiques que són tautològiques. Nega explícitament els judicis sintètics a priori de Kant i la intuïció eidètica de Husserl.

En la revisió crítica de l'empirisme, un dels temes del Cercle de Viena era l'estudi de les proposicions observacionals, que va anomenar *enunciats protocollaris* i va tipificar en una forma estàndard. La diferència entre un experiment i les proposicions observacionals que expressen el seu desenvolupament i els seus resultats és molt important en la filosofia del llenguatge. El problema de quines observacions o, per dir-ho més rigorosament, quines proposicions observacionals acceptem com a vertaderes té una llarga tradició en la ciència. Almenys des del segle XVII, els investigadors presentaven públicament els seus experiments, que suposaven que podien repetir tantes vegades com volguessin, en les sessions de les acadèmies de ciències. Després altres investigadors els repetien en els seus laboratoris i, si era el cas, la comunitat científica els acceptava.

Per desenvolupar el programa científic que s'havia proposat amb aquests objectius i mètodes, el Cercle de Viena el 1930 va fundar la revista *Erkenntnis* (Coneixement), que dirigien Carnap i Reichenbach i que va tenir un prestigi molt notable. Atesa la importància d'aquesta publicació en l'estudi de la història de la teoria de la ciència, fa uns anys se'n va fer una reedició facsímil i la Universitat Autònoma de Barcelona, gràcies a l'interès del professor Manuel Garcia Doncel, en va adquirir una col·lecció.

Quant a l'ideal d'una ciència unificada, el Cercle de Viena va passar del propòsit d'establir uns principis generals per a totes les ciències a l'objectiu més modest d'unificar la ciència en un llen-

guatge conceptual. Finalment, però, es va conformar amb el projecte de presentar la ciència en una enciclopèdia extensíssima que seguís els principis neopositivistes. Des del 1920, Otto Neurath impulsava aquesta idea amb tenacitat. La col·laboració dels vienesos amb intel·lectuals americans com Morris, Nagel i Bloomfield va permetre preparar un pla de treball i el 1938 va començar la publicació de la *International Encyclopedia of Unified Science*, és a dir, l'*Enciclopèdia internacional de la ciència unificada* dirigida per Carnap, Morris i Neurath. Després de la Segona Guerra Mundial, l'*Enciclopèdia* es va continuar publicant a Chicago i en els anys seixanta mantenia un gran prestigi. Bloomfield i d'altres lingüistes hi van publicar llibres-fascicles, i l'obra de Thomas Kuhn *The Structure of Scientific Revolutions* (1962), tan allunyada dels principis neopositivistes, també va constituir un llibre de l'*Enciclopèdia*.

### *El Cercle de Viena, Wittgenstein i Popper*

Un tema interessant és la relació del Cercle de Viena amb els filòsofs vienesos Ludwig Wittgenstein i Karl Popper (1902-1996). En els anys vint, algunes sessions del grup es van dedicar a l'anàlisi del *Tractatus logico-philosophicus*, que va ser criticat i considerat com un treball metafísic. L'any 1933, Popper va publicar una nota sobre el problema de la inducció en la revista *Erkenntnis* i el 1934 va sortir el seu llibre *Logik der Forschung*, traduït uns 25 anys més tard a l'anglès amb el títol *Logic of Scientific Discovery* i després al castellà amb el de *Lógica de la investigación científica*. Seguint la crítica de Hume (1711-1776), Popper afirma que una llei o proposició universal no es pot mai verificar empíricament en el sentit que unes observacions provin que la llei és vertadera. Però a aquesta crítica, que enfonsa els fonaments clàssics de l'empirisme, Popper hi va afegir que una sola observació pot demostrar lògicament que una llei universal és falsa. Així, va remarcar que la base de l'empirisme i de les ciències empíriques no és la suposada capacitat de verificar experimentalment teories sinó el principi de falsació, segons el qual les observacions poden mostrar que una teoria és falsa.

També els treballs de Popper van ser considerats pel Cercle de Viena com a doctrines metafísiques. Carnap, el membre més obert

del grup, en una conversa històrica amb Popper als Alps el va voler convèncer que era neopositivista i que la teoria de la falsació era una versió millorada del principi de verificació. Però Popper no va acceptar aquesta interpretació i en la seva autobiografia intel·lectual *Unended Quest* (1992) va defensar que ell no és positivista i que la seva filosofia és atípica del segle xx, ja que no s'ocupa dels problemes del llenguatge.

Els treballs del segon Wittgenstein i de Popper constitueixen una crítica del neopositivisme i van contribuir a la pèrdua d'influència d'aquesta escola. Carnap, des de dins, va fer una crítica a algunes posicions extremes del grup i en va facilitar l'evolució. Karl Popper, des de fora, es va preguntar qui havia mort el neopositivisme i va afirmar, potser exageradament, que ell, amb la teoria de la falsació, hi havia tingut un paper important. Wittgenstein, amb les *Investigacions filosòfiques*, va portar la filosofia, i especialment la filosofia del llenguatge, per altres camins.

### Wittgenstein i les *Philosophical Investigations*

La reincorporació de Wittgenstein a la recerca i la publicació de les *Investigacions filosòfiques* marquen, per segona vegada, un abans i un després en la filosofia. La revisió del llenguatge que exposa en el *Tractatus* i la que presenta en les *Investigacions* són radicalment diferents. Malgrat tot, hi ha molts aspectes concrets de la primera obra que són vigents en la segona. Mentre que el *Tractatus* redueix el llenguatge a proposicions, les *Investigacions* n'estudien els usos i funcions, que només en certs casos són proposicionals. Wittgenstein s'adona que les funcions que assignem al llenguatge són variadíssimes i que inclouen activitats tan diverses com manar, pregar, preguntar, saludar, agrair, maleir, prometre, descriure un fet, formular una teoria, inventar un conte, recitar i cantar. Aquestes funcions s'havien escapat de l'anàlisi lògica dels filòsofs i del mateix *Tractatus*.

L'anàlisi filosòfica tradicional estableix que el significat dels noms comuns són conceptes i que la referència de les proposicions són esdeveniments o estats de coses. Tanmateix, si tenim en comp-

te les diverses funcions del llenguatge, veiem clarament que aquestes conceptualitzacions són massa estretes i que cal reestudiar la noció de significat. Per a Wittgenstein, el significat d'un nom i la referència d'una sentència en un acte de llenguatge s'han de buscar en l'ús que en fem. Emprem el llenguatge, i fins i tot les mateixes sentències, en actes comunicatius associats a situacions diverses, que constitueixen jocs lingüístics diversos. Així, l'expressió «Joan, pots donar-me el llibre?», malgrat la seva forma interrogativa, pot ser una ordre, o un prec en contextos normals, o una pregunta sobre les capacitats d'en Joan en una sessió de recuperació física. Parlar és una activitat semblant a les de jugar a escacs o a futbol, les quals estan regides per regles en forma de costums, reglaments i institucions. Aprendre a parlar és aprendre aquestes regles mitjançant la pràctica.

La idea que el significat d'un nom és el seu ús i no un concepte, permet a Wittgenstein trencar amb tota la tradició de l'essencialisme ontològic, segons la qual un concepte té unes propietats essencials que permeten definir-lo a través de condicions necessàries i suficients. Com que preveia les reaccions que aquesta crítica tan forta tindria i com que tenia present la recomanació retòrica d'anticipar-se a refutar les objeccions que se li podien fer, es va preguntar si emprava el nom «joc» per referir-se a un concepte definit essencialment. Wittgenstein es va respondre a si mateix que apliquem aquest nom a situacions molt diverses per indicar jocs físics, mentals, d'estratègia, d'atzar, d'equip, solitaris. Actualment també parlem de jocs de simulació, jocs de guerra, jocs de seducció i jocs sexuals. D'aquí ve que no hi hagi unes condicions necessàries i suficients que permetin definir la noció general de joc.

Aquest tema es relaciona molt estretament amb l'estudi de les nocions d'analogia i metàfora, que he introduït en el capítol sisè en relació amb el concepte d'estructura. Així, algunes idees d'aquella part es completen en la presentació següent.

En lloc de conceptes podem parlar dels significats d'un nom en els diferents jocs lingüístics que l'empren i de les categories o conjunts d'objectes als quals l'apliquem. Aquestes categories evolucionen i es fan molt complexes a causa del mecanisme següent. Suposem que en un cert període donem el nom de «joc» a una categoria

ben determinada d'activitats, posem per cas les curses atlètiques. Suposem també que més endavant introduïm una altra classe d'activitats com els escacs, que tenen moltes semblances i també moltes diferències amb les anteriors i que decidim, subratllant-ne les semblances, donar a les noves també el nom de «joc». Es tracta d'un procés metafòric que estén el significat inicial del nom. Ara bé, aquest mecanisme pot operar moltes vegades, de manera que, en cada extensió, introduïm altres activitats que tenen altres semblances amb les anteriors. Com que els criteris de semblança de cada etapa són diferents, obtenim finalment una categoria o un conjunt d'objectes que tenen el mateix nom, però que no pot ser definida per unes condicions necessàries i suficients. Wittgenstein descriu la categoria que hem obtingut, i que normalment continuarà evolucionant, mitjançant la metàfora de «l'aire de família» que tenen diferents parents: els elements de la categoria s'assemblen entre ells no perquè tinguin unes característiques comunes que permetin definir aquesta semblança, sinó perquè tenen un cert aire de família.

En la traducció i l'edició catalanes de les *Philosophical Investigations* (*Investigacions filosòfiques*, 1983, 1997), el professor Josep Maria Terricabras subratlla que es tracta d'una obra complexa i difícil i que ens enganyaríem si, després de les severes formulacions lògiques del *Tractatus*, ens penséssim que és un text lleuger sobre qüestions més o menys generals referents al llenguatge ordinari i la comunicació. Les *Investigacions* arrossegueu unes dificultats noves. Wittgenstein temia que el seu pensament no fos comprès o que s'interpretés d'una manera trivial. Malgrat que les seves indagacions han tingut una influència profunda en la filosofia, les trivialitzacions també han estat molt nombroses. Deixant de banda les introduccions que, com aquest text de records de Gabriel Ferrater, presenten només algunes idees bàsiques sobre Wittgenstein, les referències etèries als seus treballs actualment són freqüents en les ciències socials, especialment en les ciències de gestió d'empreses.

Al començament de la segona meitat del segle xx, alguns filòsofs es van interessar pel llenguatge natural i van adoptar uns punts de vista semblants als de Wittgenstein. Per a la història del pensament, és important escatir si aquestes coincidències provenen d'una influència directa de la seva obra o si reflecteixen simplement el canvi de mentalitat d'aquella època. En aquesta darrera línia, cal destacar els treballs originals que John Austin (1911-1960) va presentar en el llibre *How to do Things with Words* (1965). L'obra recull les conferències en honor de Willian James, de la Universitat de Harvard, que l'autor va impartir com a professor invitat el 1953, el mateix any que es van publicar les *Investigacions filosòfiques*. Cada capítol correspon a una conferència setmanal i el text d'entrada sembla senzill, però no ho és. Si el llegim acuradament ens adonem que reflecteix el procés obert i no lineal de recerca que anava seguint Austin, de manera que alguns conceptes i principis canvien al llarg del llibre.

El llibre comença amb la distinció entre el significat que tenen les sentències gramaticalment correctes i els que els donem en els actes de parla, és a dir, en contextos comunicatius determinats. Recordem que Wittgenstein també havia destacat que expressions com «Joan, pots donar-me el llibre?», que literalment és una interrogativa, s'empren com una ordre o un prec. Aquesta diferència és bàsica en els estudis sobre l'ús del llenguatge que correspon a la pragmàtica i permet replantejar l'estudi clàssic de les formes del llenguatge figurat, com per exemple les de la metàfora i la ironia.

El tema central del llibre destaca la diferència entre sentències (seria preferible dir-ne actes de parla) constatatives, que enuncien una proposició, la qual pot ser vertadera o falsa, i les sentències performatives, que serveixen per fer coses com preguntar, donar una ordre, prometre i fins i tot casar-se. Les sentències constatatives ja s'havien estudiat a través del significat o les condicions de veritat de les proposicions lògiques corresponents. Austin va iniciar la recerca de les condicions, que va anomenar «condicions de felicitat», que han de complir les sentències performatives per realitzar l'acció que tenen assignada. Aquesta anàlisi va replantejar



no només la teoria de la comunicació sinó també tota la filosofia del llenguatge.

Aquestes nocions van permetre a Austin conceptualitzar la diferència entre la filosofia analítica clàssica i la nova, o, per dir-ho d'una altra manera, entre el primer gir lingüístic i el segon. En aquest punt, les seves idees bàsiques són les següents.

En descobrir les expressions sense sentit, la filosofia analítica clàssica s'adona que no es poden prendre com a proposicions i que, per tant, s'han d'eliminar de les teories filosòfiques i científiques. D'aquesta manera, parts importants de la metafísica, de les teories científiques i del llenguatge natural són proscrietes. Austin considera que aquest programa de recerca és correcte, però hi descobreix dos tipus de malentesos que provenen de la confusió entre sentències constatatives i performatives.

D'una banda, moltes vegades les sentències performatives es prenen erròniament com a proposicions i es considera que són vertaderes o falses. Aquesta confusió és inadmissible. D'altra banda, en veure que les sentències performatives no són proposicions, molts filòsofs les consideren expressions sense sentit i les priven de tota mena d'estatus. Aquestes decisions eliminen indegudament parts importants del llenguatge que tenen un significat no proposicional. Per a Austin, el reconeixement i l'anàlisi de les sentències performatives corregeix uns excessos de la filosofia analítica clàssica i obre la porta a la filosofia analítica nova. És a dir, permet passar del primer al segon gir lingüístic.

### **Gabriel Ferrater i la filosofia analítica**

*Matemàtica i filosofia.* L'interès de Gabriel Ferrater per les matemàtiques i la lògica no es va limitar mai a aquestes disciplines considerades només en si mateixes o aplicades a problemes pràctics, sinó que sempre va tenir una gran curiositat per les qüestions filosòfiques que s'hi relacionen. En aquest sentit, crec que els temes que he presentat en aquest capítol són especialment importants per conèixer la seva personalitat intel·lectual. Tal com comentaré amb més detalls en els capítols següents, Gabriel Ferrater es va entu-

siasmar per les matemàtiques i va decidir estudiar aquella carrera quan va trobar un llibre de text universitari que emprava la teoria dels conjunts per fonamentar el concepte de nombre natural.

Després de deixar els cursos de la Facultat de Ciències, Gabriel Ferrater va continuar estudiant tot sol aquelles matèries. Una de les primeres coses que va fer va ser llegir els tres volums dels *Principia Mathematica* d'Alfred Whitehead i Bertrand Russell. Es tracta d'una obra molt tècnica formada per un seguit de definicions i demostracions rigoroses que pretén reduir l'aritmètica a les nocions lògiques. A partir d'aquesta obra, Ferrater es va interessar pel neopositivisme del Cercle de Viena, els treballs de Wittgenstein i la nova filosofia analítica.

*El neopositivisme del Cercle de Viena.* Dos aspectes són interessants de remarcar sobre aquest tema. En primer lloc, quan Gabriel Ferrater i jo preparàvem la publicació dels *Espais de probabilitat finits*, vam tenir l'ocasió de comentar l'obra de Rudolf Carnap *Logical Foundations of Probability* (1950) i vam coincidir en el judici que es tracta d'una aportació exemplar a l'anàlisi lògica d'una teoria científica. A partir d'aquell moment Gabriel Ferrater va anar mostrant un coneixement molt ampli del Cercle de Viena. En segon lloc, durant la primavera del 1971, després d'impartir unes conferències als Estudis Universitaris de Girona, que eren el germen de l'actual universitat, Enric Trillas va tenir una conversa amb Gabriel Ferrater sobre el Cercle de Viena quan anàvem cap a la Rambla d'aquesta ciutat. Enric Trillas la va comentar en el *Simposi Gabriel Ferrater*, indicant que Ferrater en aquella època havia llegit algun llibre recent d'aquella escola. En els capítols finals del llibre, ampliaré una mica aquestes qüestions.

Malgrat que Gabriel Ferrater es va interessar pel Cercle de Viena i que aquesta escola va tenir molta influència en la seva mentalitat, mai no es va quedar en el neopositivisme. La seva personalitat tenia moltes dimensions i la seva dedicació a camps tan variats com la poesia, la crítica d'art i la lingüística el va preservar de quedar-se tancat en els límits de cadascun d'ells. Recordem que, quan tenia uns divuit anys, es va interessar per l'existencialisme, va escriure a Jean-Paul Sartre i Sartre li va contestar. Al meu entendre, l'obra poètica de Gabriel Ferrater, tan centrada en l'experiència

humana, s'adiu molt bé amb alguns plantejaments de la fenomenologia de Bergson, que cita en el seu article sobre Marcel Proust, publicat en el recull *Escritores en tres lenguas* (1994). Aquestes idees se situen molt lluny del Cercle de Viena.

*La filosofia de Wittgenstein.* Gabriel Ferrater es va interessar per les obres de Wittgenstein, tant del primer període com del segon. En el «Poema inacabat», que va publicar primer en el llibre de poemes *Teoria dels cossos*, va deixar una pista del seu coneixement d'aquell autor. En les reflexions que fa en el «Poema inacabat» va destacar que tot és com una caiguda mitjançant la cita següent:

No era pas nou d'aquell temps  
ni ho canvien els de després,  
que l'orient del viure ens rodi amb  
la plataforma giratòria  
dels casos: *alles, was der Fall*  
*ist*, és el món, diu Wittgenstein.  
Els casuals que som els homes  
potser rodàvem aleshores  
tanmateix molt centrifugats

*La nova filosofia analítica.* Gabriel Ferrater no es va limitar als temes de l'anàlisi lògica del llenguatge i de la construcció de llenguatges formals, que corresponen a la filosofia analítica clàssica i al primer gir lingüístic. Coneixia les *Investigacions filosòfiques* de la segona època de Wittgenstein i el llibre *How to do Things with Words* d'Austin. No vam parlar mai del gir o dels dos girs lingüístics i, malgrat que el llibre *The Linguistic Turn: Recent Essays in Philosophical Method* de Richard Rorty es va publicar el 1967, segurament no el coneixia. De tota manera, la concepció que Gabriel Ferrater tenia del llenguatge natural s'adeia molt bé amb les noves idees que anaven sorgint.

No serà ociós tornar a recordar que Gabriel Ferrater sempre va tenir un interès pels aspectes poètics, lògics i lingüístics dels llenguatges naturals. Tanmateix, va començar a estudiar els temes lògics abans d'escriure els llibres de poemes i no es va dedicar seriosament a la recerca lingüística fins als anys seixanta. Sobre aquesta darrera etapa de la seva activitat intel·lectual, ell mateix comentava

que la formació matemàtica, lògica i filosòfica li donava una base molt forta per a l'estudi de les gramàtiques generatives. En aquesta línia, també considerava que en la investigació lingüística hi podia integrar l'experiència poètica, científica i filosòfica que havia adquirit al llarg de la seva vida.

## FORMES DE CONÈIXER: HISTÒRIES I TEORIES

Al llarg de molts segles, la filosofia de la ciència s'ha quasi reclòs en l'estudi del coneixement formulat en teories universals objectives. Tanmateix, des de les darreres dècades del segle xx, les ciències socials també s'interessen pel coneixement expressat en narratives i històries, a través de les quals donem sentit a les coses, als esdeveniments i a les nostres vides. Es tracta de dues formes de coneixement i de l'activitat de conèixer que són complementàries i que obedeixen a diferents criteris metodològics. La interpretació de la mentalitat de les persones a través de converses que han tingut un interès intel·lectual profund i que han comportat vivències personals intenses requereix combinar aquestes dues formes de conèixer, sense excloure'n cap.



## PRIMERES CONVERSES PERSONALS

### Comentaris abans de continuar la història

#### *Les intencions dels autors i les interpretacions dels lectors*

És difícil imaginar un autor amb tan poca traça i tanta falta d'ofici que, per fer-se entendre, a la meitat d'una novella es vegi obligat a explicar-nos directament què ens ha volgut dir en les pàgines anteriors i com continuarà la història en les pàgines següents. Crec que aquesta comparació indica molt bé el que estic fent en aquests comentaris. Tanmateix, en desgreuge meu, indicaré que el llibre que tenim a les mans no és una obra de ficció sinó de reflexió sobre la personalitat complexa de Gabriel Ferrater vista a través de la presentació de teories i d'històries. Aquesta combinació de temes de naturalesa epistemològica i literària tan diferent podria portar a alguns malentesos sobre el seu abast i el seu significat. Crec que he de procurar evitar-los recordant un cop més alguns propòsits de les parts teòriques i narratives. Deixant de banda les equivocacions que provenen de lectures poc atentes, i de prejudicis inevitables, és important recordar que molts malentesos sorgeixen del fet que tota lectura comporta una interpretació del text.

No serà ociós que mencionï algunes idees bàsiques dels nombrosos estudis actuals sobre la interpretació tant de textos com del comportament de les persones. Ho faré partint del principi general següent: tota interpretació depèn de l'experiència personal i les expectatives del lector. En aquest marc conceptual, hi podem destacar dues maneres de llegir. En la primera, el lector s'esforça a interpretar les intencions de l'autor i a captar què vol dir. Es tracta d'una actitud bàsica en tots els usos del llenguatge i en totes les situacions comunicatives. En el segon tipus de lectura, un text és interpretat com un objecte separat de l'autor i de les seves intencions comunicatives, de manera que es pot desmuntar i reconstruir

segons la mentalitat, els interessos i la fantasia del lector. Aquest procediment té un gran interès filosòfic, intel·lectual i literari. Personalment crec que el podem aplicar amb molta prudència a les teories i a les obres literàries, però no l'hauríem d'emprar en les anècdotes i la personalitat dels autors. Un autor no és merament un objecte per reconstruir, a partir d'uns indicis, amb la nostra imaginació lliure i de vegades tan pobra com desenfrenada. Un autor és una persona que ofereix la seva obra a la nostra consideració i a la nostra crítica i que té el dret d'ésser respectada.

La interpretació dels textos científics que presenten teories generals normalment és considerada com un cas especial que obeeix al següent principi d'objectivitat de la ciència: les teories o el coneixement en el sentit grec d'*episteme* es formulen en proposicions universals molt precises que són vertaderes i que, a més a més, veuen la seva veritat demostrada rigorosament. Aquesta visió suposa que el llenguatge de la ciència està construït amb termes i sentències que tenen un significat precís, sense cap ambigüitat. D'aquesta manera, es pensa que els textos científics no s'han d'interpretar. No m'entretindré a criticar aquesta concepció àmpliament acceptada, però sí que destacaré que els llibres de ciència s'han de llegir apreciand-ne tant el contingut teòric com la forma retòrica, o, per dir-ho amb altres paraules, captant-ne l'estratègia de persuasió.

*Els propòsits de la presentació de teories  
en un llibre de records*

Les teories que he presentat sobre l'arquitectura de la matemàtica moderna i els elements de lògica, que han influït amb força el desplegament de la crítica de la ciència i de la filosofia del llenguatge del segle xx, s'han formulat en un llenguatge que vol ser clar i rigorós i que s'ajusta a les normes dels textos científics. Per aquesta raó segurament no ofereixen gaires punts de confusió. Tanmateix, les funcions que aquestes presentacions tenen en un llibre de records sobre Gabriel Ferrater i les anècdotes que intercalen poden donar lloc a interpretacions incorrectes. Per ajudar a evitar-les, vull remarcar els punts següents.



En primer lloc, la presentació de teories matemàtiques i lògiques del llibre s'adreça a lectors que tenen una formació i unes motivacions molt diferents: a estudiants de lingüística interessats en els conceptes matemàtics i en les relacions entre la lògica i el llenguatge; a estudiants de matemàtiques que poden tenir una curiositat pel desenvolupament de la matemàtica moderna en la dècada dels anys seixanta; i als intel·lectuals que valoren les funcions de la ciència i en especial de les matemàtiques en la cultura. El text demostra un gran respecte pels lectors que no estan avesats en l'estudi d'aquests temes i té una gran confiança en la seva capacitat d'entendre teories matemàtiques i d'assaborir plaers intel·lectuals.

En segon lloc, atesa la diversitat de lectors potencials, convé precisar el nivell del llibre. Des del punt de vista de les ciències matemàtiques es tracta d'una presentació elemental, d'una introducció dels fonaments que no s'ha d'entendre ni com un text avançat ni com un referent de les fronteres del saber i de la recerca. Crec que és important que tinguem aquest punt molt clar. Tanmateix, també és oportú destacar que treballar en un pla elemental i general pot ser un mèrit tant per a l'autor com sobretot per als lectors que normalment estan allunyats de l'estudi de les matemàtiques i de la lògica.

En tercer lloc, la funció principal de la presentació de teories matemàtiques, lògiques i filosòfiques és precisar el context intel·lectual de Gabriel Ferrater en relació amb la seva formació matemàtica i la seva mentalitat científica. Però no s'ha de confondre amb una apologia indeguda i exagerada del seu valor i dels seus coneixements. Al contrari, aquest context intel·lectual ens ha de servir per avaluar els coneixements i l'interès de Gabriel Ferrater en el camp de les matemàtiques.

Gabriel Ferrater era molt lúcid i crític, no només amb les obres dels altres, sinó especialment amb les seves. En alguns camps, com el de la poesia i la lingüística, es va proposar objectius molt alts, al mateix temps que valorava molt estrictament els seus mèrits. Recordo una vegada que el vaig anar a veure a Sant Cugat, segurament a la primavera del 1971. Em va mostrar un llibre en alemany que havia rebut d'alguna editorial. Era un estudi sobre el que en podríem dir l'obra matemàtica de Karl Marx (1818–1883). Per a mi

la llengua era una barrera, però ell va resseguir alguns teoremes i em va comentar que possiblement es tractava d'una edició basada en els apunts que Karl Marx havia pres en algun curs de matemàtiques.

Alguns teoremes del llibre eren de matemàtics quasi d'una generació anterior a la de Marx, com per exemple Cauchy (1789-1857) i Bolzano (1781-1848), i en el text no hi havia res que fos nou. Segons l'opinió de Gabriel Ferrater, aquella edició podia tenir molt interès per conèixer la formació matemàtica i científica de Karl Marx, en relació amb el seu pensament econòmic i social, però no s'havia de considerar com una apologia dels seus mèrits matemàtics. Em sembla que aquesta anècdota estableix clarament el criteri del meu estudi.

### *Tornem a seguir el fil de la història*

En combinar històries dels anys seixanta i anècdotes de Gabriel Ferrater amb la presentació de teories que són importants per conèixer-ne la formació intel·lectual, el llibre trenca moltes vegades el fil cronològic. La història de la nostra amistat ha quedat reduïda fins ara a unes trobades en el seminari de teoria de la informació i en el de matemàtica moderna a EINA, en els quals parlàvem amb molta gent. Ara reprendre la narració a un nivell més personal.

Així, la cinquena part del llibre té per a mi un significat més intens que el de la segona, la tercera i la quarta. Les experiències que explica corresponen a una etapa d'amistat més profunda que la comentada en aquelles parts i estan associades a unes emocions més fortes que vaig viure fa anys i que l'activitat d'escriure em fa reviure. Crec que he de fer aquesta observació, perquè el text no reflecteix gaire aquest canvi. Per una banda, els meus recursos literaris per expressar sentiments són limitats i, per l'altra, el llibre vol mantenir un to objectiu. Sigui con sigui, com que les converses personals següents es refereixen bàsicament a temes intel·lectuals, hauré de continuar parlant de teories.

## Manera de viure i personalitat de Gabriel Ferrater

### *Ens tornem a trobar al final de l'estiu*

El mes de juny del 1968, després del sopar de clausura del seminari de matemàtica moderna que havíem celebrat a EINA, l'Anna Bofill i jo vam quedar amb la Marta Pessarrodona i en Gabriel que ens trobaríem al setembre. Com que en Gabriel vivia a Sant Cugat i no tenia telèfon, per concretar el dia ho havíem de fer a través de la Marta, que naturalment veia en Gabriel quasi cada dia. Van venir a dinar a casa un dissabte i la conversa va ser molt intensa, llarga i interessant, de manera que ningú no tenia ganes d'anar-se'n i només la pressió dels compromisos adquirits ens va separar molt avançada la tarda. L'Anna estava acabant la carrera d'arquitectura i era membre del Taller d'Arquitectura que havia creat el seu germà, Ricard Bofill.

Vam parlar dels estudis d'en Gabriel i dels meus en la carrera de matemàtiques, vam parlar de lingüística i literatura i vam parlar de moltes coses més. Molt avançada la conversa vam comentar les nostres feines i les nostres maneres de viure. Amb gran sorpresa meva, en Gabriel va explicar que no tenia cap contracte de treball regular, que era assessor d'editorials i que feia traduccions. Aquesta situació, d'una banda, em va impressionar i, de l'altra, em va animar a demanar-li tímidament si podia col·laborar amb mi per preparar el llibre *Espais de probabilitat finits*. Vaig tenir una gran alegria, ja que de seguida ho va acceptar dient que seria una experiència interessant per a ell. Les seves condicions, que explicaré més endavant, eren molt raonables i només faltava que jo les negociés amb els patrocinadors d'aquest treball.

Per a mi, personalment, una conseqüència important d'aquella col·laboració va ser que ens va portar a veure'ns molt aviat i a mantenir uns contactes molt freqüents. Entre els mesos de setembre i octubre, en Gabriel i la Marta van venir a casa tres o quatre vegades. En aquella època, en Gabriel era molt feliç, vivia un amor intens amb la Marta, i al setembre mateix es publicava el llibre *Les dones i els dies*, que recollia la seva obra poètica. Ens en va dedicar un exemplar. Aquelles setmanes també sortia la publicació de l'E-

ditorial Labor *Avances del saber*, que contenia el seu article «Linguística». Aquell volum incloïa un article meu sobre matemàtica moderna, que m'havia encomanat Salvador Clotas. Ens vam alegrar d'aquella coincidència i en Gabriel em va dedicar una separata que m'adreçava com a «amic i còmplice». Les complicitats que Gabriel Ferrater mantenia per aconseguir que la cultura fos més profunda eren d'una ingenuïtat extrema, i em sembla que es reduïen a sentir-se comprès per alguns amics. (No em refereixo a l'ambició objectiu de transformar la poesia castellana i la catalana que uns anys abans s'havien proposat Jaime Gil de Biedma i Gabriel Ferrater i que havien aconseguit amb èxit). Vam riure quan ens vam adonar que cadascun de nosaltres dos havia de fer un article per a *La Mosca*, que ens havia encomanat Beatriz de Moura en ocasió del seminari de matemàtica moderna. Crec que serà interessant presentar totes aquelles experiències d'una manera més detallada.

### *Entre Sant Cugat i Barcelona*

Gabriel Ferrater vivia a Sant Cugat, al pis de dalt de la casa de la Rambla Ribatallada 32 (he verificat aquest número, ja que alguns testimonis, que no hi havien estat, n'han donat d'altres). Era un pis espaiós i senzill. Mirant sempre l'edifici des del carrer, hi havia dues peces que donaven a la façana: a la dreta, el menjador, que servia de sala d'estar, tenia un balcó des d'on es veia la casa de pagès i els camps del davant; i, a l'esquerra, l'habitació gran on dormia, que tenia una finestra. La porta d'entrada quedava al mig de la paret lateral de la dreta de la façana i, al seu costat, hi havia el bany amb una dutxa. Al davant de la porta, una habitació petita era l'estudi on Gabriel Ferrater treballava, moblat amb unes lleixes i una taula que li havia regalat el poeta José María Valverde. Un corredor portava a la part del darrera de l'apartament, que tenia una altra habitació petita i la cuina. La cuina donava a una eixida amb un safareig, que algunes vegades la Marta va fer servir per cremar papers clandestins. Els mobles, indispensables, eren senzills, i Gabriel Ferrater no tenia televisor (recordem que tampoc no tenia telèfon) sinó només una ràdio.

Gabriel Ferrater va anar a viure en aquell pis a la tardor del

1965, quan era casat amb la Jill Jarrell, després del temps que el matrimoni va viure a Montgat. En Gabriel es trobava molt bé en aquell ambient sobri. Quan la parella es va separar i la Jill se'n va anar a Madrid al novembre del 1966, ell s'hi va quedar. Naturalment, a Espanya no hi havia la separació legal, però, com que s'havien casat a Gibraltar i ella tenia la nacionalitat americana, van formalitzar el divorci en el Consolat dels Estats Units de Barcelona el 24 de gener del 1969. Recordo que, quan la Jill va tornar a Barcelona per al divorci, va aprofitar el viatge per fer un reportatge fotogràfic de l'edifici de Ricard Bofill anomenat El Castell de Sitges i situat en el terme de Sant Pere de Ribes. En Gabriel la hi va acompanyar. No la vaig veure, però després d'aquella visita, ell em va comentar que preferia viure en un lloc discret on l'impacte estètic de l'arquitectura no el distraigués del treball i del pensament. No li hauria agradat viure en una casa modernista molt sofisticada. Crec que aquestes declaracions, lligades a un context determinat, són molt exagerades. En tot cas, l'exageració prové no d'una falta de sensibilitat, sinó d'una manera de protegir-se d'una sensibilitat extremament receptiva.

Sant Cugat era aleshores una vila tranquil·la que encara no s'havia transformat en un lloc residencial de nivell alt com el que és ara. Els preus dels habitatges eren molt més barats que els de Barcelona. Des del balcó d'en Gabriel es veia, just a l'altra banda del carrer, una masia amb uns camps, tancats per una paret alta, que el pagès encara treballava, i a la dreta s'albirava el camp de golf. Aleshores aquest joc era molt minoritari. En aquella banda del poble, no hi havia quasi cap botiga ni cafè. En Gabriel anava moltes vegades a sopar al Mesón, a la Plaça del Monestir i, per aquesta raó, aquell establiment era un referent per a ell. Tenia una gran amistat amb en Joan Servera i la Carmen Rojo, que n'eren els propietaris i portaven la cuina, el menjador i el bar.

En el Simposi Gabriel Ferrater, en Joan Servera va dir sense cap pretensió intel·lectual, però ple d'humanitat, que havia après molt d'en Gabriel i que les persones que l'envoltaven en podien aprendre molt si eren receptives. També va comentar alguns detalls del pis, que va veure quan hi va anar quan va morir en Gabriel. En el Mesón, en Gabriel parlava amb molta gent i s'hi trobava amb alguns

amics, com en Ramon Barnils. Crec que se sentia molt bé a Sant Cugat i que Sant Cugat el va acollir cordialment, en especial a través d'en Joan Servera i la Carmen Rojo.

El pis d'en Gabriel era a prop de l'estació, que pertanyia a la companyia Ferrocarrils de Catalunya, S. A., i que ara és de la Generalitat de Catalunya. No tenia ni cotxe ni carnet de conduir, de manera que aquesta proximitat era important per a ell. Tanmateix, el pas dels trens era molt espaiat i els horaris molt curts; em sembla que cap a les nou del vespre l'estació ja tancava. La primera vegada que vam viatjar junts de Sant Cugat a Sarrià, en agafar els bitllets en Gabriel va dir que anava en segona classe i, per excusar-se, va afegir que era un costum, una manera d'anar pel món, que havia adquirit de petit quan la seva família era benestant. Crec que era un dels pocs luxes que es permetia.

El fet de viure en l'ambient tranquil de Sant Cugat i de no tenir telèfon li evitava moltes murgues i romegueres que li haurien pogut fer perdre el temps. Li agradava aquell distanciament que li permetia concentrar-se en les seves hores llargues de treball i d'estudi. No cal dir que el 1968, amb la Marta, la seva vida íntima va canviar profundament i ja no estava sol. Tanmateix, en molts aspectes va continuar amb la seva manera de viure. Quan es van conèixer, la Marta s'estava a Barcelona, al carrer Muntaner cantonada Plató, i era la secretària de direcció de Taber, una editorial petita, que dirigia Joan Perucho. Cap al final del 1968 es va traslladar a un apartament del carrer Gènova, a sobre de l'avinguda de la Verge de Montserrat.

En la rutina dels mesos, uns dies en Gabriel es quedava a casa de la Marta, uns altres la Marta anava a Sant Cugat i uns altres encara es quedaven sols. La Marta anava sovint a Terrassa a veure els seus pares, pels quals tenia un afecte molt fort, i dels quals es va ocupar amb una gran dedicació quan va ser necessari. Crec que la manera de viure d'en Gabriel i la Marta, entre Sant Cugat i Barcelona, facilitava els desplaçaments d'en Gabriel i que, molt més enllà dels temes pràctics, era molt adequada per a les seves relacions. Tots dos treballaven molt, necessitaven un espai i un temps propis i no hem de perdre de vista que es tracta de personatges d'un caràcter molt fort i independent.

*El treball de Gabriel Ferrater.* Tal com ja he dit, quan el vaig conèixer, Gabriel Ferrater no tenia cap contracte de treball regular, era assessor d'editorials i feia traduccions. Aquesta situació em va sorprendre i em va semblar incomprensible en una persona que havia complert 46 anys, que era molt reconeguda i que tenia una preparació extraordinària. Tanmateix, la meua perplexitat es va conformar de moment amb unes interpretacions raonables: el seu ideal era esmerçar el màxim de temps possible en els estudis i recerques que li interessaven. Aleshores es dedicava amb tota la seva illusió i passió a la lingüística, de la mateixa manera que abans s'havia entregat a la poesia i abans encara a la crítica d'art.

Com a crític d'art, poeta, escriptor i assagista aquella forma de vida, que ara en diríem de *freelancer*, era i encara és molt corrent, i nombrosos escriptors i escriptores la segueixen. Com que no tenia gaires interessos materials ni necessitats personals, se'n podia sortir guanyant poc. S'havia adaptat bé a la seva situació i no buscava una posició econòmica, professional i laboral més còmoda. En l'àmbit contestatari del 1968, molta gent que deia que combatia la societat del consum l'admirava, però difícilment hauria seguit els seus passos tan poc consumistes. Tanmateix, cal remarcar que no tenia ni un esperit de sacrifici, entès com una forma ideal de vida, ni una mentalitat ascètica. Procurava ser feliç seguint el seu camí.

*La mentalitat.* Per entendre aquest aspecte de Gabriel Ferrater, em sembla interessant recordar l'anècdota següent. En la segona meitat de la dècada dels seixanta, l'actitud de molts estudiants progressistes els portava a independitzar-se de la família al més aviat possible. Per exemple, molts alumnes d'ESADE que feien quart o cinquè de carrera buscaven una bona feina i alguns d'ells es casaven. D'aquella actitud, en Gabriel se'n sorprenia i exposava el seu ideal segons el qual els futurs intel·lectuals haurien d'estudiar fins als 28 o els 30 anys (ell va començar a treballar fora de l'empresa familiar, a la qual va dedicar molts esforços, als 28 anys). D'alguna manera, l'exigència cada vegada més general de títols, doctorats i d'estudis postdoctorals confirma aquesta necessitat. Els seus arguments eren els següents.

Contràriament al que molta gent es pensa, l'educació d'un matemàtic que tingui bones qualitats per a aquesta ciència és relativament ràpida, requereix uns coneixements teòrics limitats en comparació amb altres disciplines i les grans creacions moltes vegades són degudes a genis molt joves, com és el cas d'Évariste Galois. Però en els camps de la lingüística —en el qual mencionava l'exemple de Joan Coromines—, la literatura, les humanitats i la filosofia, els temes que s'han de dominar són extensíssims i requereixen un temps molt llarg de formació. Un bon intel·lectual no es fa de pressa.

*La personalitat.* Però explicar la situació de treball i la forma de vida d'en Gabriel Ferrater a partir d'una passió intel·lectual, un desinterès per les possessions materials i un esperit extrem de llibertat, ens remet al tema més profund d'entendre com la seva personalitat s'havia format al llarg de les seves experiències i de les circumstàncies que li havia tocat viure. Per entendre la influència de la seva experiència en la formació del seu caràcter i en les seves pautes de comportament, podem recórrer al propi testimoni de Gabriel Ferrater. El text següent, extremament lúcid, escrit en tercera persona, que obre amb encert l'*Àlbum Ferrater* (1993), a cura de Jordi Cornudella i Núria Perpinyà, expressa clarament la seva distància de la societat:

... L'hàbit de no menjar el pa que es dona el va adquirir Ferrater molt aviat. Potser pel simple fet que no va anar a cap col·legi fins que tenia deu anys... Quan Ferrater va entrar en una societat de coetanis seus, ja s'havia acostumat a no ésser-hi i, a més, la hi havien denigrada profundament. Des d'aleshores, Ferrater mai no hi ha estat del tot.

GABRIEL FERRATER

*Les circumstàncies.* Ningú no podria expressar millor que ell mateix l'actitud de Gabriel Ferrater enfront de la societat. Tanmateix, sobre la seva infància s'hi han d'afegir altres aspectes. El refrany «Reus, París i Londres», que es referia al mercat de l'avellana, demostra que la seva ciutat ha tingut sempre un ambient comercial i cultural important. El seu pare, Ricard Ferraté —Gabriel va ser



l'únic membre de la família que va catalanitzar el cognom amb la «r» final— tenia una biblioteca amb llibres de literatura i revistes franceses, de manera que era una mena d'illustrat o lletraferit. La seva mare, Amàlia Soler, es va ocupar de l'educació d'en Gabriel, el qual llegia molt i adquiria uns criteris literaris bàsics. Així entenem que, com ens diu el poema «*In memoriam*», quan tenia 14 anys, al començament de la Guerra Civil Espanyola, el seu interès principal fos la poesia que descobria en *Les fleurs du mal*. Salvador Clotas, en el Simposi Gabriel Ferrater, va destacar les interpretacions profundes que, anys més tard, en Gabriel feia de Baudelaire en unes converses al bar Carioca. La preparació i la capacitat intel·lectual d'en Gabriel també li donaven un sentiment que diré de distinció per no confondre'l amb el d'elitisme. En les seves converses necessitava mostrar la seva originalitat i profunditat.

De tota manera, Ferrater va tardar molts anys a haver de fer una vida que se'n pugui dir retreta. Entre els nois de la seva edat i del seu poble, n'hi havia molts que vivien en un dubte espontani quant a la serietat del món. La guerra civil va fer el dubte metòdic.

#### GABRIEL FERRATER

El trencament de valors que va suposar la Guerra Civil va ser molt fort i va influir profundament la mentalitat de Gabriel Ferrater, que aleshores ja era molt reflexiva i crítica. Als seus ulls, el desprestigi de la societat era total. Després, les conseqüències d'aquell esdeveniment van trasbalsar el curs de la seva vida. Així, en acabar el quart curs el 1937, va haver d'interrompre els estudis de batxillerat. Del 30 de setembre del 1938 al 31 de desembre del 1941 va viure a França. En el Lycée Montaigne de Bordeus va completar el curs de *seconde*, però no va acabar el de *première*. En tornar a Reus va repetir i acabar el batxillerat, ja que el govern de la dictadura no acceptava els títols atorgats per la República. Va aprovar l'examen d'estat quan tenia 25 anys, a l'octubre del 1947, i aquell mes es va matricular com a alumne lliure a la Facultat de Ciències, secció de Matemàtiques, de la Universitat de Barcelona per començar la carrera. D'aquesta manera, podia emprendre els estudis uni-

versitaris dedicant molt de temps a l'empresa familiar, que va fer fallida, tant per la situació econòmica com per la multa de repressió política que el govern va imposar al seu pare mitjançant la Llei de Reparacions de Guerra. El 1951, abans d'acabar el curs, va deixar la carrera, i el 16 de juny d'aquell any el seu pare es va suïcidar. Totes aquestes circumstàncies van trasbalsar la vida de Gabriel Ferrater i van influir fortament en el desenvolupament de la seva personalitat.

*Gabriel Ferrater com a traductor.* Per acabar d'entendre la situació de treball precari de Gabriel Ferrater, convé també destacar les seves qualitats professionals de traductor i de lector o d'assessor d'editorials, com també la seva vocació acadèmica. No gosaré presentar aquí la seva història intel·lectual, però destacaré algunes característiques de la seva capacitat de treball. L'activitat de traductor va ser la primera que va fer per guanyar-se la vida, a partir del 1952. Va començar a l'Editorial Planeta, en la secció de les novel·les populars més estripades, en la qual la norma era tirar endavant ben de pressa i no entretenir-se consultant el diccionari. Les traduccions eren anònimes i, d'aquella feina, en Gabriel en comentava que li havia fet desenvolupar moltes habilitats professionals, les quals li van ser molt útils més tard per fer traduccions importants.

De les seves traduccions, n'escolliré les següents. En el camp literari va traduir *El procés* de Kafka, *Doctor Glas* de Hjalmar Söderberg i una part de *Coriolà* de Shakespeare, de la qual Salvador Oliva ha dit que li va servir de referent per a la seva traducció al català de l'obra completa d'aquest autor. En el camp de la lingüística, va traduir *La lingüística cartesiana* de Noam Chomsky. En una de les primeres converses, en Gabriel em va comentar que no estava satisfet de la seva traducció de *París era una festa* de Hemingway. La va fer perquè l'editorial no havia trobat cap traductor que l'agafés i després d'embrancar-s'hi no es va trobar còmode amb el llenguatge de la novella. En el Simposi Gabriel Ferrater, Ferran Toutain va aprofundir brillantment l'estudi de Gabriel Ferrater com a traductor.

*Gabriel Ferrater com a lector i assessor d'editorials.* Com a lector i assessor d'editorials, Gabriel Ferrater tenia una gran experiència. Des del 1962 col·laborava amb l'editorial Seix Barral i la representa-

va en el Premi Formentor i en el Prix International des Éditeurs, a través del qual va conèixer editors alemanys. Al juliol del 1963 va anar a Hamburg, amb un contracte de lector i un despatx a la Rowohlt Verlag, l'editorial més important d'aquell país. Va tornar a Barcelona, per raons personals, el dia de Nadal del mateix any. Va acceptar una oferta de treball de Seix Barral i, posteriorment, en va ser durant un temps director literari. Durant els sis mesos a la Rowohlt va fer 110 informes de lectura, fet que reflecteix una capacitat extraordinària de Gabriel Ferrater per captar molt de pressa els punts centrals, l'interès i el valor dels llibres i per redactar els informes. Els seus directors i companys d'editorial contaven històries i mites de la manera com els llibres li passaven volant per les mans i en feia informes molt intelligents.

Els informes de lectura recollits en el llibre *Papers, cartes, paraules* (1986), a cura de Joan Ferraté, són un testimoni del valor professional de Gabriel Ferrater. Es tracta d'un recull que només cobreix parcialment el període del 1970 al 1972, durant el qual Joan Ferraté era —i ho era des de feia un temps— el director literari de Seix Barral. La Marta recollia els llibres i els portava a en Gabriel. La collecció d'informes deixa intuir la varietat de temes en els quals era competent, com també la profunditat del seu criteri, la forma clara i eficient de l'expressió i el to irònic que de vegades treu el cap en els seus textos.

Totes aquestes històries i anècdotes ens mostren les característiques professionals de Gabriel Ferrater. Amb el seu nivell intel·lectual hauria pogut tenir una situació laboral estable, ben pagada i que li deixés temps per a les seves recerques. Ell no s'hi va esforçar. Però també cal indicar que tenia poc sentit d'allò que podria obtenir i poques habilitats per negociar una posició. A Barcelona es va moure sempre entre els seus amics del món editorial i curiosament, tal com passa moltes vegades en aquests casos, l'amistat no va facilitar que obtingués una situació millor.

*Gabriel Ferrater com a professor.* El Gabriel Ferrater que vaig conèixer tenia una preparació molt profunda, una ambició intel·lectual molt alta i una gran mentalitat acadèmica. Podríem dir que era, almenys en els darrers anys de la seva vida, un gran acadèmic sense una carrera acadèmica convencional. Les qualitats del

seu caràcter i les circumstàncies de la seva vida no l'havien portat a fer el camí que el món universitari requereix. Tanmateix, aleshores tenia molt clar el seu interès per entrar-hi i el 1968, quan tenia 46 anys, va acabar la Llicenciatura en Filosofia i Lletres que havia començat molt abans. Ho va fer en gran part gràcies als bons oficis de Marta Pessarrodona, que el va empènyer amb arguments i el va acompanyar fins a la universitat.

Crec que el món acadèmic que va sorgir en la postguerra i es va allargar molts anys amb la dictadura, en el millor dels casos no l'atreia i en el pitjor l'irritava. La seva mentalitat, que tan lúcidament va descriure en el text que he citat fa un moment, insistia en els aspectes negatius de la universitat, i crec que el seu canvi d'actitud es va produir, en part, per les il·lusions que la creació de la Universitat Autònoma de Barcelona despertava. Des del curs 1969-1970, amb la seva llicenciatura recent, va ser professor de Lingüística General i de Teoria Literària en el centre que aquella universitat tenia al Monestir de Sant Cugat i després al Campus de Bellaterra. El primer any va compartir aquestes assignatures amb el professor Francisco Rico (Paco Rico).

La incorporació de Gabriel Ferrater a la Universitat Autònoma de Barcelona va ser possible gràcies a la política que va desenvolupar el rector d'aquella institució, Vicente Villar Palasí, amb la col·laboració de Francesc Noy. El rector era germà del ministre d'educació, José Luis Villar Palasí i, en la creació de la universitat, va tenir la confiança del govern per introduir-hi moltes innovacions. D'una banda, Paco Noy va facilitar la recuperació de molts professors que van ser polítics molt destacats i que estaven o havien estat a l'exili, com Heribert Barrera, Josep Laporte i Josep Pallach. De l'altra, es va interessar per personalitats, com Gabriel Ferrater, que treballaven a Catalunya i podien renovar els estudis.

*Una visió general.* Per tenir una visió general, podem ponderar els aspectes esmentats, que van portar Gabriel Ferrater a una situació precària de treball sense cap contracte regular i a ser un acadèmic sense una carrera convencional. Al meu entendre, els més importants són la seva actitud respecte a la societat de «no ésser-hi del tot», el seu caràcter i la seva opció de vida de dedicar-se als estudis i recerques que li interessaven, prescindint de tot allò que

considerava superflu. Crec que, per dir-ho amb la terminologia de Kenneth Burke, tampoc no hem de passar la responsabilitat de l'actor al decorat de l'obra de teatre. Tanmateix, l'escenari històric en el qual Gabriel Ferrater va viure podia trencar qualsevol carrera. Finalment, el seu nivell professional tan destacat ens mostra les possibilitats que tenia i fa encara més atípic el seu comportament.

### **Gabriel Ferrater i les matemàtiques**

*De la manera com Gabriel Ferrater  
es va apassionar per les matemàtiques*

Després d'aquest *excursus* per les activitats professionals de Gabriel Ferrater, podem tornar al primer dinar que vam fer a casa. De seguida vam parlar de les nostres experiències en els estudis de la carrera de matemàtiques. Tal com he dit, en Gabriel va aprovar l'examen d'estat en la convocatòria de setembre, que es va celebrar a l'octubre del 1947. Després d'un viatge breu a Madrid per motius comercials, que va aprofitar per veure el Museo del Prado, es va matricular com a alumne lliure a la Facultat de Ciències, secció de Matemàtiques, i va començar la carrera. Aleshores tenia 25 anys. Va seguir els estudis durant tres anys acadèmics, de manera que els va deixar a la primavera del 1951. Com que jo vaig entrar a la universitat el curs 1955-1956, en aquell interval relativament curt entre la seva sortida i la meua entrada, els estudis i l'ambient no havien canviat gaire i en moltes assignatures tots dos vam tenir els mateixos professors i els mateixos programes. Aquella circumstància donava un gran interès a la conversa i revifava molts records.

*Història d'un descobriment.* Gabriel Ferrater em va explicar amb detalls la història de la seva passió per les matemàtiques. És un tema conegut, del qual va parlar també amb altres persones i en l'entrevista que li va fer Baltasar Porcel (1972), «Gabriel Ferrater. *In memoriam*», publicada a *Serra d'Or* i mencionada en l'*Àlbum Ferrater*. La manera com es va desvetllar l'interès apassionat d'en Gabriel per les matemàtiques és comparable amb una il·luminació o conversió intel·lectual sobtada, sempre que buidem aquests conceptes del seu contingut místic i religiós i els reduïm a experiències

personals intenses. Abans Gabriel Ferrater no havia tingut cap interès especial per les matemàtiques, però quan es preparava per als exàmens de batxillerat i pensava en l'examen d'estat, va llegir els primers capítols de l'*Análisis algebraico* de Julio Rey Pastor. Aquell estudi el va fer exclamar: «Això sí que fa per mi, això és la meva mentalitat!» (Baltasar Porcel, 1972).

El llibre no era ni per al batxillerat ni per a l'examen d'estat, sinó que es tractava d'un text del primer curs de la carrera de matemàtiques. A més a més, en relació amb altres obres del seu nivell universitari, «el Rey Pastor» era molt teòric, mantenia un enfocament de matemàtica pura i tenia molt pocs exercicis i problemes de la mena dels que es posaven en els exàmens. Així, aquella lectura és sorprenent i ens hem de preguntar (Claudi Alsina i d'altres amics matemàtics encara m'ho pregunten) com és que a Gabriel Ferrater se li va ocórrer llegir l'*Análisis algebraico*. Crec que és interessant buscar-ne la resposta en alguns esdeveniments de la seva vida en aquella època, marcada pels exàmens de batxillerat, el servei militar i la situació de l'empresa de vins que la família tenia.

Les dades de l'article de Ramon Gomis «Gabriel Ferrater, esbós d'una biografia juvenil», *Serra d'Or* (1977), i d'altres que també trec de l'*Àlbum Ferrater* són les següents: la dictadura no li va reconèixer el curs de batxillerat que havia aprovat abans d'anar-se'n a França el 1938 ni tampoc li va convalidar els que havia fet en aquell país. Així, Gabriel Ferrater es va matricular a l'Institut de Reus en el curs 1942-43, però abans d'acabar l'any acadèmic, a l'abril del 1943, va haver d'anar al servei militar, que va fer durant dos anys i mig, fins al febrer del 1946, primer a Tarragona i després a Barbastre. El motiu d'aquell canvi de destí era la «guerra petita» que els maquis havien emprès en acabar la Segona Guerra Mundial confiant que, amb la derrota del nazisme i del feixisme, podrien alliberar Espanya de la dictadura franquista. Esperaven que el país s'alçaria i que els governs democràtics els ajudarien.

En els cursos 1942-43 i 1943-44, Gabriel Ferrater no va poder examinar-se perquè l'exèrcit no li va donar permisos per desplaçar-se. El 1945, estant encara a Barbastre fent el soldat, va llegir els primers capítols del llibre de Rey Pastor i va decidir que estudiaria la llicenciatura en matemàtiques. Al juny del 1945 va passar el curs

de sisè amb un aprovat i al juny del 1946 va treure un notable en el de setè. Així va acabar el batxillerat. Va dedicar el curs 1946-1947 a preparar l'examen d'estat, a l'acadèmia Cisneros de Reus. Allí va tenir el professor de matemàtiques Francesc Baró, i al mateix temps ell hi donava classes d'anglès i d'alemany. Com sempre, la seva situació era molt atípica.

En aquest context, ens podem tornar a preguntar com és que se li va ocórrer llegir l'*Análisis algebraico* de Julio Rey Pastor. Ramon Gomis, en l'article esmentat, recull alguns testimonis que diuen que va ser el professor Francesc Baró qui li'n va recomanar la lectura per preparar els exàmens. Tanmateix, atès el nivell del llibre, em sembla una explicació poc plausible, i de tota manera la història que em va explicar Gabriel Ferrater en aquell primer dinar a casa és una mica diferent. Des de Barbastre va demanar al seu germà Joan Ferraté que li busqués un llibre de matemàtiques per estudiar, i en Joan va anar a les llibreries que hi havia a la Ronda Universitat i va trobar l'*Análisis algebraico* (al meu temps aquelles llibreries eren possiblement les úniques que el tenien). Fos com fos la història, aquella elecció equivocada, que més endavant el va portar a buscar el llibre més pràctic de l'Íñiguez Almech, va ser un gran encert i en Gabriel va tenir accés a una obra molt rellevant.

Si considerem l'etapa de la vida de Gabriel Ferrater que va des del darrer dia del 1941, quan va tornar a Reus, fins a l'octubre del 1947, quan va aprovar l'examen d'estat i es va matricular a la universitat, ens adonem que es tracta de quasi sis anys d'obstacles per continuar el estudis. Veia els exàmens de matèries que ja havia aprovat com una formalitat administrativa imposada injustament, feia campanes i no era un estudiant exemplar. Crec que, com molta gent, va ser víctima de les circumstàncies. Posem-nos en la seva pell i pensem com vivia unes situacions absurdes. Topava amb moltes dificultats pràctiques que ara ens poden passar desapercebudes. Per exemple, s'ha comentat que quan va tornar de França es deia que no sabia dividir. El fet és que no sabia fer-ho segons la mecànica que s'ensenyava a Espanya, però sí en la que havia après al Lycée Montaigne de Bordeus.

De l'estudi dels primers temes de l'*Análisis algebraico*, directament Gabriel Ferrater no en va treure res per a la preparació dels

exàmens. Però aquell text li va canviar la mentalitat i les motivacions. Ramon Gomis, en el llibre *El Gabriel Ferrater de Reus* (1998), recull el testimoni de Ramon Serrat, un company d'estudis d'en Gabriel a Reus a qui va regalar una fotografia amb la dedicatòria «Per al Ramon, el millor del món». Serrat tenia una bona preparació en matemàtiques i va captar bé algunes qualitats i interessos del seu amic: Gabriel Ferrater considerava les matemàtiques no com un sistema de regles operatives sinó com un sistema de principis dels quals es deriven rigorosament aquestes regles. Aquest punt de vista el portava a fixar-se en els conceptes, és a dir, en l'entramat conceptual d'aquesta ciència. El llibre de Rey Pastor, que presentarem a continuació, era molt adient per estimular i encarrilar els interessos matemàtics de Gabriel Ferrater.

*Rellevància de Rey Pastor i de l'Anàlisi algebraico.* Julio Rey Pastor (Logronyo 1888 - Buenos Aires 1962) és el matemàtic espanyol més important de la primera meitat del segle xx. Va ser catedràtic de la Universitat Complutense i de la Universitat de Buenos Aires, i durant molts anys va alternar les seves activitats de docència i d'investigació entre aquestes institucions. Va influir fortament almenys en la formació de tres generacions de matemàtics i va consolidar la matemàtica pura a Espanya, situant-la en un nivell molt rigorós. El seu interès exclusiu per la matemàtica el distingeix de dos destacats matemàtics catalans de la seva generació que van col·laborar-hi, però que es van dedicar també a l'enginyeria i a la física: Esteve Terradas Illa i Pere Puig Adam.

Esteve Terradas (1883–1950) era matemàtic i enginyer industrial i de camins. Membre de l'Institut d'Estudis Catalans des del 1911, va construir el metro transversal de Barcelona, es va dedicar a la física matemàtica i va invitar Albert Einstein a visitar aquesta ciutat. Va ser catedràtic d'equacions diferencials a la Universitat Complutense de Madrid. Uns anys més jove, Pere Puig Adam (1900–1960) era matemàtic i enginyer industrial. Va ser professor de l'Institut-Escola durant la República i, amb l'entrada del franquisme, va aprofitar l'oportunitat i de seguida va ésser professor d'equacions diferencials a l'Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid i, anys més tard, catedràtic de l'Instituto de San Isidro de Madrid. Es va dedicar intensament a la didàctica de les matemàtiques.



Al final de la Guerra Civil Espanyola, Rey Pastor va ajudar els matemàtics exiliats Lluís Santaló (Girona 1911 - Buenos Aires 2001), Pere Pi i Calleja (1907–1988), Ernest Coromines (1913–1992), germà del lingüista Joan Coromines, i Manuel Balanzat a ser catedràtics d'universitats argentines. Lluís Santaló, l'investigador matemàtic més destacat d'Espanya en el segle passat, va ser professor a la Universitat de Buenos Aires i no va tornar a les universitats espanyoles. Va ser nomenat doctor honoris causa primer per la Universitat Politècnica de Catalunya i després per la Universitat Autònoma de Barcelona. Pere Pi i Calleja, que va ser professor a la Universitat de La Plata i va tornar el 1957, va guanyar per oposició, als seus 50 anys, una càtedra a la Universitat de Múrcia. Des del 1962 va ser catedràtic de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. Ernest Coromines, que no va voler passar per les oposicions, no va tornar i va ésser professor a la Universitat de Lió, on el vaig conèixer al començament dels setanta. Lluís Santaló, Pere Pi Calleja i Ernest Coromines il·lustren tres maneres de reaccionar dels científics exiliats per la Guerra Civil. Són les personalitats més destacades del grup que podríem anomenar «l'escola catalana de Rey Pastor», la generació perduda per la matemàtica del nostre país.

*L'Anàlisi algebraico* va ser un gran clàssic. Quan ho vaig comprovar, quasi no em podia creure que la primera edició fos del 1917. L'exemplar que me'n va passar un amic de Girona és de la desena edició, publicada el 1949, i té una data de sortida de llibreria de 1952. Així, el text que va adquirir Gabriel Ferrater devia ser de la novena edició i devia presentar molt poques diferències amb el meu. «El Rey Pastor» es va emprar com a llibre de text uns quaranta anys, més o menys fins al 1960. Durant la dècada dels seixanta, els estudiants de matemàtiques encara tenien referències de l'*Anàlisi algebraico*.

Què va trobar Gabriel Ferrater a l'*Anàlisi algebraico de Rey Pastor*? Les preguntes que ens hem de fer són: què va trobar Gabriel Ferrater en aquell llibre?, què le'n va impressionar? i què li va provocar aquella conversió i aquella passió? Per contestar-les mirarem primer el rigor del text i després el contingut d'alguns dels capítols. Respecte del rigor, podem mencionar algunes paraules que Rey Pastor ens ofereix en el pròleg:

El rigor constituye hoy un mandato imperativo en todo libro de Matemática pura. Toda demostración no rigurosa se considera un valor nulo. Demostraciones intuitivas, no rigurosas, tantas como se quieran, pueden darse de toda propiedad [...] lo inadmisibile de todo punto es dar como satisfactoria una demostración no rigurosa, una demostración a medias, a *peu près*, que exigiendo un complemento de fe en el alumno, ahoga su naciente espíritu crítico, inutilizándolo para toda ulterior labor original.

Clarament, la raó en forma de demostracions rigoroses ha d'eradicar la fe en el text i en l'autoritat de l'autor i ha de preparar els alumnes per a les seves creacions originals.

Sin titubear hemos adoptado, pues, el método *lógico* i no el intuitivo.

D'inspiració i creativitat, Gabriel Ferrater ja en tenia. Allò que descobria en el llibre era el rigor lògic:

También nos hemos preocupado de alcanzar en el lenguaje el grado de concisión y precisión usuales en casi todos los libros extranjeros. Es seguro que el poco éxito conseguido en España por algunos excelentes libros importados radica en las dificultades que las inteligencias españolas encuentran para su lectura, y no por la inferioridad nativa, sino por equivocada educación, pues acostumbrados a delegar en las páginas impresas el trabajo de discurrir, son incapaces de hacerlo por cuenta propia, cuando es necesario.

El text mostra els esforços de Rey Pastor per introduir la mentalitat i el rigor de la matemàtica pura. Aquest objectiu fa que deixi en un pla secundari els aspectes cognitius i intuïtius que actuen en els descobriments, la creació i l'aprenentatge. Aquests aspectes també són fonamentals en la recerca i l'ensenyament, i Rey Pastor els va treballar en altres obres, però en aquesta no volia barrejar-los amb el rigor. En l'*Análisis algebraico*, Gabriel Ferrater hi va trobar unes demostracions rigoroses, un llenguatge molt concís i una incitació a discórrer. El descobriment d'un món lògic rigorós li va

mobilitzar no només la raó sinó també la passió. Crec que per entendre la personalitat d'en Gabriel ens hem de prendre molt seriosament la seva afirmació «això és la meua mentalitat».

Respecte del contingut de l'*Análisis algebraico*, Gabriel Ferrater em parlava dels tres primers capítols. En recuperar el llibre, veig que el primer és sobre les operacions aritmètiques fonamentals, el segon sobre la divisió entera i el tercer sobre combinatòria, de manera que tots tres formen la primera part, que porta per títol «El Número Natural». Pel que em va explicar, el que més el va impressionar són la primera i la segona parts del primer capítol, que estableixen els fonaments lògics del concepte de nombre natural i els desenvolupen rigorosament. En els estudis habituals d'aquella època i en molts treballs aplicats actuals, els nombres naturals i les seves operacions s'introdueixen d'una forma intuïtiva, de manera que l'*Análisis algebraico* se situava en un pla molt més profund.

Amb els conceptes que he comentat en els capítols de la tercera i de la quarta part d'aquest llibre podem dir que la fonamentació del nombre natural que fa Rey Pastor és original i combina les idees de les aplicacions bijectives de Frege i dels conjunts ordenats amb el principi d'inducció completa de Peano. En la primera part del primer capítol, el llibre introdueix les nocions de conjunt, subconjunt i conjunt ordenat, a partir de les quals defineix el concepte de conjunt finit de la manera següent:

Un conjunt és finit si té una ordenació perfecta, és a dir, si compleix les propietats següents:

- Els elements estan ordenats.
- Hi ha un primer i un últim element.
- Tot subconjunt o conjunt parcial té un primer i un últim element.

Aquest procediment no és exactament el que havia seguit Frege, i la lògica matemàtica no necessita introduir cap relació d'ordre per definir el concepte de conjunt finit i el de nombre natural. Així, el mètode de Rey Pastor és menys profund que els que han esdevingut clàssics, però a aquesta remarca bàsica hi hem d'afegir que en la seva època constituïa una creació original d'un cert mèrit.

En la segona part del primer capítol, Rey Pastor introdueix el concepte de coordinació de conjunts: dos conjunts són coordinables quan es pot establir una correspondència biunívoca d'un conjunt a l'altre. En el nostre llenguatge diríem quan existeix una aplicació bijectiva entre aquests conjunts. Després d'una sèrie de teoremes bàsics, el llibre arriba al Principi d'Inducció Completa de Peano.

Malgrat que els matemàtics del començament del segle xx empraven sovint els conceptes de conjunt finit i conjunt infinit, encara no s'havia desenvolupat i popularitzat l'estructura de la matemàtica moderna. Molts alumnes trobaven que aquells temes eren difícils. L'anècdota significativament irònica que no puc deixar de recordar és la següent: la part inicial de l'*Análisis algebraico*, que va canviar la vida de Gabriel Ferrater, no s'explicava en el curs d'àlgebra del primer any de la carrera, ni en la seva promoció ni en la meua. El professor que ell i jo vam tenir començava el llibre de Rey Pastor a partir de la teoria de la divisió entera, i saltava una bona part del primer capítol, que considerava difícil. Així, no entrava en la fonamentació dels nombres naturals, que acceptava d'una manera intuïtiva, segons el costum d'aquell temps.

Gabriel Ferrater es va entusiasmar amb aquest enfocament, que presenta els aspectes fonamentals següents: en primer lloc, fonamenta la noció de nombre natural en conceptes de la teoria de conjunts i de la lògica matemàtica; en segon lloc, a partir d'aquests conceptes, introdueix els principis bàsics o axiomes de l'aritmètica; i en tercer lloc, a partir d'aquests principis demostra rigorosament les propietats operatives o lleis formals de l'aritmètica. Així, hem pogut precisar una mica la visió que Gabriel Ferrater tenia de les matemàtiques. El seu interès pels sistemes de conceptes fonamentals no es va limitar a l'àmbit de la matemàtica sinó que va influir totes les seves activitats intel·lectuals. Crec que no serà ocios repetir un cop més que hem de prendre molt seriosament la seva afirmació referent a les matemàtiques: «Això és la meua mentalitat».

## *Els estudis oficials de matemàtiques de Gabriel Ferrater*

Per acostar-nos a la manera com Gabriel Ferrater va seguir durant tres anys llargs els estudis de matemàtiques i els va deixar, és interessant tenir en compte la seva situació personal i familiar, els seus interessos intel·lectuals i artístics, el programa oficial, la mentalitat dels professors, el nivell i prestigi de la carrera i les il·lusions i entrebancs personals. Totes aquestes circumstàncies van incidir en la seva experiència i en el seu procés d'aprenentatge a la Facultat de Ciències.

*La situació personal i familiar.* Després de tornar del servei militar, en una data que no tinc clara, Gabriel Ferrater va haver de treballar a l'empresa de la seva família a Reus, i, per continuar aquesta activitat, més endavant es va matricular com a estudiant lliure a la Facultat. Després de la Guerra Civil, el govern va imposar a l'empresa familiar sancions econòmiques importants com a càstig polític; l'aïllament econòmic del règim va dificultar l'exportació de vins; els seus pares i els seus oncles no s'avenien i el negoci va fer fallida en una data entre el 1948 i el 1950, que no he pogut precisar. En aquelles circumstàncies, el seu pare va contractar una pòlissa d'assegurança de vida i es va suïcidar al juny del 1951, quan la família la podia cobrar. Aquell drama té algunes semblances amb el del protagonista de *La mort d'un viatjant*, d'Arthur Miller, i va marcar profundament la mentalitat d'en Gabriel. Malgrat que quan el vaig conèixer no en parlava mai, sí que va esmentar la multa que van haver de pagar per l'actitud republicana del seu pare i que va desequilibrar els recursos financers de l'empresa. En l'entrevista de Baltasar Porcel (1972), Gabriel Ferrater, que havia portat la comptabilitat del negoci familiar, ens diu:

El fet de treballar allí amb els llibres de comptes em va donar una mena de sentit de la realitat que no acostumen a tenir els escriptors i especialment els poetes i això és important que ho congnis, perquè jo tinc aquest sentit i sé molt bé el que fa la moneda i com es maneja.

En aquest sentit, clarament en Gabriel es considerava una persona que tocava de peus a terra i, malgrat la forma de vida que havia triat en el context de les seves circumstàncies, crec que era molt realista.

Durant els seus estudis oficials de matemàtiques, Gabriel Ferrater passava molt de temps treballant a Reus i feia estades més o menys llargues a Barcelona, per anar a la Facultat. El 1948 va passar un curs sencer en aquesta ciutat compartint una pensió amb el seu germà, però en Joan va haver de tornar a Reus a causa d'una malaltia. En Gabriel va passar l'hivern del 1949-1950 al mas Picarany, on el seu germà feia repòs i ell va començar a pintar. A la primavera del 1950 va anar a Barcelona per preparar els exàmens, i a l'hivern va tornar al mas Picarany. A la primavera del 1951 pràcticament va deixar els estudis, malgrat que es va presentar als exàmens de setembre. Aquests entrebancs, i l'estudi sense el guiatge continu de cap professor, feien molt difícil que pogués seguir normalment una carrera com la de matemàtiques, que era molt forta.

*Els interessos intel·lectuals de Gabriel Ferrater.* Una característica de quasi totes les etapes de la vida de Gabriel Ferrater era el gran interès que mantenia per diverses disciplines i activitats intel·lectuals. Malgrat que en cada període s'entregava amb tota la seva força a una, les altres també reclamaven i ocupaven la seva atenció. Durant els seus estudis de matemàtiques a la Facultat, el seu interès per la literatura i la poesia continuava sent molt fort, i hi havia dues altres matèries a les quals es va dedicar seriosament: la pintura, per una banda, i la lògica i la filosofia, per l'altra.

La visita que va fer Gabriel Ferrater a El Prado abans de matricular-se a la universitat el va acabar d'entusiasmar per la pintura, i, durant les seves estades a Barcelona per seguir els cursos de matemàtiques, va fer amistat amb diversos pintors com Albert Ràfols Casamada i Maria Girona. No es va limitar als aspectes diguem-ne contemplatius i conceptuals, que corresponen a un espectador molt qualificat o a un crític d'art molt expert, sinó que va decidir també ser dibuixant i pintor. S'han conservat alguns dibuixos seus d'aquella època. La serietat de Gabriel Ferrater en aquesta línia es reflecteix en els fets posteriors següents: l'any que va deixar la carrera, és a dir a la primavera del 1951, va publicar el primer article

sobre pintura a la revista *Laye*, i fins al 1954 va ser el crític d'art d'aquella publicació, del consell redactor de la qual va ser membre des del 1952. En el Simposi Gabriel Ferrater, el crític d'art J. F. Yvars va fer una presentació molt interessant de les idees i contribucions d'en Gabriel en l'estudi de la pintura.

En emprendre les activitats de dibuixar i pintar, Gabriel Ferrater es va preparar tot sol, malgrat que va rebre lliçons d'algun pintor. És un fet que s'ha de destacar, ja que l'autoformació és una característica que trobem repetidament en diverses etapes de la seva vida, de les quals podem recordar els exemples següents. En primer lloc, el seu estudi personal dels primers capítols de *L'Análisis algebráico* de Rey Pastor a Barbastre, on ni cap professor ni cap sergent del seu destacament l'hi podia ajudar, és molt sorprenent, fins i tot si tenim en compte la maduresa que tenia als 23 anys i la preparació que havia adquirit a França. En el meu cas, quan l'estiu abans d'entrar a la universitat vaig començar a estudiar aquell text a casa, trobava que els seus conceptes no m'eren familiars i em sorprenien. En segon lloc, la formació de Gabriel Ferrater en lingüística també va ser personal. El seu germà Joan Ferraté ho explica molt clarament en les paraules següents, recollides a *l'Àlbum Ferrater*:

La darrera mutació que va sofrir l'esperit de Gabriel Ferrater, que ben aviat el va situar al capdavant dels lingüistes teòrics del país, va ser ocasionada per la lectura que va fer, l'estiu de 1964, de la gramàtica catalana d'A. M. Badia, que havia sortit dos anys abans. La insatisfacció que li va produir la doctrina incorporada en aquest llibre el va dur a examinar-ne a fons la base sistemàtica, la qual cosa, al seu torn, el va portar a fer-se càrrec, en un temps molt breu, de tot l'àmbit de la lingüística científica, tant la tradicional com la contemporània, orientada cap a l'establiment de principis explícits.

Tornant als interessos intel·lectuals de Gabriel Ferrater durant el període que va estar a la Facultat, els seus estudis de lògica i de filosofia constitueixen un altre exemple d'autoformació que requereix alguns comentaris. En aquest sentit, el testimoni següent de Joan Ferraté, recollit també a *l'Àlbum Ferrater* és ben explícit:

Ell mateix es va ensinistrar a pintar a partir del 1949, a la vegada que seguia immers en les matemàtiques, llegint, al costat de Hilbert o Gödel, Russell i Wittgenstein, Carnap i Ayer i tota la filosofia analítica anglesa, enterrada a les pàgines de *Mind*, que va repassar profusament. Amb tot això, la literatura va quedar transitoriament submergida.

El mèrit de Gabriel Ferrater d'estudiar tot sol aquests temes i autors, encara que no sabem a la profunditat a què va arribar, és molt notable. Tal com hem vist en capítols anteriors, la noció de conjunt, que d'una manera molt sucinta va trobar a l'*Análisis algebraico* de Rey Pastor, té una relació temàtica molt forta amb la lògica, que havia estudiat en els *Principia mathematica* d'Alfred Whitehead i Bertrand Russell, i amb els axiomes de Hilbert sobre la lògica de proposicions. També hi ha una relació molt forta entre la lògica de Bertrand Russell i la filosofia neopositivista del Cercle de Viena. Així, el camí intel·lectual d'en Gabriel era molt coherent, malgrat que en aquella època poca gent en seguia un de semblant. En tot cas, no sabem com va descobrir aquestes connexions, que de cap manera Rey Pastor insinuava.

Després de la Guerra Civil quasi no es parlava d'aquests temes, i el retrocés intel·lectual que havia sofert el país havia estat important. Durant la República, el professor David García Bacca (1901 - Quito 1992), catedràtic de Filosofia de la Ciència a la Facultat de Filosofia i Lletres de la Universitat de Barcelona des del 1934 fins al seu exili el 1939, havia publicat en català els llibres *Introducció a la lògica* (vol. I: 1933, vol. II: 1934) i *Assaigs moderns per a la fonamentació de les matemàtiques* (1934). En la dècada dels quaranta, cap d'aquests temes no es podia estudiar ni a la Facultat de Ciències ni a la Facultat de Lletres. A Barcelona, aquesta situació va canviar amb el professor Manuel Sacristán (1925-1985), que va impartir cursos moderns de lògica en les facultats de filosofia i econòmiques, a partir del 1956, i va publicar el llibre *Introducción a la lógica y al análisis formal* el 1964.

Crec que cal repetir que els temes de lògica matemàtica —i no cal dir els de filosofia analítica— que interessaven a Gabriel Ferrater no es tractaven en cap assignatura de la carrera de matemàti-



ques ni de la de filosofia. Més encara, tal com ja he esmentat, el curs d'àlgebra que es feia el primer any seguint el llibre de Rey Pastor deixava de banda la noció de conjunt i la fonamentació dels nombres naturals. Per tant, tot l'esforç de Gabriel Ferrater en l'estudi de la lògica i la filosofia no comptava en cap assignatura, i les habilitats que desenvolupava eren diferents de les que requerien els exàmens. Des de l'inici dels seus estudis a la Facultat, Gabriel Ferrater tenia una tensió entre els seus interessos per la pintura, la lògica i la filosofia que l'estiraven cap a un costat, i les matèries dels cursos que l'estiraven cap a l'altre. A més a més, és evident que el temps no li donava per a tant.

*El programa oficial.* La missió i els propòsits de la carrera que inspiraven el pla d'estudis eren formar professors i investigadors en matemàtica pura per a universitats, escoles tècniques superiors i instituts d'acord amb la mentalitat que hem trobat en el llibre de Rey Pastor. Ni els professors ni els alumnes no s'interessaven per les possibilitats que podia oferir el món tecnològic, econòmic i empresarial, les quals corresponien a altres carreres. Aquesta orientació s'adeia amb les expectatives de Gabriel Ferrater. Tanmateix, en la delimitació de l'àmbit de les matemàtiques, el pla d'estudis incloïa l'astronomia i la física, que no li interessaven. Des de l'antiguitat, l'astronomia constituïa una branca dels estudis matemàtics del *quadrivium* i havia desenvolupat les relacions entre els angles i els costats dels triangles, que després van donar lloc a la trigonometria moderna. La física, des de Newton, ha estat íntimament lligada al desenvolupament de la teoria de funcions i al càlcul infinitesimal, és a dir, al desenvolupament d'una part molt important de les matemàtiques. Per aquestes raons històriques, teníem una carrera de matemàtica pura amb moltes assignatures que no compartien aquesta característica.

D'acord amb aquest enfocament, el pla d'estudis de la carrera, que durava cinc anys, estava organitzat en les branques següents: la branca d'anàlisi matemàtica, que tenia els cursos d'àlgebra, teoria de funcions reals, equacions diferencials, teoria de funcions de variable complexa i espais funcionals; la branca de geometria, que tenia els de geometria mètrica, analítica, projectiva, descriptiva i diferencial; i la branca de física, que oferia els cursos de física gene-

ral, de mecànica, d'electricitat i òptica i de mecànica racional. Hi havia un curs obligatori d'astronomia i topografia a segon i un d'optatiu a cinquè. També hi havia un curs de teoria de la probabilitat i estadística a tercer. Finalment, no hem d'oblidar els cursos de «formación del espíritu nacional» i de religió, ni tampoc les pràctiques i exàmens de gimnàstica, que es deia «educación física». El programa era molt rígid i no hi havia, com ja he dit, cap tema ni de lògica ni d'història de la matemàtica.

Malgrat la pretensió de ser una carrera de matemàtica pura, els estudis requerien capacitats cognitives i fins i tot habilitats manuals molt diverses. Gabriel Ferrater s'apassionava per l'àlgebra moderna i la teoria de nombres, i detestava l'astronomia. En geometria, li agradaven els problemes de llocs geomètrics i de construccions geomètriques en el pla, però no tenia gaire intuïció de la geometria de l'espai, i si hagués arribat a quart, hauria odiat el contingut i els exercicis de dibuix de representació de cossos i d'interseccions i seccions de superfícies que vaig fer en el curs de geometria descriptiva. La física i l'astronomia tenien classes pràctiques, que requerien unes habilitats manuals que ni ell ni jo teníem. Com veurem, una pràctica d'astronomia va ser la gota que va fer vessar el vas de la seva paciència.

Al marge dels interessos i les habilitats de Gabriel Ferrater, i malgrat el rigor de les assignatures bàsiques i del nivell alt dels estudis, aquell sistema d'ensenyament era molt clàssic i requeria una actualització vigorosa. Al final dels anys cinquanta i durant la dècada dels seixanta s'hi van fer canvis importants. El 1972, quan la Facultat de Ciències es va dividir en les facultats de Matemàtiques, Físiques, Química, Biologia i Geologia, la càtedra d'Astronomia va passar a la Facultat de Física. En la carrera de matemàtiques, molts cursos de física van passar a ser optatius, i els continguts de les assignatures es van modernitzar. Així, per exemple, en la branca de geometria, els exercicis de dibuix van desaparèixer. Finalment, es va completar el programa amb cursos de topologia i, més endavant, de lògica i d'història de les matemàtiques. Segurament, Gabriel Ferrater s'hauria integrat més bé en els nous programes; però tampoc és segur, ja que les seves dificultats a la Facultat no eren només les assignatures, sinó també les circum-

tàncies, que el limitaven, i la personalitat, que l'empenyia a fer moltes coses.

*La mentalitat dels professors.* En la nostra primera conversa a casa, el tema més animat va ser sobre els professors que havíem tingut. Els catedràtics més antics, Antoni Torroja (1888–1974) i Josep Maria Orts (1891–1968), eren matemàtics molt destacats. Pertanyien a la generació de Julio Rey Pastor i van posar tots els seus esforços en el desenvolupament de la nostra carrera. Així, per exemple, primer van aconseguir que es poguessin fer els cursos de doctorat i més endavant que es poguessin defensar les tesis doctorats de matemàtiques a la nostra universitat, ja que abans s'havia d'anar a Madrid. Gabriel Ferrater no els havia tingut a classe, però els coneixia de la Facultat. El tarragoní Antoni Torroja, germà del famós enginyer Eduard Torroja (1899–1961), era catedràtic de geometria projectiva. Durant uns anys de moltes manifestacions polítiques (segurament a partir del 1956), va ser rector de la Universitat de Barcelona, i el 1958, quan jo feia el seu curs, va impartir les darreres classes abans de jubilar-se.

El programa de geometria projectiva seguia el llibre *Leçons de géométrie projective* (París 1932), dels professors de la Universitat de Lieja L. Godeaux i O. Rozet. Tant el curs com el text eren una culminació esplèndida del mètode axiomàtic clàssic, al qual s'incorporava el concepte modern de grup de projectivitats o moviments d'aquella geometria. Tanmateix, es tractava d'una joia, diguem-ne antiga, que els enfocaments algebraics desplaçaven. A classe, el doctor Torroja, elegant, prim i amb la cara molt xuclada, feia el prodigi de no dibuixar mai cap figura a la pissarra en tot el curs, que paradoxalment era de geometria projectiva. D'aquesta manera volia destacar el rigor lògic de la matemàtica pura enfront de la intuïció visual. Tant l'aspecte físic com la lluita pel rigor ara me'l fan recordar amb respecte com un Quixot de les matemàtiques. Els alumnes guardàvem un silenci intens, i algunes vegades que hi havia restriccions elèctriques (era la segona meitat de la dècada dels cinquanta, quasi 20 anys després del final de la Guerra Civil!!), un quinqué projectava una llum tènue a l'aula petita de matemàtiques, que adquiria un aspecte fantasmagòric.

El valencià Josep Maria Orts era catedràtic de quart i de cinquè,

havia contribuït a la creació del seminari de matemàtiques i dirigia la revista d'investigació *Collectanea Mathematica*, que comptava amb col·laboradors estrangers molt bons. A quart impartia el curs de funcions de variable complexa i seguia el llibre *Cours d'analyse mathématique* de Goursat, un llibre francès molt bo però força antic. A cinquè explicava la teoria de la mesura i de la integració, seguint el llibre de Lebesgue i un text italià. Introduïa conceptes avançats de la teoria de conjunts com, per exemple, l'axioma de la lliure elecció, que semblava senzill però que resultava ser un instrument molt sofisticat i discutit.

El doctor Orts era baixet, parlador i molt independent. Se n'explicava que una vegada el van nomenar degà de la Facultat de Ciències contra la seva voluntat, ja que volia concentrar-se en les matemàtiques i evitar responsabilitats administratives. Cada matí cridava al conserge, que anava al seu despatx amb les cartes: «No te acerques. A ver esta carta, ¿es para mi o para el decano?» Les que eren per al degà ni les tocava, i ordenava: «A la papelera». En dos dies va aconseguir que el substituïssin. S'adreçava als alumnes dient-nos «chico, chico» i moltes vegades érem «chicos buenos» o «chicos malos». No era paternalista. Per aquestes qualitats, ara el recordo amb simpatia i el comparo amb un follet dels contes de fades.

Amb Gabriel Ferrater vam parlar llargament del doctor Enrique Linés Escardó, que era el catedràtic que donava l'anàlisi algebraica de primer i la teoria de funcions de segon. A primer, seguia el llibre de Rey Pastor, deixant de banda, com ja he explicat dues vegades, la part inicial de la teoria de conjunts i de la fonamentació dels nombres naturals, és a dir, els temes que havien portat Gabriel Ferrater a estudiar matemàtiques. Tanmateix, a primer, feia una presentació excel·lent de diverses construccions dels nombres reals, del concepte de límit i de les propietats de les sèries numèriques o sumes d'una infinitat numerable de nombres. A segon, explicava molt bé els conceptes de funció contínua, derivada i integral.

Fa uns anys, a l'*Àlbum Ferrater*, hi vaig descobrir que, en la seva època d'estudiant, en Gabriel havia començat a escriure uns versos molt agressius contra el doctor Linés. Me'n vaig sorprendre, perquè en la nostra conversa tot dinant a casa va expressar judicis molt

més ponderats. Tots dos vam estar d'acord que era un professor molt bo; les seves classes eren excel·lents; les pissarres que anava omplint eren vertaders calligrames perfectament distribuïts; i el que en vam aprendre ens va quedar ben clar per sempre més. El que empipava en Gabriel Ferrater era que el doctor Linés manifestava un pensament molt conservador i tenia una mentalitat feixista. El 1956 o el 1957, quan els estudiants van ocupar el Paraninfo, era el secretari general de la Universitat de Barcelona. Aquell fet va acabar amb l'entrada de la policia, i molts estudiants van ser detinguts. Al costat de la repressió política hi va haver l'acadèmica, de manera que molts van perdre el curs i alguns van ser expulsats de la Universitat. Vaig tenir una bona relació acadèmica amb el doctor Linés, i crec que la seva ideologia era deguda a un sentit extrem de l'ordre i a un concepte molt favorable del règim, que segons ell no actuava arbitràriament, sinó que era una democràcia orgànica.

Entre la promoció de Gabriel Ferrater i la meua, els professors de geometria de primer i de segon havien canviat. Ell va tenir el doctor Plans, que es va traslladar a la Universitat de Saragossa. El va criticar profundament. Jo ja vaig tenir el doctor Josep Teixidor com a professor encarregat de curs de la geometria de primer i com a catedràtic que va impartir la topologia de cinquè. Teixidor era membre de l'Institut d'Estudis Catalans, i aleshores aquesta institució expoliada i clandestina tenia molts problemes per continuar la seva tasca. Recordo que tant ell com els professors de pràctiques Josep Congost i Ramon Villalbí ens traduïen els noms dels conceptes bàsics al català, i així «un haz de rectas» passava a ser «un feix de rectes», que jo associava a les feixines del forn dels meus pares, i d'aquesta manera aquella terminologia adquiria unes connotacions molt diferents. Gabriel Ferrater no els havia tingut i tampoc no coneixia els professors Josep Vaquer, Josep Aguiló i Josep Mallol, que van guanyar les seves càtedres més endavant. Vam parlar del doctor Francesc Sales Vallés, de qui jo era ajudant i a qui em referiré més endavant.

El professor amb qui Gabriel Ferrater es va sentir més còmode va ser el doctor Auger, un catedràtic que donava el curs d'equacions diferencials a tercer i que va publicar un llibre de matemàtiques generals per als alumnes que feien el curs comú selectiu a la

Facultat de Ciències. Auger era una persona molt discreta i treballadora, que va contribuir a la introducció de temes moderns. En aquesta línia, va impartir un curs de doctorat sobre àlgebra moderna que es concentrava especialment en la teoria de grups i la teoria dels cossos de Galois. Gabriel Ferrater no va fer el tercer curs, però, quan era a primer, va seguir aquell seminari de doctorat i, tal com he dit, sempre va mantenir un interès per aquella classe de cossos algebraics. És ben clar que Gabriel Ferrater es dedicava molt més als temes que li interessaven que a les assignatures que havia d'aprovar. Anys més tard, el doctor Auger em va comentar que el recordava com un alumne molt intel·ligent.

*Nivell i prestigi de la carrera.* Malgrat la pobresa intel·lectual i material de les universitats espanyoles durant molts anys després de la postguerra, la carrera de matemàtiques va mantenir sempre un nivell i un prestigi molt alts. L'aïllament del país no facilitava la renovació d'alguns programes clàssics, però les assignatures fonamentals es van impartir sempre d'una forma molt rigorosa. Encara en la segona meitat de la dècada dels cinquanta, alguns catedràtics com el doctor Teixidor donaven sentit a les exigències de la carrera dient que mantenien un nivell molt alt de coneixement esperant que més endavant es pogués fer recerca important. Segurament, aquesta exigència va crear algunes de les bases del desenvolupament i del reconeixement internacionals que actualment té la recerca matemàtica de Catalunya. En tot cas, el nivell, el prestigi i els resultats que han assolit molts investigadors són admirables i hem de reconèixer amb entusiasme els seus mèrits.

Tant en l'època de Gabriel Ferrater com en la meua, en comparació amb altres estudis, la carrera de matemàtiques era considerada molt bona. Els exàmens eren difícils i en algunes assignatures se suspenia molt. Malgrat totes les limitacions que vaig assenyalant en aquesta presentació, em sento orgullós d'haver-la fet. El nombre d'estudiants era molt petit i es reduïa escassament a uns deu alumnes per curs, llevat del primer, que acumulava molts repetidors. La majoria d'estudiants eren religiosos o religioses que ensenyaven als seus col·legis i necessitaven un títol universitari, i els altres eren seglars que aspiraven a ser catedràtics d'institut i, alguns, d'universitat. A totes les assignatures de primer i a dues de segon s'hi afe-

gien els estudiants que volien ingressar a l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura, la qual estava situada al segon pis de l'edifici de la Universitat, a la Plaça Universitat, i n'ocupava una part de l'ala corresponent a la façana lateral que dóna al jardí del costat del carrer Aribau.

Quan va començar la carrera, Gabriel Ferrater tenia sis o set anys més que els alumnes que hi ingressaven després de fer el batxillerat sense haver sofert les interrupcions de la Guerra Civil i del servei militar, i no es va integrar en l'ambient dels seus companys, que era molt ensopit i tancat. Tampoc sembla que, malgrat el seu interès per l'art i el dibuix, fes gaire amistat amb els estudiants que es preparaven per entrar a arquitectura. Com que en aquella Escola n'ingressaven vint cada any i només hi havia tres escoles a tot Espanya, els estudiants dedicaven molt de temps a preparar, en acadèmies privades, els exàmens de dibuix lineal i d'estàtua, que eren molt difícils. Si, a més a més, recordem que Gabriel Ferrater era un alumne no oficial, una vegada més constatem que no estava del tot integrat en la seva societat, que en aquest cas era la carrera.

*Il·lusions i entrebancs de Gabriel Ferrater en la carrera de matemàtiques.* Per tenir una idea del seu pas per la Universitat, podem recopilar les reflexions anteriors en les consideracions següents. La seva situació d'estudiant no oficial que vivia molt temps fora de Barcelona i que treballava per a l'empresa familiar a Reus no permetia que Gabriel Ferrater pogués seguir els estudis d'una manera normal. Era un gran entrebanc fins i tot comptant amb la seva capacitat intel·lectual.

Gabriel Ferrater va començar la carrera empès per la passió que li va despertar el primer capítol de l'*Análisis algebraico* de Julio Rey Pastor. A la Facultat, alguns temes del programa corresponien a les seves expectatives i molts d'altres no. Els seus interessos culturals, intel·lectuals i artístics no s'adeien del tot amb els continguts de la carrera. D'una banda, els seus estudis sobre conjunts, lògica i filosofia (recordem Bertrand Russell, Wittgenstein i Carnap) quedaven fora del pla curricular. De l'altra, la física i l'astronomia, que no li interessaven gaire, tenien classes pràctiques i exigien habilitats manuals que no posseïa. Malgrat tot, va seguir amb interès els cursos d'anàlisi algebraica i de teoria de funcions i el seminari de

doctorat d'àlgebra moderna. També va seguir, d'una manera o d'una altra, el curs de geometria, i no sé com se les va arreglar en el de física. L'entrebanc final va ser el curs d'astronomia i topografia de segon. El catedràtic era el doctor Febrer (no Ferrer com Gabriel Ferrater va dir en l'entrevista amb Baltasar Porcel), que havia publicat un llibre de text d'astronomia i tenia una acadèmia particular per preparar els dos exàmens d'ingrés a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials. També en aquella escola només hi entraven uns vint estudiants cada any, i només hi havia tres o quatre escoles a tot Espanya.

Una de les pràctiques de l'assignatura d'astronomia era de topografia, i es feia amb un teodolit. Aquest aparell permet mesurar l'angle horitzontal i vertical de la recta que uneix el punt de posició del teodolit, que fixàvem en el jardí de la Universitat, amb un altre punt, que era l'extrem del parallamps o el d'una creu del seminari conciliar, situat al carrer Diputació, al darrera del jardí. L'aparell consta, a més a més d'un trípode, una brúixola i una plomada, de tres parts fonamentals: un cercle horitzontal o azimuth, graduat de  $0^{\circ}$  a  $360^{\circ}$  amb graus, minuts i segons; un cercle vertical o altímetre, també graduat; i una ullera telescòpica per enfocar la punta del parallamps. A causa d'aquella ullera i de l'observatori que hi havia a la Universitat, Gabriel Ferrater va dir (Baltasar Porcel, 1972): «L'astronomia, que, en aquella època i segons l'ensenyava un tal senyor Ferrer [el nom correcte és Febrer, Joaquim Febrer i Carbó, 1893-1970], consistia a aprendre a manejar telescopis.» La reducció que la seva memòria fa d'aquella assignatura és explicable. En realitat, el curs començava amb la trigonometria dels triangles sobre l'esfera i presentava els sistemes de referència celestes que permeten establir la posició dels astres.

El treball pràctic que havíem de fer amb el teodolit era molt minucios. En primer lloc, havíem d'aconseguir, guiats per la plomada, que el cercle azimuthal quedés en un pla horitzontal i, amb l'ajut de la brúixola, que els graus es comptessin des de la direcció del pol nord. Després havíem d'enfocar la ullera telescòpica a la punta del parallamps. Per aconseguir-ho, unes rodetes ens ajudaven a moure els cercles i a determinar els graus, minuts i segons de la seva posició.



Va ser tota l'acumulació d'entrebancs i d'expectatives no satisfetes, juntament amb el seu caràcter, el que va portar Gabriel Ferrater a deixar la carrera de matemàtiques. Tanmateix, em sembla molt significatiu que fos aquella pràctica de topografia el que el decidís finalment a fer-ho. Per escenificar la situació m'imagino, a partir dels seus comentaris, que va deixar el teodolit i va engegar la pràctica a fer punyetes. Potser no va ser tan dramàtic, ja que, si aquell dia pràcticament va abandonar la carrera, sembla que es va presentar als exàmens de setembre. Com una explicació profunda i alhora com una excusa, Gabriel Ferrater en l'entrevista amb Baltasar Porcel continuava el tema dient: «i jo, que ni havia après el mecanisme d'una bicicleta, hauria necessitat trenta anys per sortir-me'n.» En tot cas, la seva falta d'habilitats manuals era àmpliament reconeguda.

*L'interès de Gabriel Ferrater per les matemàtiques  
després de deixar la Facultat*

Quan Gabriel Ferrater va deixar la Facultat, no va perdre l'interès per les matemàtiques ni va interrompre del tot els seus estudis sobre aquesta disciplina; els va seguir d'una manera ocasional i no sistemàtica i va continuar cultivant alguns temes de filosofia que directament o indirectament s'hi relacionen. No sabem amb quina profunditat ho va fer, però recordaré algunes anècdotes que ens donen uns indicis sobre el desenvolupament dels seus coneixements i de les seves competències. Així, les cites que va introduir en el llibre de poemes *Teoria dels cossos* indiquen que havia llegit l'*Algèbre* (1963) de Paul Dubreil, un text de nivell universitari avançat. La presentació d'Enric Trillas en el Simposi Gabriel Ferrater, sobre la conversa que havia tingut amb Ferrater a Girona la primavera del 1971, mostra que en Gabriel seguia amb interès el desenvolupament dels neopositivistes del Cercle de Viena.

En una sessió que vam fer a casa amb uns estudiants, també durant la primavera del 1971, sobre la manera d'escriure textos de matemàtiques, Gabriel Ferrater va portar el llibre *Leçons sur l'intégration* d'Henri Lebesgue. Aquella obra clàssica té un prefaci a la primera edició del 3 de desembre del 1903 i un a la segona del 3 de

desembre del 1926 (l'exemplar que en tinc és una reimpressió d'aquesta darrera, del 1950). Fins als primers anys de la dècada dels seixanta, fèiem servir aquella obra en el curs d'anàlisi matemàtica de cinquè de carrera. En Gabriel s'havia interessat pels primers capítols sobre les nocions d'integral abans de Riemann i la definició de l'integral de Riemann i pels capítols VI i VII, sobre el concepte que ara coneixem amb el nom d'integral de Lebesgue. L'estiu del 1971, Gabriel Ferrater i Marta Pessarrodona, des de la Universitat Catalana d'Estiu a Prada del Conflent, van anar a Tolosa de Llenguadoc, on en Gabriel va comprar uns llibres importants de matemàtiques que eren textos universitaris molt recents, els noms dels quals no recordo.

Fora de la Universitat, en la qual havia rebut bàsicament una formació clàssica, Gabriel Ferrater va anar assimilant l'estructura de la matemàtica moderna fins a tenir-ne idees molt clares. El seu interès per la lògica de Bertrand Russell li va facilitar el canvi de mentalitat. Coneixia bé el sistema conceptual i els continguts temàtics bàsics que he presentat a la tercera part d'aquest llibre, «La matemàtica moderna i la cultura», i a la quarta part, «De les paradoxes dels presocràtics al gir lingüístic». Quant a la seva capacitat operativa per manejar fórmules, realitzar càlculs algebraics i fer demostracions, puc dir que, en un cert nivell, la va mostrar quan preparàvem el llibre *Espai de probabilitat finits* (1969). En Gabriel se sentia molt còmode amb el text; comentàvem els conceptes, les demostracions i els càlculs; i va corregir algunes fórmules i passos equivocats. En els capítols següents explicaré algunes anècdotes que mostren com relacionava les matemàtiques amb temes culturals, intel·lectuals i lingüístics, i destacaré que aquestes relacions constitueixen uns aspectes importants del seu pensament.

### *Com hem vist Gabriel Ferrater en relació amb les matemàtiques*

Quan vam tenir els primers exemplars dels *Espais de probabilitat finits*, Gabriel Ferrater en va demanar uns quants per ensenyar-los de seguida a alguns amics seus del món de les lletres, entre els quals va mencionar el professor Francisco Rico, amb qui compartia els cursos de Lingüística i de Teoria Literària a la Universitat

Autònoma de Barcelona. El cas era que volia mostrar a les persones del seu entorn cultural que sabia matemàtiques, ja que abans els ho havia dit i no l'havien cregut. Així, la publicació del llibre va contribuir a un cert reconeixement del seu interès i preparació en aquest camp. En d'altres ocasions, com en les cites del llibre de poemes *Teoria dels cossos* i en l'entrevista de Baltasar Porcel, en Gabriel volia mostrar que sabia matemàtiques. D'aquestes anècdotes en podem destacar que els amics de Gabriel Ferrater no es van interessar gaire per la seva formació matemàtica i que ell volia que consideressin els seus coneixements en aquest camp. Es tracta d'una diferència entre la manera com els altres el veien i la manera com es veia a si mateix. Al capdavant, és una tensió entre les imatges i la identitat de Gabriel Ferrater, en la qual hem de tenir en compte les posicions de totes dues parts.

Moltes persones que havien llegit poemes o articles de Gabriel Ferrater, o havien sentit a parlar d'ell, no sabien que s'havia interessat per les matemàtiques. Entre els que ho sabien, hi van haver actituds i interpretacions molt diverses. Uns no s'ho van creure, d'altres no en van fer gens de cas o van pensar que aquesta classe de coneixements era un afer personal de l'autor que no tenia res a veure amb els interessos dels lectors. En un context intel·lectual que no s'interessa prou per les relacions entre el món de les arts i les lletres i el món de la ciència, és natural que els coneixements i les competències en el camp de les matemàtiques del poeta Gabriel Ferrater fossin subvalorades. Així doncs, van ser mal valorades i, en aquest sentit, recordo que algunes persones pensaven que els esquemes generatius eren fórmules matemàtiques per decorar articles. Pocs intel·lectuals es van adonar que la formació matemàtica de Gabriel Ferrater constituïa una dimensió molt important de la seva mentalitat.

En el món dels matemàtics, alguns estudiants i professors que es van interessar per la poesia de Gabriel Ferrater van considerar molt rellevant que tingués una formació matemàtica i se'n van sentir orgullosos. Amb una altra mentalitat, alguns professors es van queixar del fet que es digués indegudament que Gabriel Ferrater era matemàtic, d'una manera que podia semblar que en tingués el títol oficial. És natural que passés. Totes les professions, les arts i

els oficis tenen barreres d'entrada, que els seus membres, gremis i associacions vigilen. En les professions liberals, les barreres més importants són els títols de llicenciatura i de doctorat, i Gabriel Ferrater només havia aprovat alguna assignatura de primer i de segon curs. Tanmateix, la posició d'aquests professors va ser molt discreta.

Per presentar el meu punt de vista sobre Gabriel Ferrater en relació amb les matemàtiques, recordaré una altra vegada, en una mena de recapitulació breu, algunes coses que he dit al llarg del text. És clar que Gabriel Ferrater no era matemàtic en el sentit de tenir la llicenciatura, i que només va passar assignatures de primer i de segon. Però de la Facultat no en va sortir amb les mans buides. Hi va aprendre molts mètodes de demostració rigorosos en el marc de les teories axiomàticodeductives. Hi va adquirir una formació molt sòlida, almenys en els temes de l'àlgebra moderna, la construcció dels nombres reals, la noció de límit i els conceptes de la teoria de funcions.

Durant els seus estudis de la carrera, l'interès per la fonamentació dels nombres naturals en la teoria de conjunts, que l'*Análisis algebraico* de Julio Rey Pastor li havia desvetllat i que cultivava fora de la Facultat, el va portar a la lògica matemàtica i als temes filosòfics que s'hi relacionen. Després de deixar la Facultat de Ciències va continuar interessant-se per les matemàtiques, i quan el vaig conèixer, el 1968, tenia els coneixements i competències que he indicat. La seva preparació lògica li va permetre conèixer aviat i amb profunditat l'estructura de la matemàtica moderna que, en la segona part de la dècada dels cinquanta i al començament de la dels seixanta, molts matemàtics que havíem rebut una formació inicial clàssica procuràvem entendre. Així, la seva preparació, encara que diferent de la del programa oficial, tenia un bon nivell.

### *Què significaven les matemàtiques per a Gabriel Ferrater*

Preguntar-se per què Gabriel Ferrater volia que li reconegués-sim les competències en matemàtiques no és una qüestió fútil per perdre el temps, como ho seria, per exemple, intentar escatir el sexe dels àngels. Crec que ens pot ajudar a entendre el significat que per

a ell tenia aquesta ciència i a captar quina era la seva percepció sobre la seva mentalitat. Es tracta, per tant, d'un tema profund que es relaciona amb els aspectes intel·lectuals d'una identitat personal, que el mateix actor va interpretar i que algunes indagacions d'altres persones van veure d'una manera diferent. Procuraré analitzar aquestes discrepàncies destacant algunes diferències de criteri que s'han introduït per interpretar la història intel·lectual de Gabriel Ferrater.

Alguns crítics veuen l'interès que Gabriel Ferrater tenia de ser reconegut per la seva formació matemàtica de la manera següent. Gabriel Ferrater ja era considerat un gran poeta, que, per a molts, havia marcat un abans i un després en la poesia catalana. En lingüística, va introduir en la nostra cultura un nivell de fonamentació molt profund i uns enfocaments, com els de les gramàtiques generatives, que aleshores eren molt recents; els seus articles desenvolupaven punts de vista originals i el seu treball era molt prometedor. En la crítica d'art, els seus articles també havien mostrat un pensament renovador. Es tractava d'un intel·lectual molt destacat. En canvi, respecte a les matemàtiques, només podia dir que d'aquesta matèria en sabia; però no hi va fer investigació i no hi va aportar idees originals. Per tant, segons aquests crítics, insistir en les seves competències matemàtiques no li donava cap mèrit i més aviat podia ser una desqualificació en relació amb la creativitat i originalitat que havia desenvolupat en altres camps.

En aquest plantejament, que introdueix fets i valors, la posició de Gabriel Ferrater pot semblar estranya, però hi ha dues maneres generals de veure-la, que depenen d'algunes interpretacions que s'hi afegeixen. Per a alguns comentaristes, que han publicat les seves opinions i recerques sobre Gabriel Ferrater en relació amb les matemàtiques, Ferrater es va limitar a llegir una part de l'*Análisis algebraico* de Julio Rey Pastor i a estudiar, com va poder, tres anys a la Universitat. Segons ells, aquesta experiència, de la qual no va treure intel·lectualment res, va ser com un caprici de joventut i va acabar amb un fracàs complert. Les persones que mantenen aquest punt de vista quasi recriminen a Gabriel Ferrater que volgués ser reconegut per la seva preparació matemàtica i que s'estengués en aquest tema en l'entrevista amb Baltasar Porcel que he comentat.

No ho diuen explícitament, però tanquen la qüestió pensant que es va tractar d'un desencert, d'una velleïtat o d'un orgull desafortunat de Gabriel Ferrater.

Joan Ferraté va insistir en aquesta explicació i va contribuir a difondre-la. Em sembla que tenia a la memòria les tribulacions que va patir la família aquells anys que l'empresa de vins anava malament i va fer fallida. Gabriel Ferrater va deixar la Facultat i després el seu pare es va suïcidar. En aquell context familiar, les notes d'en Gabriel havien de constituir una preocupació i s'havien de veure com un desastre. Amb el pas del temps, sembla que Joan Ferraté no va matisar aquella valoració. Després de la mort de Gabriel Ferrater i arran d'un article que vaig publicar a *Serra d'Or*, en Joan em va demanar que l'anés a veure. En aquella conversa va expressar clarament els seus arguments.

La meua posició sobre aquest tema és que els estudis de matemàtiques de Gabriel Ferrater no es van reduir a una experiència fracassada. Tal com he mostrat al llarg del llibre, no se'n va anar de la Facultat amb les mans buides, i va continuar, encara que fos d'una manera irregular, posant els colzes al costat de llibres de nivell avançat. En Gabriel era molt lúcida i crític en relació amb les seves obres i els seus mèrits, i sabia molt bé el valor de tot allò que havia fet en diversos camps. Sobre els seus coneixements de matemàtiques no s'enganyava ni volia enganyar ningú, però tenia les seves raons per situar-se en aquest camp.

Crec que les raons del seu desig que reconeguessin la seva formació matemàtica no eren trivials i que giraven entorn de dos temes: volia expressar la importància que la mentalitat matemàtica tenia en la seva personalitat i en totes les seves obres, i volia indicar, enfront de les dues cultures, un camí que transcorre ajuntant el món de les matemàtiques i el món de les arts i de les lletres. Recordo que moltes vegades comentava que la seva formació matemàtica, la seva educació artística i la seva experiència poètica li permetien tractar els temes lingüístics amb una gran profunditat i un gran rigor. Les històries i anècdotes que explicaré en els capítols finals del llibre mostren clarament aquesta actitud intel·lectual integradora.

## PRIMERES CONVERSES SOBRE EL LLENGUATGE

La primera vegada que vam dinar a casa, vam recordar les nostres experiències i els professors que havíem tingut a la carrera de matemàtiques, però aquell tema representava el passat. Aleshores Gabriel Ferrater es llançava plenament cap al futur amb els seus estudis i recerques de lingüística i tenia moltes ganes de parlar-ne. Com que els meus coneixements d'aquesta ciència es reduïen a unes nocions molt elementals, més que d'una conversa es va tractar d'una lliçó magistral introductòria sobre temes i consideracions metodològiques generals. Asseguts a taula, en Gabriel impartia el seu ensenyament amb un entusiasme encomanadís i el va continuar en altres dinars i en altres trobades durant aquells mesos de setembre i octubre del 1968.

Les idees que exposava són ben conegudes, i moltes les havia presentat en l'article «Lingüística» del volum *Avances del saber*, que aquells dies va publicar l'Editorial Labor. Tal com ja he indicat en el capítol tercer, els lectors el poden trobar en el llibre *Gabriel Ferrater. Sobre el llenguatge* (1981), a cura de Joan Ferraté, que, després de tants anys, encara és un text molt recomanable. Tanmateix, les seves converses introduïen aclariments, matisos i temes nous. Gabriel Ferrater va comentar l'enfocament estructuralista de la lingüística, que va comparar amb la construcció de la matemàtica moderna, i va parlar de les relacions entre el llenguatge i el pensament. En poques paraules va precisar el tema, els objectius i els mètodes recursius de la gramàtica generativa. Va destacar les relacions i els malentesos entre la lògica i la gramàtica que s'han produït al llarg de la història. Finalment va insistir, a partir del marc conceptual que exposava, en els prejudicis que molta gent que es considera culta té sobre el llenguatge.

## Estructuralisme i cognitivisme

### *L'estructuralisme a Europa i Amèrica*

Gabriel Ferrater destacava especialment la revolució lingüística de Ferdinand de Saussure, un dels pares de l'estructuralisme, i presentava les seves idees en la línia que he comentat al començament del capítol sisè, «Introducció al concepte d'estructura». Criticava els estructuralistes francesos dels anys seixanta, especialment Lévi-Strauss i Roland Barthes, per l'aplicació poc i dubtosa que, segons ell, feien dels mètodes lingüístics en altres ciències. Es queixava de la poca popularitat que, amb l'excepció de Noam Chomsky, l'escola estructuralista americana tenia aquells anys en molts països europeus, com França, Itàlia i Espanya. Destacava que els lingüistes americans tenien el repte d'estudiar les llengües ameríndies, que presenten unes estructures sintàctiques i semàntiques molt diferents de les indoeuropees, i que per aquest fet havien elaborat, sense una tradició lingüística, uns mètodes i uns marcs conceptuals originals.

Gabriel Ferrater considerava que el seu coneixement sobre l'estructuralisme americà, aleshores tan poc difós entre nosaltres, el situava en una bona posició per entendre la lingüística des de diversos punts de vista i presentava aquella escola a través dels investigadors següents: Leonard Bloomfield, Edward Sapir, Benjamin Whorf, Zellig Harris i Noam Chomsky. Destacava especialment Bloomfield (1887-1949), el pare dels lingüistes americans, del qual va traduir al català, amb comentaris molt profunds, una part d'*El llenguatge*. Contemporani de Bloomfield, Sapir (1884-1939) era antropòleg i lingüista, va crear l'etnolingüística i va publicar el 1921 el llibre *Language*, que és un text introductori molt bo. El seu deixeble Whorf (1897-1941) era enginyer químic pel MIT (Massachusetts Institute of Technology), però va deixar aquesta professió per dedicar-se a l'estudi de la lingüística i de les gramàtiques de les llengües maia, inca i hopi. Tant Sapir com Whorf van tenir un gran interès en el tema de les relacions entre el llenguatge i el pensament, sobre el qual Whorf va publicar el llibre *Language, Thought and Reality* (1956).



Harris era un lingüista americà que havia nascut a Ucraïna el 1909 i havia emigrat de petit als Estats Units. Gabriel Ferrater valorava la seva obra *Methods in Structural Linguistics*, que alhora li produïa una certa perplexitat. De Harris, li agradava recordar que havia estat professor de Chomsky, a qui havia recomanat que llegís uns llibres de lògica matemàtica, dient-li que no sabia ben bé què se'n podia treure per a la lingüística, però que aquells mètodes li semblaven molt importants. Amb aquelles obres, Chomsky es va familiaritzar amb les funcions recursives, que va prendre com un instrument bàsic de la teoria de les gramàtiques generatives. Malgrat les crítiques profundes de Chomsky als mètodes de Bloomfield i Harris, Gabriel Ferrater el situava clarament en l'escola estructuralista americana, de la qual, en la seva opinió, constituïa el punt culminant.

A partir de Sapir i especialment de Whorf, Gabriel Ferrater es va interessar per les relacions entre el llenguatge i el pensament, que confereixen a la lingüística una importància extraordinària i la connecten amb disciplines com la filosofia, la psicologia i l'antropologia. Whorf va defensar dues tesis. Segons la primera tesi, les funcions superiors del pensament, com, per exemple, les que es necessiten per desenvolupar la filosofia i la ciència, no són possibles sense un llenguatge. Segons la segona tesi, coneguda amb el nom de principi de Sapir-Whorf, la nostra concepció de la realitat depèn de les estructures sintàctiques i semàntiques de la llengua que emprem per conèixer-la i descriure-la. Així, la traducció d'una llengua a una altra involucra sempre un canvi de mentalitat. Per posar en evidència el segon principi, Whorf comparava les visions del món imposades per la llengua hopi i l'anglesa. Les investigacions antropològiques posteriors critiquen aquestes idees adduint que entre els dos grups de parlants mai no s'ha trobat cap evidència empírica que mostri formes diferents de comportament. Sospito que, malgrat aquesta objecció, Gabriel Ferrater hauria continuat defensant la influència de les estructures lingüístiques, no en el comportament, sinó en les representacions mentals, les imatges de la realitat i els processos de pensament.

L'estudi de les relacions entre el llenguatge i el pensament forma part de dos temes molt importants: les discussions entre els conductistes i els mentalistes, i la creació de la ciència cognitiva. El conductisme va ser l'escola dominant en psicologia durant els anys vint, trenta i una part dels quaranta. Havia sorgit com una reacció a mètodes introspectius i subjectius dubtosos; s'inspirava en els estudis dels actes reflexos de Pavlov (1849-1936), i el seu investigador més important va ser B. Skinner (1904-1990). Segons la concepció científica dels conductistes, la recerca en psicologia s'ha de basar en experiments que siguin objectius i repetibles, i en conceptes mesurables, de manera que s'evitin nocions com intencions, projectes, estats, representacions i processos mentals. El seu paradigma de recerca era mesurar, en experiments controlats, els estímuls que reben i les respostes que donen uns ratolins per trobar menjar o per sortir d'un laberint. Les nocions conductistes de recompensa i càstig com a mecanismes de condicionament del comportament s'han fet populars en la metàfora de triar entre el bastó i la pasta-naga.

Les recerques que es van realitzar durant la Segona Guerra Mundial i els nombrosos resultats que, quan va acabar, es van desclassificar, és a dir van deixar de ser secrets, van transformar profundament molts camps del saber. Entre d'altres ciències, la psicologia social i la psicologia de les organitzacions van mostrar les limitacions del conductisme per estudiar el comportament humà i van introduir enfocaments, diguem-ne mentalistes, que tenen en compte els propòsits, projectes i valors de la gent. Deixant de banda moltes recerques sobre el comportament, em limitaré a mencionar una conferència important i les aportacions que hi van fer alguns lògics i matemàtics destacats. El 1948 va tenir lloc al campus del Califòrnia Institute of Technology un simposi, patrocinat per la Hixon Foundation, sobre «Els mecanismes cerebrals del comportament». En la sessió inaugural, el famós matemàtic d'origen hongarès John von Neumann (1903-1957) va presentar una comparació entre el cervell humà i els ordinadors electrònics, que s'havien començat a comercialitzar quan la Segona Guerra Mundial va acabar.

El neuròleg Warren McCulloch va insistir en el mateix tema, que va enfocar des del punt de vista de la seva ciència.

L'analogia entre el cervell humà i els ordinadors electrònics requeria superar el conductisme, ja que tenia en compte estats i processos mentals. Però no ho feia d'una manera subjectiva, sinó que es basava en la física, la lògica i les incipients ciències de la computació. Així, oferia un enfocament nou de recerca que es va considerar rigorosament científic, en part a causa del prestigi que ràpidament van adquirir els ordinadors electrònics. Tanmateix, la gran discussió entre el conductisme i el mentalisme va tenir lloc molts anys després, en la històrica polèmica entre Skinner i Chomsky. Chomsky, en admetre capacitats lingüístiques innates, se situava conscientment en la tradició de Plató i Descartes, tal com ho va exposar en el llibre *Lingüística cartesiana* (1966). Aquesta obra, que Gabriel Ferrater va traduir al català el 1970, porta el subtítol «Un capítol de la història del pensament racionalista». Recordem que el racionalisme admet l'existència de coneixement innat i, per tant, constitueix un vessant de les posicions que he anomenat mentalistes.

Malgrat les afinitats que hi ha entre el neopositivisme, que he presentat en el capítol tretzè, i el conductisme i el fet que ambdues orientacions van dominar l'epistemologia de la ciència i la psicologia durant el mateix període, aquestes escoles també tenen moltes diferències, que permeten adherir-se a la primera i no admetre la segona. Així, Gabriel Ferrater s'interessava tant pel Cercle de Viena com pel pensament de Chomsky, i no acceptava l'estretor conceptual conductivista. Coneixia molt bé el valor de les dades empíriques, però tant la seva formació com la seva mentalitat intel·lectual el portaven a rebutjar el conductisme de Skinner. Basta recordar el seu pròleg al poema *Nabí* de Josep Carner per adonar-nos que un dels temes poètics bàsics de Gabriel Ferrater són les interpretacions i les construccions mentals que les persones ens fem de nosaltres mateixos i dels esdeveniments de la nostra vida.

## *La ciència cognitiva i la intel·ligència artificial*

Pensar que el cervell humà és una classe molt sofisticada d'ordinador electrònic i que un ordinador és una mena de cervell va portar no només al nom comercial de «cervell electrònic», que es va difondre als anys cinquanta, sinó a la creació de la ciència cognitiva. Simplificant una mica la història, oficialment es considera que el cognitivisme es va crear l'11 de setembre del 1956, en un Simposi sobre la Teoria de la Informació, celebrat en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), en el qual van participar personalitats molt rellevants de les ciències de la computació i de les ciències humanes. En la comunicació «Teoria lògica de la màquina», Allen Newell i Herbert Simon van presentar una primera demostració completa d'un teorema feta per un ordinador. En l'article «Tres models de llenguatge» Noam Chomsky va introduir aquest tema basant-se en la teoria de la informació de Shannon. George Miller va explicar les limitacions psicològiques de la memòria a curt termini. Jerome Bruner va destacar les possibilitats que els enfocaments cognitius oferien per renovar la psicologia.

El simposi del MIT es va celebrar unes setmanes més tard d'un altre gran esdeveniment científic, en el qual es va fundar la nova disciplina de la intel·ligència artificial. L'estiu del 1956, uns deu acadèmics joves es van reunir en el campus del Dartmouth College, a New Hampshire, en unes sessions patrocinades per la Rockefeller Foundation. El seu objecte era discutir les possibilitats que tenien els ordinadors i els programes informàtics per anar més enllà del càlculs numèrics i dedicar-se a la manipulació de sistemes de signes i a les tasques de raonament i aprenentatge. Al costat de John McCarthy i Marvin Minsky, hi van assistir Herbert Simon, Allen Newell i Noam Chomsky, i aquests darrers van participar després al simposi del MIT. Així, es va establir de seguida una relació molt estreta entre la ciència cognitiva i la intel·ligència artificial.

Com a precursors de la ciència cognitiva cal mencionar els treballs esmentats de John von Neumann, que va presentar al simposi de la Hixon Foundation, i els de Norbert Wiener (1894–1964), que havia fundat la cibernètica amb el llibre *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine* (1948), el qual

introdueix el concepte de retroalimentació o *feed-back*, que ara és bàsic en moltes teories i s'ha fet molt popular en el món acadèmic. La ciència cognitiva actualment es pot definir com un plantejament interdisciplinari de filosofia, lingüística, ciències de la computació, neurologia, psicologia i intel·ligència artificial que parteix de l'analogia entre el cervell i els ordinadors electrònics. Aquest punt de vista es va estendre àmpliament en la dècada dels anys setanta i actualment continua essent un dels paradigmes més productius de la ciència.

No recordo que amb en Gabriel Ferrater parléssim de ciència cognitiva i no sé si la tenia identificada amb aquest nom oficial. Vist des d'ara, que no fos així m'estranya una mica, ja que en Gabriel estava familiaritzat amb les idees bàsiques i els mètodes lògics i matemàtics del cognitivisme. Coneixia bé la teoria de la informació de Shannon, tal com va quedar clar en el seminari de teoria de la informació que es va celebrar a EINA, i algunes vegades, tal com tindrem ocasió de comentar, vam parlar de von Neumann i de Wiener. Segurament, coneixia la intervenció de Chomsky en el Simposi sobre Teoria de la Comunicació del MIT. Molts temes, però no tots, del cognitivisme s'adeien amb els interessos intel·lectuals de Gabriel Ferrater, malgrat que criticava alguns programes de recerca sobre traducció automàtica amb ordinadors. En resum, crec que podem destacar fermament les competències científiques de Gabriel Ferrater en moltes teories de la ciència cognitiva, però és arriscat especular sobre quina podria haver estat la seva actitud futura si hagués viscut molts més anys.

## La gramàtica generativa de Chomsky

### *Idees bàsiques*

Gabriel Ferrater em va explicar molt breument, insistint en els aspectes lògics i metodològics, les idees bàsiques següents sobre les gramàtiques generatives. En primer lloc, en una llengua qualsevol, com el català, el castellà i l'anglès, cada sentència o frase és, per dir-ho d'una manera intuïtiva, una seqüència formada per un nombre

finit de paraules, que no es redueix a una mera combinació sinó que està proveïda d'una estructura interna. En segon lloc, Chomsky va demostrar que hi poden haver sentències tan llargues com es vulgui. El seu argument es basa en la possibilitat d'introduir tantes sentències subordinades com volguem, tot seguint la idea repetitiva d'alguns jocs de nens com «el gos va bordar al lladre que volia entrar a la casa que hi havia en el bosc que...» En tercer lloc, Chomsky va concloure que el nombre de sentències gramaticalment correctes d'una llengua és potencialment infinit. En quart lloc, va indicar que, com tots sabem, les gramàtiques clàssiques ens donen regles, com per exemple les de concordança entre el substantiu i l'adjectiu possessiu i entre el subjecte i el verb, que les sentències han de complir necessàriament per ser gramaticalment correctes. Aquestes regles ens serveixen per analitzar alguns aspectes de la correcció gramatical de les sentències. En cinquè lloc, va remarcar que el conjunt més o menys ampli de regles clàssiques d'aquest tipus és insuficient per caracteritzar el conjunt potencialment infinit de sentències sintàcticament correctes d'una llengua. En sisè lloc, per caracteritzar aquest conjunt, Chomsky va introduir el plantejament revolucionari següent: es pot construir un sistema generatiu que, a partir d'un nombre finit d'elements i d'un nombre finit de regles, generi només sentències gramaticalment correctes i que, potencialment, les generi totes.

Per entendre aquests sistemes generatius podem recordar un exemple de matemàtica i un altre de lògica. El primer exemple és el conjunt infinit dels nombres naturals que és creat generativament pels axiomes de Peano, que he presentat detalladament en el capítol dotzè. En aquest cas, les idees recursives bàsiques són les següents. Comencem introduint el nombre 1. A partir d'aquest nombre, la funció recursiva que a cada nombre li fa correspondre el seu següent genera potencialment, pas a pas, tots els altres. Es tracta d'un esquema molt senzill per generar conjunts infinits.

El segon exemple, en el qual Chomsky es va inspirar directament, és la generació del conjunt infinit de fórmules, proposicions o sentències de la lògica de proposicions, que també hem vist en el capítol dotzè i que aquí recordarem d'una manera molt simplificada i incompleta.

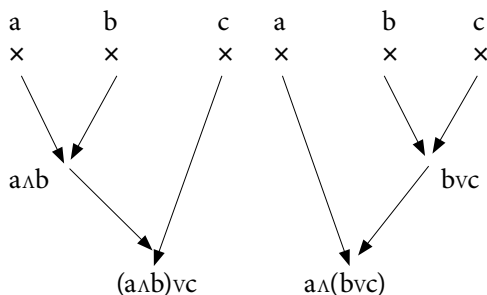
Introduïm d'entrada els signes següents:

1. El conjunt finit de signes  $a, b, c, \dots$ , que forma la primera categoria.
2. Els signes  $\wedge$  i  $\vee$ , que formen la segona categoria.
3. Els signes auxiliars  $( )$ .

A continuació, introduïm les regles recursives següents per a la formació de fórmules o sentències.

1. Els signes de la primera categoria són fórmules o sentències.
2. Donades les fórmules o sentències  $\mathcal{F}_1$  i  $\mathcal{F}_2$  aleshores
  - a) l'expressió  $(\mathcal{F}_1) \wedge (\mathcal{F}_2)$  és una fórmula o sentència i
  - b) l'expressió  $(\mathcal{F}_1) \vee (\mathcal{F}_2)$  és una fórmula o sentència.

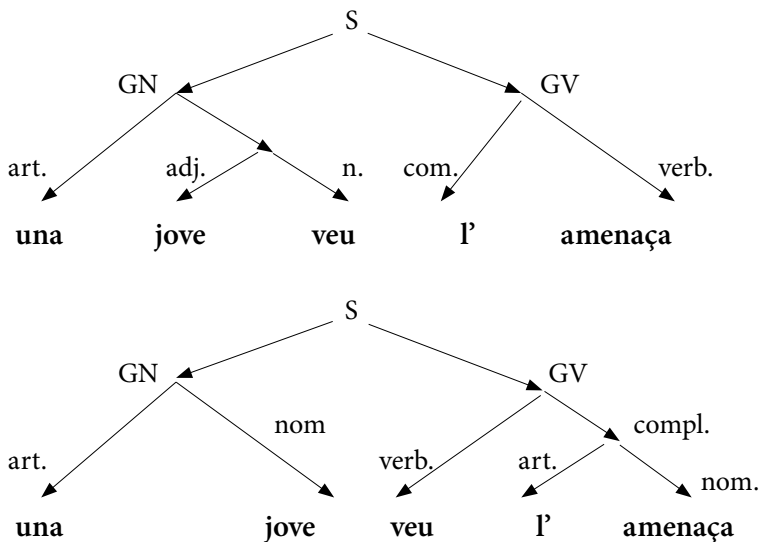
L'aplicació reiterada de regles recursives genera el conjunt, potencialment infinit, de fórmules o sentències, i l'estructura de cadascuna queda determinada pel seu procés de generació. Així, per exemple, les sentències  $(a \wedge b) \vee c$ ,  $a \wedge (b \vee c)$  es poden representar pels arbres generatius següents:



Si calculem les taules de veritat, que hem vist en el capítol onzè, d'aquestes dues fórmules o sentències, podem comprovar que són diferents. Aquesta observació ens mostra que hi ha expressions, com per exemple  $a \wedge b \vee c$ , que són ambigües i que no es poden considerar estrictament fórmules ben formades o sentències de la lògica de proposicions. Tota interpretació de l'expressió  $a \wedge b \vee c$  a través de proposicions concretes, com per exemple  $p$ : en Pere és matemà-

tic, *q*: en Pere és lingüista, i *r*: en Pere és poeta, ens porta a expressions del tipus «En Pere és matemàtic i lingüista o poeta», que són ambigües. Chomsky tenia clar aquest exemple quan va estudiar el tema de l'ambigüitat sintàctica, que veurem a continuació.

Per a cada llengua particular, la gramàtica generativa requereix una investigació molt llarga i profunda, i és enormement més complicada que la sintaxi de la lògica de proposicions que hem comentat. Per donar-ne una idea molt general, podem dir que una sentència (S) es genera o reescriu a través d'un grup nominal (GN) i d'un grup verbal (GV). El grup nominal, a més del nom substantiu (N), pot admetre articles (Art) i adjectius (Adj). El grup verbal, a més del verb (V), pot admetre complements i adverbis. L'analogia amb els exemples de lògica, que acabem d'examinar, va permetre a Chomsky introduir l'estructura de les sentències a través d'arbres generatius i mostrar que una seqüència de termes pot ser ambigua. Per il·lustrar aquest tema, Gabriel Ferrater va construir l'exemple següent d'ambigüitat sintàctica en català: la sentència «una jove veu l'amenaça» admet dos arbres generatius.





Així, tenim dues estructures, dues sentències que la mera successió de paraules no pot distingir. Una forma artificial de fer-ho seria introduir parèntesis en la seqüència lineal de les paraules, de manera que reflectís la seva estructura generativa, més o menys de la manera següent:

1. [una (jove veu)] [l'(amenança)]
2. [una (jove)] [veu[l'(amenança)]]

Molts anys després de la mort de Gabriel Ferrater, vaig llegir una remarca de Willard Quine (1908–2000) sobre l'ús dels parèntesis i les comes. Aquest personatge, un dels filòsofs més destacats de la segona meitat del segle xx, va replantejar les idees sobre l'empirisme des del punt de vista de la lògica. La seva influència en la filosofia de la ciència és comparable a la que va exercir Bertrand Russell en la primera meitat d'aquell segle. Però ara la remarca senzilla que ens interessa és la següent.

Sempre s'ha considerat que les comes separen parts de les sentències gramaticals i que els parèntesis ajunten parts de les fórmules matemàtiques. Tanmateix, moltes vegades les operacions de separar i ajuntar són complementàries, ja que quan separem una part ajuntem els seus components, i quan ajuntem una part la separem de les altres. Segons Quine, quan representem proposicions compostes amb fórmules, emprem parèntesis, i quan les expressem amb sentències fem servir comes. Així, les fórmules o sentències  $(p \wedge q) \vee r$  i  $p \wedge (q \vee r)$  es podrien expressar respectivament, en l'exemple explicat abans, de la manera següent: «En Pere és matemàtic i lingüista, o poeta», que correspon a la primera, i «En Pere és matemàtic i, lingüista o poeta», que correspon a la segona. En aquestes expressions les comes corresponen als parèntesis i tenen la funció d'ajuntar.

### **Lògica i gramàtica: relacions i confusions**

No ens ha d'estranyar que, a causa del seu interès per la lògica i de la seva dedicació a la lingüística, Gabriel Ferrater tingués una gran sensibilitat per les relacions i confusions entre la lògica i la

gramàtica. Des d'un punt de vista ingenu, pot semblar que aquestes dues disciplines queden ben delimitades, sense cap interacció entre si. Però si les mirem una mica de prop, ens adonem que tenen molts punts de contacte, que es relacionen amb les propietats següents. En primer lloc, moltes expressions, com per exemple «en Joan és lingüista», són considerades per la gramàtica com sentències gramaticalment correctes i per la lògica com proposicions que poden ser vertaderes o falses. Així, la distinció entre sentències i proposicions és molt subtil. En segon lloc, l'exemple anterior també ens mostra que la lògica i la gramàtica estudien el llenguatge des de dos punts de vista diferents. En tercer lloc, la lògica moderna analitza les expressions lingüístiques per descobrir les que no tenen sentit i, per evitar-les, construeix llenguatges formals calculables.

Així, la lògica i la gramàtica se situen en plans conceptuals que són diferents, però que es poden confondre. Per evitar malentesos, Gabriel Ferrater separava els temes següents: les relacions entre la lògica i la gramàtica clàssica; les relacions entre la lògica i la gramàtica generativa, i les formes d'expressar les funcions lògiques en els llenguatges naturals.

### *La lògica i la gramàtica clàssica*

Gabriel Ferrater destacava que, en la cultura grega, la lògica de predicats va exercir una gran pressió sobre la gramàtica, de manera que els conceptes lògics es van imposar com a conceptes gramaticals. És a dir, l'estructura lògica de les proposicions es va prendre com a fonament de l'estructura gramatical de les sentències. Aquesta confusió va passar a l'estudi del llatí i després al de les llengües neollatines modernes. En el segle XVII, aquesta tendència es va enfortir amb les teories dels jansenistes de Port-Royal, entre els quals cal destacar Blaise Pascal i Antoine Arnauld. Antoine Arnauld (1612-1694), que es va haver d'exiliar a Brussel·les per les seves idees religioses, va escriure amb la collaboració de Pierre Nicole *La logique ou l'art de penser*, coneguda com *La logique de Port-Royal* (1662), un manual de lògica aristotèlica que incorporava algunes idees de Bacon i de Descartes i que introduïa alguns temes de gramàtica. L'obra dels jansenistes que aquí ens interessa

especialment és la *Grammaire générale et raisonnée* (1660), que segons el pròleg va concebre Arnauld i va redactar Claude Lancelot. La imbricació dels dos llibres és molt representativa de la mentalitat clàssica que acosta excessivament la gramàtica i la lògica.

Continuant aquest tema, Gabriel Ferrater, en el comentari «Sobre la història de la lingüística» que va afegir a la seva traducció catalana d'una part d'*El llenguatge* de Bloomfield, recull unes idees següents de Chomsky, que resumeixo de la manera següent:

Com que algunes formes de la llengua francesa no tenien precedents en els esquemes [de la lògica i] de la gramàtica llatina, apareixien problemes que la *Grammaire général et raisonnée* havia de resoldre amb idees noves. D'aquesta manera s'insinuaven visions noves que es desenvoluparien dos segles més tard. Tanmateix, el fet d'imposar a una llengua estructures que no són les seves la deforma i n'inhibeix el desenvolupament. Les teories lingüístiques, en aquest sentit, no són innocents.

Finalment, Ferrater assenyalava que, a partir del segle XIX, un dels grans mèrits de la lingüística moderna era que va saber desprendre's de la carcassa lògica imposada a les sentències i que va mirar amb ulls nets les llengües. El programa modern d'estudi va sorgir amb l'objecte de descriure el llenguatge sense forçar-lo amb esquemes lògics preconcebuts. L'interès per llengües molt diverses va afavorir aquesta actitud metodològica, que trobem en tots els enfocaments actuals. La comparació de les llengües indoeuropees i de les ameríndies requeria idees noves i hauria estat absurd acostar-se a la gramàtica, diguem-ne de les llengües d'Amèrica i Oceania, a partir de la lògica aristotèlica. Recordem, a tall d'exemple, que la sintaxi del hopi estudiada per Whorf no té cap concepte ni de lògica ni de metafísica de la tradició occidental.

### *La lògica i la gramàtica generativa*

Situat en la línia de l'estructuralisme americà, Noam Chomsky comparteix plenament la idea moderna de no explicar l'estructura gramatical de les sentències a partir de l'estructura lògica de les proposicions. Tanmateix, introdueix, en un altre pla, l'instrument

lògic i matemàtic de les funcions recursives per generar totes les sentències gramaticalment correctes d'una llengua. Tal com hem vist en el tema anterior, aquest mètode estableix un parallelisme molt fort entre la generació de les proposicions compostes de la lògica, a partir de les proposicions simples, i la generació de les sentències gramaticalment correctes d'una llengua, a partir de regles de reescriptura.

Tanmateix, aquest parallelisme no ens ha de desorientar i hem de saber veure que la generació de les sentències gramaticalment correctes es fa segons regles sintàctiques que no provenen de la lògica. Gabriel Ferrater remarcava que Chomsky allibera l'estudi de les sentències de l'estructura de la lògica de predicats i, al mateix temps, introdueix un model logicomatemàtic per desenvolupar la sintaxi.

### *Les funcions lògiques i el llenguatge natural*

Malgrat el desenvolupament meticulós que va fer de la lògica, Aristòtil considerava que aquesta disciplina estudia les formes del pensament (o del raonament) que trobem no només en la filosofia i la ciència, sinó també en la vida quotidiana i que s'expressen en el llenguatge natural. Així, en el marc d'aquest llenguatge va establir una terminologia precisa per a l'estudi de les proposicions i el sil·logisme. En canvi, la lògica matemàtica va partir de la idea que el llenguatge natural no és prou precís, i va construir els càlculs de la lògica de proposicions i de predicats. D'aquesta separació, que ha marcat la filosofia del llenguatge, en destacaré el tema de com expressem les funcions i els quantificadors lògics en el llenguatge natural. Es tracta d'un tema menor que, tanmateix, té un gran interès formatiu, tal com veurem en els exemples següents.

En la lògica aristotèlica de predicats, les proposicions universals es construeixen amb el quantificador «tots», que es refereix, sense excepció, a tots els elements d'un domini determinat. Les proposicions particulars es fan amb el quantificador «algun», que significa almenys un element d'aquest domini. En l'àmbit lògic, les proposicions «tots els homes són mortals» i «algun home és mortal» no són incompatibles, sinó que la primera implica la segona; és a dir,

si la primera és veritat, la segona també ho és. En canvi, en el llenguatge natural, la proposició «algun polític és honrat» normalment s'oposa a la proposició «tots els polítics són honrats» i la nega. El quantificador «sempre» és el quantificador universal, proveït, a més a més, del significat de temps. La lògica aristotèlica no admet els quantificadors «molts», «pocs» i d'altres que són molt imprecisos.

En la lògica moderna de proposicions, la funció de conjunció es defineix rigorosament mitjançant la seva taula de veritat i, en el llenguatge natural, normalment s'expressa amb la conjunció «i». En la lògica, la conjunció és commutativa; és a dir  $p \wedge q$  i  $q \wedge p$  tenen la mateixa taula de veritat. En canvi, en el llenguatge natural, la conjunció «i» moltes vegades indica també una relació d'ordre, com, per exemple, en l'expressió «en Joan va comprar un llibre i el va pagar amb targeta de crèdit». La proposició adversativa «però», que estudiarem en l'exemple «em vaig adormir, però vaig arribar a l'hora», té dos components. D'una banda, des del punt de vista de les taules de veritat, funciona com una conjunció lògica, que es podria representar amb «i». De l'altra, funciona introduint el raonament retòric següent: en un context determinat, la proposició «em vaig adormir» suggereix la possibilitat que «arribés tard». La conjunció «però» talla aquest argument esperable i introdueix, com a contraargument, la proposició «vaig arribar a l'hora».

Tal com ja hem vist, la conjunció «o» moltes vegades té el sentit excloent («anirem al cine o al teatre») i algunes vegades el no-excloent («per entrar en un programa, és necessari tenir un títol o tenir un any d'experiència»). També el condicional gramatical «si..., aleshores...» té molts sentits diferents del condicional lògic i moltes vegades es confon amb el bicondicional.

En la lògica, la doble negació equival a l'afirmació, però en el llenguatge natural moltes vegades una negació reforça l'altra, com en el cas «no, no vindré». En la lògica de proposicions, la negació de la proposició «en Joan és poeta i crític» és «en Joan no és poeta o no és crític». En la lògica de predicats, la negació de «tots els nois són rossos» és «algun noi no és ros». En la lògica de relacions, la negació de «tots els nois i les noies són amics» és «hi ha (almenys) un noi i hi ha (almenys) una noia que no són amics». Aquestes propie-

tats porten a moltes dificultats i ambigüitats en el funcionament de la negació en el llenguatge natural.

## Prejudicis sobre el llenguatge

### *Marc conceptual*

Per destacar la manera com Gabriel Ferrater enfocava el tema dels prejudicis i malentesos sobre el llenguatge, adaptaré al català algunes afirmacions de la introducció del seu article «Lingüística», del volum *Avances del saber*, que recomano a tots els lectors:

Una teoria matemàtica o física no molesta a ningú més que als físics o els matemàtics acostumats a una altra teoria, ja que ningú més té idees preconcebudes en matemàtica o en física. Tothom, en canvi, té idees sobre el llenguatge, i com que la majoria d'aquestes idees són supersticions absurdes i el lingüista no té més remei que combatre-les o almenys oblidar-les, produeix una reacció irritada en la persona ingènua. O més ben dit, en la persona semiingènua. Un camperol la manera de parlar del qual no ha sofert mai interferències ni estrebades de cap mestretites, gaudeix d'una perfecta equanimitat en relació amb aquests temes i s'entén perfectament amb el lingüista.

Darrera de la contundència d'aquestes declaracions, hi ha les idees bàsiques següents. En primer lloc, Gabriel Ferrater mira els prejudicis sobre el llenguatge a partir dels marcs conceptuals ben establerts de les teories lingüístiques modernes, algunes idees de les quals he presentat. D'acord amb els punts de vista teòrics, els prejudicis s'han de valorar en graus diversos, que van des de malentesos aïllats fins a trencaments greus de les estructures lingüístiques. En segon lloc, Ferrater té al cap una concepció clara i profunda de l'aprenentatge de la llengua en una comunitat lingüística, de les funcions orientadores i desorientadores de l'ensenyament escolar i dels efectes que produeix l'educació formal. Quan Gabriel Ferrater destaca el coneixement de la llengua dels camperols i critica el de moltes persones que es consideren cultes, no fa un popu-

lisme demagògic ni es deixa portar per unes idealitzacions gratuïtes, sinó que fonamenta implícitament els arguments en la seva visió de l'aprenentatge, l'ensenyament i l'educació formal, que comentaré amb més detall. En tercer lloc es refereix a la gran força emotiva que porta fins a la irritació de les persones en les discussions sobre els judicis i prejudicis del llenguatge. Aquests prejudicis van associats a aspectes profunds de la vida i de les experiències de la gent.

*Els prejudicis sobre l'ús primitiu del llenguatge  
i les llengües primitives*

Continuant la introducció esmentada, que he adaptat al català, Gabriel Ferrater sostenia els punts següents:

Bloomfield va qualificar de reaccions terciàries les que corresponen als accessos de còlera histèrica de les persones mig cultes quan el lingüista els contradiu. Bloomfield presenta el prejudici dels colons africans que expliquen que els negrets només disposen d'un parell de centenars de paraules per entendre's.

Gabriel Ferrater hi afegeix

El cas dels diumengers que surten al camp els caps de setmana i tornen dient que els pagesos i els pastors han de completar les paraules amb gestos i no es poden entendre a les fosques.

El prejudici de l'ús primitiu d'una llengua de l'exemple de Ferrater està molt relacionat amb el de les llengües primitives, al qual pròpiament es refereix l'exemple de Bloomfield. Cal remarcar que el concepte de llengua primitiva era molt estès entre els savis del segle XVII i XVIII. Molts antropòlegs i lingüistes, crec que Herder n'era un, buscaven cultures primitives per estudiar llenguatges que no s'haguessin desenvolupat tant com els nostres. És a dir, volien trobar formes de comunicació situades entre els signes dels simis i les llengües modernes. Però en les seves recerques empíriques es van adonar del seu prejudici: totes les llengües posseeixen una fonètica que té la mateixa base i és tan complicada com la de les

nostres; les seves estructures sintàctiques poden ser molt diverses, però sempre són molt complexes; finalment, el vocabulari permet a tots els pobles parlar perfectament de totes les coses que els afecten. En aquest sentit, els nombrosos noms que els esquimals donen als matisos del color blanc i als tipus de neu que nosaltres no distingim són molt il·lustratius d'aquesta propietat.

*Els prejudicis sobre la importància  
de la llengua parlada i escrita*

Els lingüistes (aquí no parlem de filosofia constructivista i de-constructivista) donen més importància a la llengua parlada que a l'escrita, i aquest criteri es basa almenys en dues raons importants. En primer lloc, la fonètica o, per dir-ho més ingènuament, la musicalitat de la llengua, afecta les altres estructures lingüístiques. Per exemple, en català tenim unes regles sintàctiques segons les quals diem «el noi», «l'home», «el iode». Les normes de contracció, en aquest cas de l'article davant d'un nom, procedeixen de les característiques fonètiques o musicals del català, que són molt diferents de les del castellà. Un altre exemple il·lustratiu, que tots coneixem, és l'evolució del verb llatí «facēre», i de molts altres termes que començaven per «f» en aquella llengua, que va conduir a «fer» en català i a «hacer» en castellà, i en general a mantenir o perdre la «f», per culpa de la manera com els diversos pobles ibèrics parlaven el llatí.

En segon lloc, els lingüistes s'han interessat per l'estudi de moltíssimes llengües que no tenen ni escriptura ni un sistema d'ensenyament formal. Aquest interès no nega la importància social i cultural de les llengües escrites que han fet possible la civilització moderna i sense la qual ja no sabríem viure. En el pla lingüístic, l'escriptura manté la cohesió de les llengües, en limita la dispersió dialectal i contribueix a la seva supervivència al llarg del temps. No hi ha cap dubte que la importància social i cultural de la llengua escrita ha portat a molts prejudicis sobre la llengua parlada. Per exemple, en la normalització del català, alguns polítics van pensar que l'objectiu suprem era aconseguir que la gent l'escrivís sense cap falta d'ortografia, i no en van destacar ni la pronunciació —la frase



«setze jutges d'un jutjat mengen fetge d'un penjat» n'havia estat sempre la pedra de toc— ni la sintaxi —aquí podem recordar les construccions característiques «de paciència en tinc molta» i «en aquest pis no hi toca el sol».

### *Aprenentatge i ensenyament de la llengua*

Les teories de Skinner i Chomsky van conduir a dues formes completament diferents de veure l'aprenentatge de la llengua. El conductisme de Skinner es va limitar a construir models probabilístics que es basen exclusivament en mesures d'estímul, respostes i temps de reacció i que exclouen els conceptes de projectes, estats i processos mentals. En canvi, Chomsky va defensar que tenim capacitats lingüístiques innates i que l'aprenentatge de la llengua pròpia consisteix a desenvolupar-les en les activitats socials de la nostra comunitat lingüística. També va destacar que hi ha moltes regles gramaticals que apliquem correctament sense que en siguem conscients ni que ningú no les hagi formulades. Gabriel Ferrater, en la línia de les idees de Chomsky, comentava els prejudicis que subvaloren, en el pla lingüístic, les llengües que no tenen escriptura i que no disposen d'un ensenyament formal. Finalment, indicava que aquesta mena de prejudicis es relacionen profundament amb prejudicis sobre l'aprenentatge i l'ensenyament formal.

En les cultures sense escriptura ni ensenyament formal, la gent aprèn a parlar en les situacions reals de la vida quotidiana. El seu aprenentatge inclou, per una banda, les complexes estructures fonètiques, sintàctiques i semàntiques de la llengua, i, per l'altra, les formes i funcions comunicatives, socials i culturals que corresponen a la parla, és a dir, a l'ús de la llengua. En el nostre món, comencem a aprendre a parlar a casa i més endavant l'ensenyament escolar se centra especialment en les habilitats de llegir i escriure, el desenvolupament de les quals per a molta gent constitueix quasi l'objectiu únic de l'educació lingüística. Tanmateix, a l'escola continuem aprenent fonologia, sintaxi i semàntica d'una banda, i les formes comunicatives, socials i culturals, de l'altra.

Ens podem preguntar què afegixen l'escriptura i l'ensenyament formal a l'aprenentatge oral de la llengua. En principi, sembla

que no aporten gaire res a la fonètica, la sintaxi i la semàntica. Tanmateix, l'escriptura cohesiona la llengua enfront de les dispersions dialectals, però no és l'únic instrument que realitza aquesta feina. Els programes de la BBC, per exemple, també tenen les funcions de definir i de mantenir l'anglès estàndard. L'ensenyament formal de la gramàtica és molt important, ja que ens ofereix un sistema de conceptes per referir-nos a l'estructura de la llengua i que difícilment es pot establir fora d'aquesta forma d'ensenyament. Per destacar la influència de l'escriptura i de l'ensenyament formal podem recordar les diferències que hi ha entre les habilitats naturals de persuasió i la poesia prehomèrica, per una banda, i les formes retòriques, literàries i poètiques de la cultura moderna, per l'altra.

Les formes comunicatives, socials i culturals de l'ús de la llengua són extraordinàriament més nombroses i complexes en una cultura escrita que en una cultura exclusivament oral. Tanmateix, moltes vegades els objectius socials de l'educació lingüística tenen molt poc a veure amb aspectes bàsics de la llengua. Per exemple, en la cançoneta infantil que es cantava en unes generacions anteriors a les nostres, «La Mare de Déu, quan era xiqueta, anava a costura, a aprendre de lletra», el nom «costura» que es donava a les escoles de nenes ens mostra quina era la concepció d'aquell sistema d'ensenyament. L'aprenentatge d'una llengua pensat bàsicament com una educació d'urbanitat sobre les bones formes de comportament en el món social, moltes vegades ha predominat sobre els temes gramaticals.

Gabriel Ferrater indicava que, de l'ensenyament formal de la llengua, un gran nombre de persones no en treu un coneixement profund, sinó que només adquireix la seguretat de pensar equivocadament que en saben. Però aquesta seguretat és molt important. Recordo que en els anys setanta molts professors que parlaven sempre en català i volien fer les classes en aquesta llengua no s'hi atrevien per inseguretat. A ESADE vam fer alguns seminaris molt curts sobre la llengua parlada i la terminologia de les ciències que, a més de donar un coneixement útil, van trencar els temors dels assistents.

Al costat de les limitacions lògiques i les ambigüitats de les llengües naturals, que he comentat en el capítol onzè, Gabriel Ferrater

destacava la gran capacitat que té el llenguatge de la tribu perquè ens puguem entendre d'una manera precisa. En aquesta línia, criticava el llenguatge pedant que sorgeix d'unes pretensions desafortunades de cultura. En molts casos el prejudici consisteix a emprar termes molt abstractes, que es refereixen a conceptes molt generals, en lloc de noms més específics que, en cada cas, són molt més precisos. Per influència del prestigi de la ciència i dels mitjans de comunicació, sembla que molta gent parla de la manera com els professors de metafísica fonamental escriuen les seves obres. D'aquests abusos, tots en tenim molts exemples i sempre em recordo del següent: quan es construïa la Vila Olímpica el 1991, els presentadors del telenotícies de TV3 van dir que «unes màquines han *configurat* un forat» per informar-nos del fet que unes excavadores havien obert una rasa o un forat per fer-hi uns fonaments.

En aquesta llista de prejudicis i malentesos que combatia, Gabriel Ferrater hi afegia l'ensenyament formal deficient de la gramàtica, que és degut a dues raons entrelaçades: la incompetència dels mestretites i les concepcions equivocades de molts gramàtics. Aquest tema, que quasi l'obsessionava, el va portar a escriure molts articles irònics, alguns aspectes dels quals he comentat en el capítol tercer, i va despertar el seu interès pels estudis seriosos de lingüística.

### *Uns testimonis de Joan Coromines*

Les diferències entre les maneres de veure el llenguatge que tenen els lingüistes i les persones que es consideren cultes, que Gabriel Ferrater exposa amb tota la seva vivor i ironia en la introducció de l'article «Lingüística» en el volum *Los avances del saber*, no és ni una exageració ni una mania personal seva. Molts lingüistes eminents n'han parlat, en un to o un altre segons el seu tarannà. Un testimoni d'aquesta mena de declaracions el trobem al final de l'entrada «tard» del *Diccionari etimològic i complementari de la llengua catalana* (volum VIII, 1988, Curial Edicions Catalanes) de Joan Coromines. Recordem que dir «bona tarda» o «bones tardes» es considera actualment un criteri important per parlar bé o malament el català. Joan Coromines ens fa els comentaris següents:

«Bona tarda», com sap tota persona d'edat, no s'havia sentit mai ni a ningú, fins als anys 1930, en què començà a dir-ho algun jove net de família bilingüe obsessionat per la bona intenció de fugir del castellà; s'hi van aferrar alguns en to pedant cap a 1940, i avui ja ho sentim a molta gent sense prejudicis, que creu que val més dir-ho així (no cal dir que els vells barcelonins de parlar popular, i genuï, deien «bones tardes»).

Si *bona tarda* s'imposa, tant se val; però històricament és infundat creure que en aquest plural [bones tardes] hi hagués cap influència castellana, com no n'hi havia en l'antic i pagesívol *bon dies*: eren propagació de l'ús adverbial *de nits, de dies*, etc. (més català que castellà).

Al costat d'aquest testimoni de Joan Coromines sobre les divergències entre els lingüistes i les persones que es consideren cultes, en tenim un altre de molt més important, que es refereix directament a Gabriel Ferrater. Joan Coromines, un dels grans lingüistes de renom universal del segle xx, valorava moltíssim les competències de Gabriel Ferrater en aquest camp, i algunes cartes que li va escriure documenten el seu criteri. Concretament, quan Coromines s'anava fent molt gran, es preocupava per assegurar que la seva obra immensa del *Diccionari etimològic* es pogués completar. En una carta a Gabriel Ferrater li demanava que hi col·laborés, de manera que, si vingués el cas, en Gabriel Ferrater la pogués acabar.

### *Què vaig aprendre d'aquelles converses?*

Les teories generals que em va presentar Gabriel Ferrater, i que he anat exposant, van canviar la meua visió intel·lectual. En particular, les idees bàsiques sobre l'aprenentatge de la llengua m'han servit de referència en els temes que treballo actualment. Malauradament, com que no vaig estudiar les disciplines fonamentals de la lingüística, no vaig fer exercicis i no em vaig barallar amb els problemes específics de les llengües, les meves competències es limiten a entendre algunes concepcions bàsiques sobre les estructures i les metodologies. No cal dir que en escriure necessito que les mans santes dels correctors i correctores revisin l'ortografia, la sintaxi i

alguns castellanismes del text. Per desgràcia, no vaig seguir la recomanació següent de Bloomfield: abans d'investigar una llengua ameríndia, apreneu-la bé. Treure tot el profit de les converses de Gabriel Ferrater hauria requerit moltes hores d'estudi.

El tema en el qual vaig connectar més els principis teòrics amb els problemes reals de les llengües va ser el dels prejudicis. Les converses mestrívoles de Gabriel Ferrater van canviar completament la meua mentalitat respecte al català. Com que una part de la meua experiència personal s'assembla a la de moltes persones que van néixer durant la Guerra Civil Espanyola i s'ajusta a un prototip que en certs grups socials va ser molt corrent durant una etapa molt llarga de la nostra història col·lectiva, la comentaré amb més detalls.

De petits parlàvem en català a casa, al carrer i en totes les activitats col·lectives, fora de classe i del món oficial; però no rebíem cap ensenyament formal de català o en català. Se'ns deia que la nostra llengua era un dialecte, i tot l'aprenentatge de llegir i escriure, de gramàtica i literatura es feia exclusivament en castellà. Aquest ensenyament ens portava a devaluar la nostra llengua, malgrat que ens en sentíssim orgullosos. Ja érem grans quan vam poder adquirir llibres en català, en els quals anàvem descobrint el valor de la nostra literatura. Però la visió esbiaixada inicial deixava molts rastres que no s'esborraven.

Gabriel Ferrater em va fer revalorar la llengua parlada que havia après de petit. A Girona i a l'Empordà, moltíssimes persones del meu entorn social sabien molt poc o no gens el castellà, i tenien una educació formal molt escassa. Tanmateix, el català que parlaven, malgrat els nombrosos castellanismes, era molt ric. Els nois i noies que anàvem a estudi i després fèiem el batxillerat, enlluernats per la cultura escrita i un ensenyament, molt deficient, de literatura castellana (almenys fins a cinquè curs els llibres de text que estudiàvem en el meu col·legi no tenien el nom de l'autor), no ens adonàvem de la riquesa del català parlat. Per a mi, descobrir-la en les converses amb Gabriel Ferrater va ser molt important.

Per recomanació de Gabriel Ferrater em vaig interessar pel *Diccionari general de la llengua catalana* (EDHASA, primera edició 1932, cinquena edició 1968) de Pompeu Fabra, en el qual trobava

molts termes que formaven part dels meus records. Molts corresponen a eines i a feines que quasi han desaparegut o que es refereixen a formes de vida que s'anaven perdent, però que encara eren vigents en molts àmbits socials. Al mateix temps, el *Diccionari* de Pompeu Fabra m'oferia un llenguatge intel·lectual i actual. D'aquesta manera, recuperava el català popular de les meves experiències personals i aprofundia el coneixement de la llengua de la meua cultura. Sempre he pensat en català i també ho puc fer en castellà i en alguna altra llengua. Però, en relació amb el català, no vaig adquirir el sentit d'unitat del llenguatge popular i de l'acadèmic fins que no vaig parlar amb Gabriel Ferrater.

## ROBERT MUSIL COM A REFERENT

L'autor que publica una novel·la més o menys autobiogràfica ens ofereix dues classes de coneixement sobre la seva personalitat: les experiències que realment ha viscut ens expliquen com és, i les situacions fictícies que crea ens diuen com li agradaria ser. El lector que s'emmiralla en aquesta novel·la i ens comenta que hi reconeix aspectes bàsics de la seva mentalitat ens incita a entendre'l més profundament, tant en el pla de les seves experiències com en el dels seus ideals. Aquests jocs d'identificacions i seduccions hermenèutiques tenen malauradament molts parany, que les nostres reflexions crítiques han d'intentar evitar.





## ENTORN A ROBERT MUSIL, *L'HOME SENSE QUALITATS* I EL JOVE TÖRLESS

### L'interès de Gabriel Ferrater per Robert Musil

Dir que Gabriel Ferrater al llarg de la seva vida es va interessar fortament per un gran nombre d'escriptors i que va estudiar a fons les seves obres seria, com per a qualsevol intel·lectual dedicat a la literatura, una banalitat impertinent. Els articles, presentacions, pròlegs, traduccions i informes que va produir en ocasions diverses, estudiats conjuntament, poden constituir un tractat extraordinari de teoria literària. Tanmateix, no va publicar res de rellevant sobre Robert Musil ni sobre la novel·la *L'home sense qualitats*, malgrat que, almenys a partir del mil nou-cents seixanta-vuit, va associar aquell escriptor austríac i alguns dels seus personatges a les interpretacions que feia de la seva pròpia personalitat. No vull pas dir que l'interès que mostrava per ells fos més fort que el que tenia en altres ocasions per altres autors i obres, ja que és impossible fer aquesta mena de comparacions; i en aquest cas seria un disbarat. Però crec que és important destacar les característiques específiques que es donen en la seva admiració per Robert Musil.

A Gabriel Ferrater li agradava identificar-se en molts aspectes amb Robert Musil i amb Ulrich, el protagonista de *L'home sense qualitats*. Al mateix temps sabia que la seva semblança amb aquests models era parcial: en destacava críticament les diferències i no feia comparacions de valor. Les raons que tenia per veure's d'aquesta manera es fan molt comprensibles i raonables si comparem les seves experiències i històries intel·lectuals, que he anat destacant al llarg del llibre, amb les de Robert Musil, que presento en els quatre capítols de la sisena part, que ara encetem. També és remarcable el parallelisme que hi ha entre tots dos respecte a les posicions que prenen envers la literatura i l'ús de la ironia socràtica.

D'aquí ve que els comentaris que Gabriel Ferrater feia d'aquell novellista, de les seves obres i dels seus personatges tinguin un doble interès per a nosaltres. D'una banda, ens permeten entendre alguns aspectes de la pròpia personalitat de Gabriel Ferrater, de la mateixa manera que les seves explicacions sobre diversos autors i textos ens en descobreixen d'altres. De l'altra, aquests comentaris ens mostren, des del punt de vista d'un lector proveït de la bona formació científica i literària que tenia en Gabriel, alguns punts de les novel·les de Robert Musil que ens podrien passar per alt. Després d'aquests aclariments entrarem de seguida en el tema.

Un dia de setembre del mil nou-cents seixanta-vuit que Gabriel Ferrater va venir a casa, portava un llibre que acabava de sortir. Era el primer dels quatre volums petits de la col·lecció «Biblioteca Breve» amb el qual Seix Barral començava a publicar, a partir d'aquell any, la gran novel·la de Robert Musil amb el títol *El hombre sin atributos*. De seguida ens va recomanar amb entusiasme que la llegís-sim, i en va improvisar una presentació curta, viva i persuasiva. La vivor i passió que posava en els seus comentaris indicaven clarament que també parlava de les seves experiències i de les seves identitats. El seu apassionament, que no sóc capaç d'expressar, anava més enllà del que deien les seves paraules, però tot i així recordo molt que els seus arguments sobre Musil i *L'home sense qualitats* eren, més o menys, els següents:

Robert Musil va estudiar a l'escola-internat de cadets de Weisskirchen i va deixar els estudis militars pels d'enginyeria. Després d'acabar la carrera d'enginyer i de ser professor d'enginyeria, va deixar aquesta ocupació i se'n va anar a la Universitat de Berlín per fer el doctorat en psicologia, lògica i filosofia. Durant aquells estudis va publicar la novel·la *Les tribulacions del jove Törless* i quan va obtenir el títol de doctor va renunciar a les oportunitats acadèmiques que se li oferien i es va dedicar a escriure. Es va casar i, per guanyar-se la vida, va buscar feines que no el destorbessin gaire de la seva creativitat literària. Va gaudir d'un cert mecenatge que procedia d'alguns amics i es va saber estar de moltes comoditats. Després de molts episodis de la seva vida personal, va començar a escriure *L'home sense qualitats*. Aquell treball va resultar increïblement lent, llarg i meticulós. Solia passar un matí per escriure una

pàgina o dues i les corregia a la tarda; estripava molts capítols i re-feia un gran nombre de vegades alguns temes. Va fugir del nazisme i va continuar el seu treball a Zuric i a Ginebra, on va morir sense acabar la gran novella.

*L'home sense qualitats*, continuava explicant Gabriel Ferrater, és una de las novel·les contemporànies més importants. D'ençà d'aquells comentaris han passat molts anys, però actualment molts autors i crítics tan destacats com Milan Kundera mantenen aquest criteri. Gabriel Ferrater remarcava especialment que la novella és profundament irònica i que Ulrich és un matemàtic que ha deixat de practicar aquesta disciplina com a professió. L'estratègia de triar aquesta formació científica per al seu protagonista permet a Robert Musil presentar molts elements autobiogràfics i construir d'una manera creïble un prototip de persona distanciada i crítica, que és poc freqüent però que, de tant en tant, anem trobant per aquests mons de Déu. És l'home sense qualitats que s'interessa per les possibilitats i mira de lluny la realitat. La novella inacabada constitueix una anàlisi crítica de la crisi espiritual de la societat d'occident, exemplificada en la ciutat de Viena, la capital de l'Imperi austrohongarès, al llarg d'un any que acaba amb l'esclat de la Primera Guerra Mundial.

El fil argumental és molt prim i, al costat de la personalitat i l'experiència d'Ulrich, es basa en el desenvolupament de dues històries de ficció. D'una banda, les reunions del comitè organitzador de l'Acció Paralela, que prepara, per a l'any 1918, la celebració del setantè aniversari de la coronació de l'emperador Franz Joseph, amb la intenció d'obrir un Mil·lenni de Pau Universal, inspirat en la cultura i els valors austríacs. Aquest recurs irònic permetia a Robert Musil presentar els estaments polítics i socials més importants d'aquell món i discutir els seus punts de vista. En la polifonia de veus del comitè organitzador del gran esdeveniment patriòtic, les discussions entre Ulrich, l'home que d'alguna manera no té cap qualitat, i Paul Arnheim, l'home de negocis, científic, escriptor i polític que, en un altre sentit, les té totes, adquireixen una importància especial i constitueixen una anàlisi dels valors i les limitacions d'uns models de persones. D'altra banda, la novella comenta les discussions sobre si Moosbrugger, un assassí d'una brutalitat

extrema, era o no era un pertorbat mental i, en conseqüència, si els recursos legals havien o no havien de canviar la sentència de pena capital. Aquest segon tema permetia a Musil endinsar-se en les aigües més fosques dels individus i de la societat. Les dones, també amb veus diverses, tenen una gran importància al llarg de tota la novella, la part inacabada de la qual gira entorn de l'amor entre Ulrich i la seva germana.

La ironia es desplega en tots els nivells de la novella. Comença en el títol, que es refereix a un personatge que té moltes qualitats. Continua en l'argument, amb uns actors que busquen un mil·lenni de pau universal i no copsen cap indici de l'esclat imminent de la guerra. L'autor i els lectors sabem que el 1918 no serà el començament d'aquest mil·lenni, sinó la derrota i la fi de l'Imperi austrohongarès. El mateix nom del grup l'*Acció Paralela* és irònic en dos sentits. Primer, els austríacs volen emular i eclipsar les celebracions que, se suposa, preparen els alemanys, també per al 1918, per commemorar el trentè aniversari de la coronació de l'emperador Guillem II, però qualifiquen la seva pròpia organització de «paralela», adjectiu que conceptualment la subordina a l'alemanya. Segon, el terme «acció» remarca per oposició que el grup no fa absolutament res. Finalment, la ironia treu contínuament el cap en les reflexions filosòfiques, les formes d'expressió i les històries de la novella. Gabriel Ferrater reia sorollosament quan comentava que Ulrich, quan era estudiant, va escriure una composició patrioticoreligiosa amb idees profundes que deixaven veure el seu caràcter crític. No el van expulsar de l'escola pel fet que la meitat del claustre la va considerar un insult a la pàtria i l'altra meitat la va interpretar com una blasfèmia contra Déu. Tots estaven d'acord a treure-l'en, però no en la raó que havien d'escriure. En Gabriel també es divertia explicant que de l'Imperi austrohongarès Musil en deia Kakanian (Cacània, en algunes traduccions), ja que era *Kaiserlich und Königlich*, és a dir imperial i reial. A Cacània els nens aprenien que havien guanyat totes les guerres de la seva història, però sempre havien hagut de cedir una miqueta del seu territori.

A partir d'aquests comentaris breus i improvisats de Gabriel Ferrater s'entén molt bé el seu interès per Robert Musil i *L'home sense qualitats*. Tant Musil com Ferrater s'havien interessat per la

ciència; tots dos consideraven les matemàtiques no com un instrument de càlcul sinó com una forma de pensament que té un rigor lògic; tots dos les havien deixades i havien canviat diverses vegades d'activitat professional i d'objectius intel·lectuals. Tots dos s'interessaven profundament per la creació literària i la ironia era per a ells no només una forma preferida d'expressió, sinó també quasi una exigència del seu temperament i un instrument d'indagació. Musil havia creat el model de *L'home sense qualitats* i Ferrater s'hi emmirallava.

### Petites anècdotes

A partir de mitjan setembre del seixanta-vuit, al llarg d'un any ens vam veure moltes vegades per preparar el llibre *Espais de probabilitat finits* i vam parlar molts cops de la novella de Robert Musil. Gabriel Ferrater criticava el títol de la traducció castellana de *Der Mann ohne Eigenschaften*, que segons ell hauria d'haver estat *El hombre sin cualidades*, en la línia que van seguir la traducció italiana, que coneixia molt bé, l'anglesa i la francesa, a les quals, possiblement, va tenir accés. El títol *El hombre sin atributos* de la versió castellana, a més de ser poc fidel a l'original, té el problema que en aquesta llengua l'expressió «los atributos del hombre» quasi sempre es refereix específicament als òrgans sexuals masculins que pengen entre les cames, i aquest no és el sentit del text original. Gabriel Ferrater també comentava que la tercera part de la novella s'havia encomanat a un altre traductor i que aquesta decisió era deguda a temes interns de l'editorial.

Gabriel Ferrater tenia l'habilitat de trobar ràpidament les errades dels llibres, i diversos testimonis la confirmen. A la traducció castellana n'hi va trobar algunes que poden passar desapercebudes. Així, per exemple, es queixava de l'expressió «las leyes de las grandes cifras» (ara, en examinar el text, no l'he trobada), que correctament havia de ser «las leyes de los grandes números», la qual es refereix a propietats fonamentals de la teoria de la probabilitat. Com que de xifres només n'hi ha deu, que van del zero al nou, se'n reia i deia que allò de grans xifres textualment volia dir que s'escri-

vien en dibuixos molt grans. En tot cas, crec que traduir la novella de Robert Musil és molt difícil tant per les idees profundes que expressa com per la terminologia de diversos camps científics que empra.

Vaig començar a llegir la versió castellana *El hombre sin atributos* amb dos sentiments oposats. D'una banda, apreciava profundament la ironia de moltes parts de la novella i em divertia molt en llegir-les. De l'altra, trobava que el text és enrevessat i no estava segur de copsar el sentit profund d'algunes reflexions filosòfiques. A més a més, en els capítols que trenquen el desenvolupament molt lent dels esdeveniments amb disquisicions teòriques, em costava seguir el fil de l'argument. Per entendre la novella vaig preguntar a Gabriel Ferrater quin sentit irònic tenia qualificar d'home sense qualitats el matemàtic Ulrich, que, entre d'altres característiques, té una capacitat intel·lectual, tant crítica com imaginativa, extraordinària. Tal com ja he comentat en el primer capítol del llibre, em va contestar que «és l'home sense qualitats perquè no té les qualitats que la societat exigeix», i, tot mirant-me als ulls, hi va afegir «és com tu i jo». Deixant de banda que em vaig sentir molt afalagat, d'aleshores ençà, en diverses ocasions m'he interessat per les característiques de l'home sense qualitats de la novella i per la manera com certes persones reals les comparteixen i s'assemblen al model literari. De les explicacions que n'han donat diversos autors i que comentaré més endavant, la de Gabriel Ferrater em sembla de les més encertades.

Gabriel Ferrater tenia la versió italiana de la novella, publicada per Einaudi el 1962 amb el títol de *L'uomo senza qualità*, i la considerava molt bona (quan reviso aquesta part del llibre sobre Gabriel Ferrater, Salvador Clotas, referint-se al seu món intel·lectual em comenta que «era l'edició que tots teníem»). Aquella edició aplegava en un llibre magnífic dos volums publicats anteriorment i una part inèdita en italià i es tancava amb esborranys de treball. La traducció d'Anita Rho i la presentació de Cesare Cases són molt rigoroses. Tant la introducció com l'organització del material final amb què Musil treballava però que no havia arribat a redactar definitivament es basa en una llarga investigació. Aquella edició de la novella en un volum únic de molta qualitat era un llibre que feia

goig de tenir. En Gabriel, amb una idea massa optimista del coneixement que aleshores jo tenia de l'italià, me'l va recomanar i vam quedar que me'l deixaria. Això va donar lloc a una anècdota que es refereix més a mi que a ell, però com que s'ha comentat amb algun detall canviat, crec que l'he d'explicar.

Marta Pessarrodona i Anna Bofill seguien amb entusiasme els comentaris de Gabriel Ferrater sobre Robert Musil i les seves novel·les. A més de *L'home sense qualitats*, quan van sortir les versions castellanques de *Tres mujeres* i *Las tribulaciones del estudiante Törless* es van afanyar a llegir-les. En un cap de setmana llarg que l'Anna era a França, vaig anar una tarda a can Gabriel, a Sant Cugat. Durant molt de temps em semblava que la data era Tots Sants o el Dia dels Difunts del seixanta-vuit, però pensant-hi amb més atenció, ni a la Marta ni a mi aquestes dates no ens encaixen amb altres esdeveniments ben fixats i creiem que devia ser al gener o febrer. En tot cas, va ser un cap de setmana entre l'octubre del seixanta-vuit i el febrer del seixanta-nou. Feia un temps ennuvolat, fosc i trist. Era la primera vegada que anava a can Gabriel, i, quan hi vaig arribar, a més d'ell, hi havia la Marta, en Marc Molins i una altra noia de Terrassa.

Vaig quedar sorprès de trobar-hi en Marc Molins, que era un alumne d'ESADE a qui havia tingut en cursos anteriors. Formava part del petit grup de joves intel·lectuals de Terrassa que eren amics de la Marta i aquest fet explicava la seva presència. Pintava i dibuixava molt bé i va guanyar dues o tres vegades el segon premi del Concurs de Dibuix Joan Miró. Com la Marta, en Marc pertanyia a l'organització clandestina MSC (Moviment Socialista de Catalunya), coneguda com «els músics», i de la qual formaven part polítics tan destacats com Joan Raventós i Raimon Obiols. A ESADE, en Marc era delegat de facultat i, en els múltiples jocs polítics dels governants, una fundació americana el va convidar amb dirigents estudiantils de diverses universitats a visitar els Estats Units, on els van rebre personalitats rellevants.

Malgrat que en Gabriel no anava al cine, vam parlar de la pel·lícula *The Servant* de Losey. El domini d'una persona sobre una altra m'impresionava. En Gabriel em va deixar *L'uomo senza qualità* i al vespre, de fosc, en Marc Molins es va oferir a acompanyar-me a

casa amb cotxe. En baixar per l'Arrabassada cap a Barcelona vam tenir un accident greu. L'accelerador, el xampinyó com deia en Marc, del Renault-Dauphine va quedar travat, corriem cada cop més de pressa i ell no hi podia fer res. Vaig tenir la impressió que era un accident mortal i que, per sort, entràvem en un camí que pujava muntanya amunt, a la dreta de la carretera. Després vaig saber que en realitat el cotxe havia topat amb un tall vertical de la muntanya i després havia fet giragonses fins a prop del precipici de l'altre costat de la carretera. Uns nois de Terrassa ens van portar a l'Hospital de la Vall d'Hebron. Com que, en arribar-hi, jo anava dient on és *L'home sense qualitats* van sospitar que desvariejava, però el malentès es va aclarir de seguida. Vaig sortir aquella mateixa nit amb uns cops al front, al nas, als llavis i als genolls, que em van fer mal molt de temps i van deixar uns senyals durant uns quants anys. En Marc va estar internat un parell de mesos, però finalment va quedar bé del tot. El cotxe, que feien servir els sis germans Molins, es va convertir en ferralla. Els nois que ens havien auxiliat, quan van tornar cap a Terrassa, van revisar el cotxe, que havia quedat al costat de la carretera, i l'endemà van deixar a l'hospital el llibre *L'uomo senza qualità*. La Marta me'l va portar a casa. Tenia una taca de sang, el vaig posar a la lleixa dels llibres de mà i uns anys després de la mort de Gabriel Ferrater el vaig tornar a la Marta.

*Les tribulacions del jove Törless.*  
Comentaris de Gabriel Ferrater

*El tema de la novella*

La novella *Die Verwirrungen des Zöglings Törless* (1906) és la primera i la més entenedora de Robert Musil. Per aquestes dues característiques, els aspectes autobiogràfics que inclou i les relacions que té amb altres obres, és recomanable llegir-la abans que *L'home sense qualitats*, encara que siguin dues històries molt diferents. La seva publicació va ser molt ben rebuda en els cercles literaris de llengua alemanya i aquest èxit inicial, no de vendes però sí



intel·lectual, va contribuir a la decisió de l'autor de dedicar-se exclusivament a escriure. La pel·lícula que a la segona meitat de la dècada dels seixanta en va fer el director Volker Schlöndorff és molt bona, segueix fidelment l'esperit del text i va donar una difusió relativament àmplia al llibre. Segurament, aprofitant la publicitat cinematogràfica, Seix Barral va publicar el 1970, en la col·lecció «Biblioteca Breve-Libros de Enlace», la traducció castellana de Roberto Bixio i Feliu Formosa, que porta per títol *Las tribulaciones del estudiante Törless*. Aquesta és la versió que molts amics i amigues vam llegir i que alguns vam comentar amb Gabriel Ferrater. El llibre va ser reeditat en la col·lecció «Biblioteca Formentor» el 2002 i en segona edició el 2004.

La història de la novella passa a l'escola-internat de cadets de Weisskirchen, a Moràvia, on es formaven els fills de l'aristocràcia i de la gran burgesia austríaca. Aquella escola militar tenia un gran prestigi social i obria les portes a futurs càrrecs importants de l'Imperi austrohongarès. Robert Musil hi va estudiar des del 1894 al 1897 i, pocs anys després de deixar-la, va reflectir en el llibre l'ambient que hi va viure. Per tant, es tracta d'una obra de ficció que inclou molts elements autobiogràfics, els quals no són fàcils de destriar per als investigadors. En tot cas, quan un periodista va preguntar a Musil sobre la brutalitat dels esdeveniments que descrivia, ell va contestar que la realitat havia estat molt pitjor. Uns anys abans que ell, el poeta Rilke també hi havia tingut una experiència molt amarga.

La novella comença esmentant breument que Törless ja havia passat tres o quatre anys a l'escola, però es concentra en l'experiència viscuda durant un període del curs acadèmic de la seva última estada, des d'una visita de dos dies que van fer-li els seus pares fins al desenllaç que aquí no cal desvelar. En l'aspecte de les vivències i en el seu desenvolupament personal com a jove estudiant, Törless no sap què li passa i s'adona que el seu sentiment no és merament de nostàlgia; se sent insegur i malda per donar sentit a la seva vida en aquella situació. En arribar a la pubertat es fa amic dels pitjors alumnes del seu curs, entre els quals hi ha Beineberg i Reiting. Són intel·ligents, pertanyen a bones famílies, però de vegades són violents i brutals. En l'aspecte dels esdeveniments que passen, la no-

vella explica les humiliacions que aquell grup de nois infligeix a un estudiant, Basini, que tenen en el seu poder perquè saben que ha robat a alguns companys i que, si ho diuen, la direcció l'expulsarà. Robert Musil descriu amb profunditat els sentiments confusos i moltes vegades contradictoris que té Törless quan participa en els fets.

En rellegir després de tants anys el llibre per escriure aquests comentaris, la seva violència m'ha impressionat encara més que abans. He sentit una gran revulsió per les humiliacions i els maltractes que rep Basini, que arriben fins a l'extrem que el sodomitzen i li fan menjar els seus excrements. Però encara m'he quedat més astorat per la mentalitat que tenen i les raons que expliquen els joves torturadors: per a ells, aquell desgraciat és un ésser moralment inferior, que no té la dignitat que exigeix la seva posició a l'escola. Si la direcció l'expulsa, no millorarà, i ells diuen que el volen reeducar i salvar. En aquesta línia, Beineberg arriba a l'extrem de comentar a Törless que vol fer l'experiència de sotmetre Basini fins als límits que aquesta presa pugui suportar, i que els seus motius són entrenar-se per triomfar a la vida real després de sortir de l'escola. Els extractes següents de la novella són molt eloqüents:

BEINEBERG – Per a tu [*Törless*], això seria tot [*deixaries escapar Basini*], perquè no ets capaç o no t'interessa barrejar-te en un cas així. Però a mi sí que m'interessa. Qui té al davant un camí com el meu ha de capir els éssers humans de tota una altra manera. És per això que vull haver Basini, per treure'n alguna lliçó.

[...] T'equivoques si penses que l'únic que m'interessa és castigar-lo. Al capdavant, bé s'haurà d'anomenar un càstig... però, per dir-ho amb poques paraules, m'empesco una altra cosa, el vull..., diguem-ho així, turmentar...

[...] Reiting tampoc no abandonarà, perquè per a ell també té un valor especial disposar d'algú, poder exercitar-s'hi i poder-lo emprar com una eina [...]. Però el meu cas és diferent, es tracta gairebé d'una obligació amb mi mateix...

Tinc les cites de la novella que faig servir marcades en l'exemplar de l'edició castellana de 1970 i les vaig traduir al català. Tanmateix, el gener de 2007, quan corregia els capítols referents a Robert Musil, vaig saber que, amb motiu del centenari de la primera edició alemanya, l'editorial Proa havia publicat feia poc la traducció catalana *Les tribulacions del jove Törless* (2006) de Jordi Llovet. Així, les cites que transcriu són d'aquesta darrera versió (les anteriors corresponen a les pàgines 88 i 89).

### *Interès històric i sociològic de l'obra*

Des d'un punt de vista històric, aquesta novella publicada el 1906 s'ha considerat com una premonició del nazisme i com un estudi d'un ambient que va fer possible el desenvolupament d'aquella mentalitat. Pel fet que l'acció transcorre en la primera dècada del segle xx i per l'edat que tenen els estudiants, molts comentaristes han assenyalat que es tracta de la generació de Hitler, de la gent que el va ajudar a prendre el poder i dels austríacs que van annexionar el seu país al Tercer Reich. Evidentment el Führer, que de jove havia fet de pintor de parets, en la seva adolescència no havia estudiat en una escola militar de l'aristocràcia i l'alta burgesia austríaca, però la seva violència és la mateixa que la d'aquells cadets. Als darrers anys de la dècada dels seixanta, aquesta interpretació de la novella es va difondre àmpliament.

La profunditat de l'anàlisi que feia Robert Musil de la realitat social en *Les tribulacions del jove Törless* i en *L'home sense qualitats* va ser presa molt seriosament per diversos intel·lectuals marxistes. Alguns d'ells es preguntaven: ¿Com és possible que un pensador burgès pugui veure tantes coses? Les seves respostes em recordaven les teories de l'Església de l'alta edat mitjana sobre Sòcrates: els teòlegs d'aquella època consideraven que el filòsof grec, per la seva recerca de la veritat i el seu sacrifici per defensar-la, era una mena de sant laic que havia assolit la màxima perfecció humana que és possible sense la gràcia divina. Aquesta comparació, que no vol tenir cap malícia, ni per al marxisme ni per al cristianisme, pot semblar exagerada. Tanmateix, al començament de la dècada dels setanta em van regalar un llibre sobre Musil d'un autor francès

la lectura del qual no requeria gaire perspicàcia per descobrir-hi aquesta manera de pensar.

Des d'un punt de vista sociològic, *Les tribulacions del jove Törless* ens pot ajudar a entendre la gravetat de la violència que actualment hi ha a les escoles i de la participació de molts joves estudiants en les accions que en diem «bullying». Quan un noi és acusat de cometre actes molt violents, els pares es pensen que l'angelet de la casa només és una mica entremaliat i que la culpa és dels altres nois i noies. Quan un alumne tira un ganivet a un professor, que afortunadament no el toca i es clava a la porta, i quan és expulsat del centre per aquesta atrocitat, la família reclama els seus drets i aconsegueix, per defecte del procediment administratiu, que el tendre anyellet de Déu hi sigui readmès. Naturalment que cal respectar els drets, però en aquestes històries els nois acaben pensant que tenen raó. La violència de l'internat de cadets i la dels nostres centres tenen causes diferents i segueixen camins diferents, però la primera ens mostra el grau de maldat que els nois, les noies i els grans som capaços de desplegar.

Crec que és molt important indagar quines són les motivacions i la mentalitat dels grups violents en els centres d'ensenyament. És ben significatiu que, a diferència de la novella, moltes vegades els nostres estudiants maltracten els alumnes més intel·ligents. Malauradament, els problemes i les conseqüències de la degradació humana que ens explica Robert Musil no són exclusives de la generació que va contribuir al desplegament del nazisme. Algun lector podria pensar que és exagerat invocar aquesta ideologia en relació amb la violència estudiantil actual. Tanmateix, crec que ens hem de preguntar quina mena de societat sortirà de maltractar companys indefensos o indigents i d'actes vandàlics com els següents, que per a massa nois i noies constitueixen uns models de comportament que volen imitar: hi ha estudiants que graven en el mòbil les seves proeses i que amb els amics (alguns també amb els seus pares) es riuen de la cara de pànic de les seves víctimes.

La formació intel·lectual que els protagonistes de la novel·la reben en l'escola militar de Weisskirchen ha estat estudiada meticulosament. En aquest aspecte, molts comentaristes, però no pas tots, assenyalen que les preocupacions i les converses de Törless amb Beineberg i amb el professor de matemàtiques sobre l'arrel quadrada de menys u, és a dir, sobre els nombres imaginaris, són bàsiques per entendre no només l'ensenyament i les explicacions científiques que aquells establiments impartien sinó també la mentalitat irracional que creaven. Aquell internat no és un exemple aïllat, sinó que representa molt bé una manera de fonamentar la ciència en consideracions irracionals, transcendents i místiques. L'anàlisi que Gabriel Ferrater feia d'aquelles converses, tant del seu contingut matemàtic com de les implicacions que van tenir per a Törless, van més enllà dels comentaris corrents de molts autors. Per aquesta raó és important estudiar aquest tema resseguint les pistes que Musil ens va deixant al llarg de la novel·la fins a arribar al punt central.

Convé indicar d'entrada que Robert Musil, d'una banda, tracta només de passada el tema de la racionalitat en relació amb les creences religioses i, de l'altra, enfronta amb força i profunditat l'actitud racional amb el pensament irracional i màgic, a través de les opinions, els dubtes i els arguments dels protagonistes. Al llarg de la novel·la, prepara meticulosament el context de la discussió de matemàtiques, que constituirà finalment per a Törless la pedra de toc en la seva recerca de la raó i del sentit de la vida.

En aquesta línia, la novel·la explica (pàgines 12-14 de la versió catalana) l'episodi següent, que simplifico una mica, sobre l'amistat de Törless amb un príncep molt conservador, religiós i refinat de sentiments:

[A *Törless*] No el va colpir la religiositat del nou amic, que tanmateix li semblava, com a fill d'una casa burgesa i lliurepensadora, ben estranya [...]

Després va acabar-se, de sobte, la relació entre ells.

Per una bagatella; com Törless va haver de reconèixer més tard per dintre seu.

El fet va ser que un dia es van posar a discutir sobre qüestions religioses. I això va descabdellar els esdeveniments. Perquè l'entement de Törless, com deseixit de la seva persona, es va abatre sense fre sobre la tendresa del príncep. L'omplí de mofes enraonades, destruí bàrbarament l'estança de filigrana on havia aixoplugat la seva ànima; i van enemistar-se.

No van tornar-se a parlar des d'aquell dia. Törless era conscient a mitges d'haver comès una insensatesa, i una impressió poc clara, intuïtiva, li deia que la vara [*de fusta que s'emprava per mesurar*] de la seva raó havia colpejat en mala hora una cosa delicada, de plaers fecunds.

I el príncep, que mai no s'havia sentit a pler a l'Institut, va anar-se'n al cap d'un quant temps.

Després d'aquesta història breu, que presenta alguns aspectes de la mentalitat de Törless, Robert Musil introdueix quasi de seguida les idees esotèriques, màgiques i de poders supraterrenals de Beineberg. Aquestes idees, contraposades a la racionalitat, tenen una gran importància en el desenvolupament de la novel·la i condueixen el grup d'estudiants a fumar opi en el seu amagatall.

Quan Törless ha deixat els seus pares al tren que els porta a Viena, i els altres nois han de tornar a l'internat, ell i Beineberg, que tenen permís per anar-hi més tard, s'asseuen en una pastisseria, prenen unes copetes de licors variats, fumen algunes cigarretes, mengen pastissos i tenen una conversa llarga (pàgines 25-27 de la versió catalana).

Beineberg xerrava. Parlava de l'Índia, com era habitual. El seu pare, que era general, hi havia estat destinat quan era un jove oficial al servei d'Anglaterra. I quan va tornar de l'Índia no solament va dur-se'n escultures tallades, teles i figuretes de déus, com tots els europeus, sinó que també va conservar algunes coses dels misteriosos i estranys crepuscles de l'esotèric budisme. Havia transmès als seus fills, des de petits, tot el que sabia de l'Índia i tot el que més tard va continuar-ne llegint.

Era un home molt especial amb les lectures. Era oficial de cavalleria i, en general, els llibres no li agradaven gens. Menyspreava tant les novel·les com els llibres de filosofia. Quan llegia no solia parar-se a reflexionar sobre opinions i controvèrsies, sinó que volia entrar, tan bon punt obria un llibre, com a través d'una porta secreta, en el centre mateix de coneixements exquisits. Només li agradaven els llibres la sola possessió dels quals fos com una secreta condecoració i com una garantia de revelacions sobrenaturals. I, això, només ho trobava en els llibres de filosofia índia, que per a ell no semblaven ser només llibres, sinó revelacions, realitat, obres clau, com els llibres d'alquímia i de màgia de l'Edat Mitjana.

Beineberg havia estat parlant fins a cansar-se. [...] però allò que per al pare havia estat, en principi, només un rampell que la seva singularitat havia mig conservat mig augmentat, en el fill s'havia desenvolupat fins a convertir-se en una esperança fantàstica. Cada atribut del pare, que per a ell només significava, comptat i debatut, un possible aixopluc de la individualitat que cadascun ha de mantenir —encara que només sigui per la tria de la roba que ens posem— per tal de posseir quelcom que ens diferenciï dels altres, havia esdevingut per al fill una forta creença per tal d'assegurar-se una hegemonia mitjançant forces espirituals extraordinàries.

Així, aquesta mentalitat màgica de Beineberg en la novel·la constitueix alhora una fonamentació ideològica del domini violent sobre Basini i el model oposat a la racionalitat.

Més endavant (pàgina 31) la novel·la ens explica, en una conversa amb Beineberg, que Törless té una gran capacitat i interès pel raonament lògic i retòric i que l'exerceix com una mena d'entrenament per a la vida. El llibre critica, sense presentar-los, els arguments del professor de religió i l'objecte de la formació intel·lectual que els estudiants reben en aquell centre:

[TÖRLESS] ¿Quines assignatures tenim demà?

[BEINEBERG] Matemàtiques.

T    ¿Ah! ¿tenim deures?

B    Sí, dos postulats [*teoremes*] nous de trigonometria; però ja te'n sortiràs, són molt fàcils d'entendre.

T    ¿I després?

B Religió.

T ¿Religió? Ah, sí. Ja hi tornarem a ser... Em sembla que, si estigués en forma, podria provar tan bé que dos i dos fan quatre com que no pot haver-hi un sol Déu...

Beineberg va mirar-se Törless amb un aire burleta: «Fas un posat ben rar; gairebé em sembla com si la idea et fes goig; almenys els ulls et brillen d'entusiasme...»

T ¿Per què no? ¿No és graciós, això? Sempre hi ha un punt en què ja no pot saber-se si es diuen mentides o si, al contrari, allò que s'ha descobert és més real i veritable que un mateix

...

B És com una mena d'exercici mental; però no té cap sentit.

«No» va dir Törless...

B No té cap sentit. Tens raó. Però no ens ho podem confessar a nosaltres mateixos. ¿Quina cosa té sentit de debò, de totes les que fem al llarg del dia a l'Institut? ¿De quina cosa traiem res de profitós? Vull dir treure alguna cosa profitosa per a un mateix, ¿m'entens? Quan arriba el vespre sabem que hem passat un altre dia, que hem après tal i tal cosa, que hem aconpleert el pla d'estudis, però amb tot això hem restat completament buits, interiorment buits, diríem que ens quedem amb una gran fam interior...

Més endavant (pàgines 88-89), Beineberg justifica el seu domini sobre els altres, que ja he mencionat abans, i els nois del grup comencen a humiliar i agredir Basini. Törless entra en un estat d'agitació interna, de confusió mental i de recerca de sentit. Una reflexió curta sobre l'infinit com a misteri impenetrable i com a concepte matemàtic, que trobem en la pàgina 96, el fa pensar en aquesta disciplina.

Amb aquesta preparació, Robert Musil introdueix les converses sobre els nombres imaginaris que, a partir de la pàgina 113, es desenvolupen en quatre dels petits capítols o apartats de la novella. D'aquesta discussió central sobre la racionalitat, en transcriuré alguns punts bàsics:

De sobte, durant la classe de matemàtiques, a Törless va venir-li al cap un pensament.



Durant els últims dies, havia seguit les classes amb especial interès perquè pensava per a si: «si això ha de ser la veritable preparació per a la vida, com diuen, llavors per força ha de contenir amagat alguna cosa del que jo busco.»

Eren precisament les matemàtiques allò que li rondava pel cap, fins i tot amb més insistència que els pensaments sobre l'infinit.

I va ser en plena classe de matemàtiques que va abassegar-lo aquella idea. De seguida d'acabada la classe, va anar a seure al costat de Beineberg perquè era l'únic amb qui podia parlar d'una cosa semblant.

T    ¿Tu ho has entès, això?

B    ¿El què?

T    Això dels nombres imaginaris.

B    Sí. No és tan difícil. L'únic que s'ha de tenir present és que l'arrel quadrada de menys u és la unitat bàsica de càlcul.

T    D'això es tracta. Vull dir que aquesta unitat no existeix. El quadrat de qualsevol nombre, tant si és positiu com si és negatiu, dóna sempre un resultat positiu. Per això, no pot haver-hi cap nombre real equivalent a l'arrel quadrada d'una quantitat negativa.

B    És cert. Però, tanmateix, ¿per què no hauríem d'intentar aplicar l'operació d'obtenir l'arrel quadrada d'un nombre negatiu? Naturalment, no ens donarà cap valor real, i és per això que el resultat s'anomena imaginari...

T    Però, ¿com podem fer-ho si sabem del cert, amb una certa matemàtica, que això és impossible?

B    Ho fem precisament per això, pensant que podria ser possible. Tal vegada obtindríem un resultat positiu. Fet i fet, ¿no fem el mateix amb els nombres irracionals? És una divisió que no s'acaba mai, una fracció el valor exacte de la qual mai per mai no podem assolir, per molt que allarguem el càlcul. ¿I què penses de les línies paral·leles que et diuen que es tallen a l'infinit? Em sembla que les matemàtiques no existirien si tot ho volguéssim conèixer amb tanta precisió científica.

....

Robert Musil ha escollit magistralment un tema que moltíssimes persones que tenen coneixements bàsics de matemàtiques po-

den seguir perfectament. En tot cas, almenys fins als anys seixanta, els estudiants dels darrers cursos de batxillerat tenien aquesta formació. Els exemples que Beineberg introdueix són uns temes excel·lents de comparació. És evident que l'aspecte primordial que l'autor vol destacar és la relació entre les explicacions irracionals dels nombres imaginaris i les idees màgiques representades per Beineberg (pàgina 115).

B ...Fet i fet, aquestes coses m'interessen ben poc.

T Jo em pensava que precisament a tu t'haurien d'interessar. Si més no, vaig pensar de seguida en tu, perquè això —si de debò és tan inexplicable— ve a ser com una confirmació de les teves creences [*màgiques*].

Les matemàtiques, que sempre havien semblat a Törless una disciplina morta, s'havien convertit en una cosa viva. Aquell matèix dia va demanar una visita al professor, a fi que li expliqués alguns punts de la lliçó darrera. Malauradament, els arguments que en va rebre van ser completament decebedors (pàgines 118-121).

Em complau, sí, estimat Törless, em complau enormement, va dir, la seva preocupació és prova de seriositat, d'una predisposició personal a la reflexió, de... humm..., però no es gens fàcil d'oferir-li l'aclariment que desitja...

Entengui'm bé el que li diré.

Miri, vostè parla de la funció dels factors... transcendent, en diuen...

Ara bé, jo no sé què pensa, vostè, d'això, és sempre una qüestió molt delicada tractar de les coses suprasensibles, les que es troben més enllà dels límits de la raó. A mi, cregui'm, no em pertoca en absolut ficar-me en aquest camp, no són temes de la meua competència, n'hi ha que són d'un parer, n'hi ha que són d'un altre, i cregui que em guardo molt de polemitzar amb ningú sobre... Però pel que fa a les matemàtiques, i aquí va remarcar la paraula matemàtiques, com si això volgués tancar una porta plena de secrets d'una vegada per totes, pel que fa, doncs, a les matemàtiques, podem tenir la certesa que, en el seu camp, les relacions són d'un ordre natural i purament matemàtic.

...

Miri, estic prou d'acord a acceptar, per exemple, que els nombres imaginaris, aquestes quantitats que no tenen existència real; ¡ha, ha! són un os dur de rosegat per a un estudiant jove. S'hauria d'acontentar amb el fet que tals conceptes matemàtics no són precisament altra cosa que això: idees de naturalesa purament matemàtica. S'ha de fer càrrec que, al nivell elemental d'ensenyament en què vostè encara es troba, es fa molt difícil de trobar l'explicació correcta per a moltes coses que hem de tractar...

...

Sobre una tauleta hi havia un famós llibre de Kant. El professor el va agafar i el va mostrar a Törless, ¿Veus aquest llibre? És un llibre de filosofia. Conté els elements fonamentals que determinen la nostra conducta. Si pogués capir el més profund del seu contingut, no toparia sinó amb aquells principis que són inherents a la naturalesa del pensar i que, certament, ho determinen tot, per bé que ells mateixos no poden ser entesos, immediatament, sense més ni més. El cas de les matemàtiques és semblant. No copsem l'essència profunda dels seus principis, però, en canvi, ens en servim contínuament. Aquí té la prova de la gran importància d'aquestes coses. Però de moment, va dir amb un somriure, en veure que Törless havia agafat el llibre per fullejar-lo, no s'hi capfiqui: Només he volgut oferir-li un exemple del qual pugui recordar-se més endavant; ara com ara, això seria massa difícil per a vostè.

Törless va buscar amb il·lusió el llibre de Kant; però no el va poder entendre. Quan va explicar a Beineberg la seva conversa amb el professor de matemàtiques, el seu company va seguir defensant els seus arguments irracionals (pàgina 130).

B Tot el que afirmen és insegur. Tot es desenrotlla d'una manera natural, diuen; si cau una pedra, és per la força de la gravetat; però, ¿per què no havia de ser degut a la voluntat de Déu?...

T ... Tampoc no és que siguin gaire fermes, les teves consideracions.

B ... ja te n'adonaràs, estimat Törless, fins i tot, em jugaria alguna cosa que algun dia perdràs el cap per entendre de què van aquestes coses. Per exemple, si amb Basini les coses prenen el tomb que jo...

Crec que els extractes seleccionats mostren clarament, tal com destacava Gabriel Ferrater, la tensió que Törless pateix entre la racionalitat i el pensament màgic-transcendent, com també les conseqüències que pot tenir en la seva visió del món i la seva conducta. En arribar a aquest punt ens hem de preguntar ¿quina serà l'evolució intel·lectual i moral de Törless? Naturalment, deixaré als lectors curiosos que ho esbrinin ells mateixos. Ens queda per llegir un centenar de pàgines en les quals la confusió i l'excitació del protagonista augmenten, la violència contra Basini s'intensifica i la situació esclata. Beineberg manipula els professors i els estudiants, i Törless va trobant el seu canvi. Tanmateix, l'anàlisi de Gabriel Ferrater anava més enllà i cal indicar de seguida que l'explicació del professor de matemàtiques no correspon a la fonamentació lògica, racional i rigorosa del concepte de nombre imaginari, que estava ben establerta molt temps abans que Musil escrivís la novel·la. Aquesta qüestió requereix una consideració especial.

### *Comentaris sobre les explicacions que ofereix la novel·la*

El problema de la racionalitat enfront del pensament transcendent constitueix un tema central en les reflexions de Robert Musil. Cesare Cases, en la introducció a *L'Uomo senza Qualità* que he esmentat, destaca que la posició de Musil «no implica una confiança en la racionalitat última d'allò que és real, sinó l'exigència de no renunciar a priori al treball analític de la raó i d'empènyer-lo fins al punt en el qual apareixen els contorns de la transcendència». Dit d'una altra manera, Musil pensa que hem d'emprar la raó fins on ens sigui possible, fins que en trobem els límits. Crec que aquesta interpretació que fa Cesare Cases del pensament de Musil segurament és correcta i la comparteixo, malgrat que la seva justificació rigorosa rau fora de l'abast de la meua capacitat de judici sobre aquest autor difícil. Cases la fonamenta precisament en les converses de Törless sobre el concepte de nombre imaginari, que en són un bon exemple, i menciona que «amb aquells valors imaginaris, que són impossibles, d'alguna manera es poden fer les operacions ordinàries i obtenir finalment un resultat tangible». Però aquest argument s'ha de revisar eliminant-ne tots els ras-

tres d'irracionalitat i transcendència, les quals clarament no són necessàries.

La crítica de Gabriel Ferrater es basava en les dues proposicions següents:

En la primera proposició, Gabriel Ferrater observava que el desenvolupament de les matemàtiques anterior a l'època en què Robert Musil havia escrit la novel·la havia establert una fonamentació rigorosa del concepte de nombre imaginari que exclouia les interpretacions misterioses. Per evitar possibles malentesos, cal indicar que aquesta remarca no pressuposa cap expertesa especial sinó que es pot considerar com una part del coneixement matemàtic general bàsic. En efecte, quan Ferrater estudiava matemàtiques a la universitat, els professors i els estudiants del primer curs coneixien la construcció lògica dels nombres imaginaris, la consideraven molt senzilla i s'haurien sentit insultats si s'hagués proposat com un criteri del seu nivell de coneixement.

En la segona proposició, Gabriel Ferrater remarcava que Robert Musil, per la seva formació científica, intel·lectual i filosòfica, de la qual parlaré més endavant, coneixia bé la construcció lògica dels nombres imaginaris, malgrat que molts matemàtics del seu temps no la tenien clara.

Com a conclusió d'aquestes dues premisses, és evident que, en la novel·la de Törless, Robert Musil va decidir oferir-nos no l'explicació científica, lògica i racional que coneixia sinó la interpretació misteriosa, màgica i transcendent que els professors normalment repetien. Ho fa, com en altres novel·les i temes, sense donar cap pista de la seva opció, exigint al lector un esforç crític molt alt. Així, tal com assenyala Gabriel Ferrater, en aquest cas el problema de la irracionalitat se situa no en el pla científic, sinó en les idees confuses i les actituds intel·lectuals equivocades que inculcava el sistema d'ensenyament no només a Weisskirchen sinó també en un gran nombre d'instituts de molts països europeus.

Per subratllar el coneixement lògic de Robert Musil sobre la solució de suposats misteris matemàtics semblants al dels nombres imaginaris, recordem que Beineberg diu a Törless que les idees següents són també incomprensibles per a la raó: els nombres irracionals, que tenen infinites xifres i que els nostres càlculs no poden

mai abastar; i la noció de rectes paral·leles, que es tallen en un punt de l'infinit. Tal com he indicat, són observacions crítiques molt agudes per a un estudiant d'ensenyament mitjà. En tot cas, aquests temes s'havien resolt lògicament en el segle XIX i les seves solucions formaven part del bagatge matemàtic bàsic. Clarament Musil les havia de saber. Hi ha d'altres temes semblants a aquests. Per exemple, les idees que un infinit és un nombre tan gran com es vulgui i un infinitèsim un nombre tan petit com vulguem es van rigoritzar a través de les definicions sobre límits de successions, que he presentat, no ociosament, en el capítol vuitè. La construcció dels nombres imaginaris no és pas més difícil que la dels nombres fraccionaris, que emprem quasi quotidianament. En ambdós casos es tracta d'extensions de camps numèrics. Així, per exemple, en el conjunt dels nombres enters, dos no es pot dividir exactament per tres i, tanmateix, no hi ha cap problema, ni intuïtiu ni lògic, per crear la fracció  $\frac{2}{3}$  i operar amb nombres fraccionaris, raons o proporcions. L'expressió *nombres racionals* indica que aquestes entitats no van suposar cap misteri.

Al meu entendre, l'estudi que fa el novel·lista Robert Musil en *Les tribulacions del jove Törless* sobre l'expansió del pensament màgic i transcendent a partir d'un ensenyament de les matemàtiques ple de suposats misteris i recursos irracionals, s'ha de posar al costat de la remarca que fa el lògic i filòsof Bertrand Russell en la *Història de la Filosofia Occidental* (*A History of Western Philosophy*, 1946) sobre l'enfonsament del pensament racional degut a la crisi del principi d'inducció en les ciències empíriques: «El creixement de la insensatesa (*unreason*) al llarg del segle XIX i la part que hem passat del XX és una seqüela natural de la destrucció que va fer Hume de l'empirisme». La racionalitat de les matemàtiques i la dels fonaments de les ciències empíriques són essencials en el coneixement científic modern, que exclou les concepcions màgiques.

## INDAGACIONS POSTERIOR SOBRE MUSIL

### Publicacions consultades

En llegir la primera i la segona part de *L'home sense qualitats* en la primera versió castellana, titulada *El hombre sin atributos* i publicada per Seix Barral a partir del 1968, vaig tenir la sensació que el sentit de moltes reflexions se m'escapava. En aquell temps la traducció italiana, que m'havia deixat Gabriel Ferrater, se'm feia molt difícil. Tanmateix, les anècdotes personals que he explicat entorn de les obres de Musil em van fer sentir un desig intel·lectual i afectiu d'entendre aquesta novella, d'esbrinar les característiques que l'autor imprimeix al seu protagonista i de captar en quin sentit el considera un home sense qualitats. D'aquí ve que, al llarg del temps, quan m'he topat amb obres de Musil en llibreries o en recensions literàries, normalment les he adquirides i n'he llegit algun capítol sense esmerçar-hi l'esforç intens i continuat que la indagació requereix. Fins i tot me'n vaig comprar un exemplar d'una edició original en alemany, malgrat que, desafortunadament, no entenc aquesta llengua. D'aquesta manera, la curiositat m'ha portat a recollir unes quantes publicacions, que ara puc consultar i estudiar, i donar-ne les referències bibliogràfiques.

En les meves petites indagacions vaig descobrir aviat que la novella *L'home sense qualitats* havia estat l'obra en la qual Musil havia treballat directament o indirectament tota la vida, el projecte que integrava tota la seva activitat intel·lectual. A més a més, l'interès, la profunditat i la dificultat del text, com també el fet que no l'acabés i que deixés un nombre extraordinari de notes i documents, ha portat alguns investigadors a dedicar una gran part de la seva vida literària a l'estudi de Musil i *L'home sense qualitats*, entre els quals he de destacar Adolf Frisé i Karl Corino.

Adolf Frisé va ordenar les notes i els diaris de Robert Musil i va interpretar els esborranys, uns de molt elaborats i ben corregits i uns altres de molt incipients, que escrivia per continuar i acabar la novel·la. També va tenir cura de les edicions successives en alemany de *L'home sense qualitats*, en les quals incorporava cada vegada més material inèdit. Karl Corino, que havia publicat el llibre *Robert Musil: Leben und Werk in Bildern und Texten* (1988, Reinbek-Rowohlt), al setembre del 2003 en va publicar també a Rowohlt Verlag una nova biografia, que té més de dues mil pàgines. Com sempre, la ironia del coneixement és la següent: quan volem entendre a fons un tema se'ns obren moltes incògnites noves. No he pretès mai ser un expert en Robert Musil, i he limitat la meua curiositat a uns nivells relativament generals. Tanmateix, l'experiència que he obtingut pot ser útil a molts altres lectors, especialment a aquells que s'interessen per la base científica de les seves obres.

Continuem amb les edicions del text original en alemany. El primer volum de *Der Mann ohne Eigenschaften*, *L'home sense qualitats*, que conté la primera i la segona part de la novel·la, es va publicar el 1930; el segon volum, amb un tros de la tercera part, el 1932; i el tercer volum, amb la continuació inacabada de la tercera part, va sortir en una edició privada a Suïssa després de la mort de Musil, que va tenir lloc el 1942. L'obra va quedar oblidada, però a la dècada dels cinquanta va suscitar un nou interès i va ser reeditada a cura d'Adolf Frisé per la Rowohlt Verlag. El 1978, Adolf Frisé en va publicar en aquesta editorial una nova edició que incorpora molt material inèdit i que es considera la versió definitiva. Naturalment, totes les traduccions a diverses llengües anteriors al 1978 s'han basat en edicions no definitives i moltes de les posteriors a aquella data han partit de la versió definitiva. En alguns casos, en reeditar la novel·la s'ha passat d'un original a l'altre. Així, la primera edició en castellà de Seix Barral, la que Gabriel Ferrater tenia a mà, va escollir el títol *El hombre sin atributos* i va partir de textos no definitius. José M. Sáenz en va traduir la primera i la segona parts, publicades en dos volums i Feliu Formosa la tercera part inacabada, presentada també en dos volums. En canvi, en l'edició del 2004, reimpressa el 2006 en dos magnífics volums per Seix Barral en la «Biblioteca Formentor», Pedro Madrigal revisa aquelles tra-



duccions i tradueix les parts noves, d'acord amb la versió definitiva d'Adolf Frisé.

Les traduccions a l'anglès, l'italià o el francès que he llegit amb més o menys meticulositat, i que indico a continuació, es basen en publicacions originals clarament o probablement no definitives. A Londres vaig comprar dos volums de *The Man without Qualities*, traduïts per d'Eithne Wilkins i Ernst Kaiser en l'edició de Picador (1979). La primera edició a Anglaterra s'havia publicat a Secker and Warburg el 1954. Tal com ja he indicat, la traducció italiana *L'uomo senza qualità*, publicada per Einaudi el 1962, va tenir el suport de Kaiser i Wilkins i va incorporar algun material inèdit de la part final, malgrat que encara no se n'havia establert la versió definitiva. A París en vaig comprar la versió francesa, *L'homme sans qualités*, de Philippe Jacottet (Éditions du Seuil, 1956), que va guanyar un premi de traducció. Finalment, en vaig adquirir la traducció catalana, *L'home sense qualitats*, de Ramon Monton Lara (Edicions 62, desembre de 1993), que es basa en el text original definitiu. Al costat d'aquestes edicions podem esmentar la traducció al català de la novella *Drei Frauen* (1924), *Tres dones*, de Marta Pera (Edicions 62, 1988).

A més a més de les novel·les, he consultat un parell d'obres molt importants. La primera és el llibre dels diaris de Robert Musil, *Tagebücher*, editats per Adolf Frisé a la Rowohlt Verlag el 1976 i traduïts al castellà amb el títol *Robert Musil. Diarios 1899/1941-42* per Elisa Renau Piqueras, revisats per Jacobo Muñoz Veiga i publicats per Edicions Alfons el Magnànim amb el patrocini de la Generalitat Valenciana el 1994. Són dos volums en els quals Musil escriu els seus comentaris sobre molts temes i autors. Molts d'ells són notes personals molt críptiques i difícils d'interpretar, però tots constitueixen un material importantíssim per als investigadors. Tots dos volums han estat reeditats el 2004 per Random House Mondadori.

La segona és *L'homme probable: Robert Musil, le hasard, la moyenne et l'escargot de l'histoire* del filòsof francès Jacques Bouveresse (Editions de l'Éclat, 1993). La manera que em va portar a descobrir-la mereix ser recordada: Deu fer uns deu anys (el temps corre massa de pressa), el professor Hans Siggaard Jensen, doctor

en filosofia, exdirector del programa de doctorat de la Copenhagen Business School i actualment director del Learning Lab Denmark, un amic amb qui collaboro regularment en activitats europees de programes de doctorat en administració i direcció d'empreses, em va convidar a participar en un seminari sobre el «Pensament de l'Escola Austríaca».

L'escola austríaca va començar amb Carl Menger (1840-1921), que amb el seu llibre *Principis d'economia política* (1871) va contribuir a crear —juntament amb *La teoria de l'economia política* (1871) de Jevons (1835-1882) i els *Elements d'economia política* de Walras— la teoria neoclàssica. Aquesta escola va continuar en les generacions següents amb els treballs de von Mises (1881-1973), Schumpeter (1883-1950) i von Hayeck (1899-1992), que va guanyar el Premi Nobel d'Economia el 1974.

El seminari es va celebrar a Copenhaguen, a la Carlsberg Academy. L'empresa cervesera té aquesta fundació, que va donar un gran suport al físic Nils Bohr (1885-1962) —un dels pares de la ciència moderna, que va introduir els primers models dels àtoms— i ha continuat patrocinant la recerca i la cultura. Una de les ponències de la conferència era de Jacques Bouveresse sobre Robert Musil i *L'home sense qualitats*. En relació amb aquesta fundació, hi afegiré de passada l'anècdota següent, que em comenta Marta Pessarrodona: Gabriel Ferrater preferia la cervesa Carlsberg i sempre que en prenia deia que protegia la ciència.

Bouveresse és, alhora, un gran investigador de Wittgenstein i de Musil. El tema que va desenvolupar aprofundia els resultats que exposa en *L'home probable* sobre les idees de probabilitat i d'atzar que tenia Robert Musil en relació amb les concepcions dels físics de la seva època. Vaig pensar que l'interès d'un filòsof francès per Wittgenstein i per Musil alhora destaca la importància intel·lectual del novellista austríac i de *L'home sense qualitats*. Naturalment, vaig pensar molt en Gabriel Ferrater. No vull fer cap comparació de valor entre Musil i Ferrater, però crec que el pensament complex del nostre poeta mereix també ser estudiat des de diversos punts de vista intel·lectuals amplis i profunds. Segurament, aquella anècdota va contribuir inconscientment a la idea molt posterior d'escriure el present llibre de records i reflexions sobre la seva personalitat.

A aquestes obres hi afegiré el llibre *Musil et la littérature européenne* de Philippe Chardin (1998, Presses Universitaires de France), que ha estat traduït a l'italià amb el títol *Musil e la letteratura europea* per Maddalena Togliani (2002, UTET). Desitjo que tota aquesta informació que he anat aplegant sigui d'interès per a alguns lectors que vulguin aprofundir en l'obra de Robert Musil.

### Robert Musil i el món científic

A més a més dels comentaris breus de Gabriel Ferrater sobre Robert Musil i *L'home sense qualitats* que he recordat en el capítol anterior, crec que no serà ociós presentar unes indicacions més precises. La vida i l'obra d'aquest autor s'han estudiat amb profunditat i continuen essent l'objecte de moltes investigacions. Al costat de les biografies i dels textos crítics, quasi totes les traduccions que he esmentat inclouen pròlegs que parlen de Musil i que intenten contestar preguntes com les següents: ¿quin és el sentit de la seva obra?, ¿quins són els aspectes autobiogràfics de les seves novel·les?, ¿quins fets i persones reals reflecteixen?, ¿quins textos es poden considerar com a provatures incipients de la gran novel·la de Musil, que va constituir el projecte central i l'objecte principal de la seva activitat al llarg de quasi tota la vida?

A partir d'aquests pròlegs i d'altres referències, destacaré, sense més pretensions que les d'un lector curiós disposat a compartir la seva experiència, alguns aspectes de la vida de Robert Musil. En aquesta part em concentraré en la seva carrera acadèmica i en el context científic i filosòfic del seu temps, especialment fins al 1908, l'any en què va obtenir el grau de doctor i va fer un canvi de vida per dedicar-se a la literatura. En la part següent presentaré alguns aspectes de la seva vida literària, especialment des del 1908 fins a la seva mort. Tanmateix, per evitar malentesos he de remarcar que Robert Musil no va tenir dues personalitats successives, sinó que sempre va integrar molt fortament en el seu pensament el rigor científic, la reflexió filosòfica, l'humanisme i la literatura.

Robert Musil (1880-1942) va néixer el sis de novembre a Klagenfurt (Caríntia) en el si d'una família benestant austriaca que

tenia algun ascendent txec i que gaudia d'un bon prestigi acadèmic. El seu pare era catedràtic d'enginyeria mecànica en aquella ciutat, i després ho va ser a la Universitat Tècnica de Brno (Brünn). Amb els seus estudis, va introduir innovacions importants en les turbines de vapor i, pels seus mèrits, va rebre el títol nobiliari d'Edler von Musil.

Robert Musil oficialment es deia Robert Edler von Musil, però no va fer servir mai aquesta distinció honorífica. Era un jove independent i tossut que tenia unes relacions difícils amb els seus pares. Als tretze anys va entrar a l'escola-internat militar preparatòria d'Eissenstadt, on va romandre des del 1892 fins al 1894. Després, del 1894 al 1897, va estudiar a l'escola-internat de cadets de Mährisch-Weiskirchen (Moràvia) on, tal com hem vist, situa la novella del jove Törless. Uns anys abans, el poeta Rilke també hi havia estudiat i tingut una experiència molt trista. A la tardor del 1897, Musil va ingressar a la Imperial i Reial (*Kaiserlich und Königlich*) Acadèmia Militar de Viena i la va deixar quasi de seguida per estudiar la carrera d'enginyeria.

En el període 1897-1901, Robert Musil va fer el servei militar i va estudiar enginyeria. El 1901 va obtenir el títol d'enginyer a Brno. El 1902 i el 1903 va ser professor ajudant (*privatdozent*) a l'Escola d'Enginyeria de Stuttgart. Al costat dels seus estudis i activitats professionals, les seves lectures eren molt variades, i s'interessava per autors tan diferents com Nietzsche, Dostoievski i Ernst Mach. Quan feia uns cinc anys que havia deixat l'internat de Weiskirchen, i per tant amb uns records molt vius, va començar a escriure *Les tribulacions del jove Törless*. Com a enginyer i professor d'enginyeria, Robert Musil era un professional molt competent, i va inventar un cromatòmetre que es va comercialitzar i del qual sempre es va sentir molt orgullós. Aquesta mena d'aparells estan basats en els següents experiments d'anàlisi i de síntesi òptiques de Newton: el prisma òptic descompon la llum blanca en els seus components, és a dir els colors de l'arc de Sant Martí; el cercle òptic, pintat amb aquests colors, quan gira molt de pressa es veu blanc. En aquesta línia, els actuals espectròmetres de masses són aparells molt sofisticats per a l'anàlisi química que es basen en teories científiques més modernes.

El 1903, Robert Musil va decidir deixar l'enginyeria, va ingressar a la universitat de Berlín per fer cursos de doctorat en filosofia, psicologia i lògica i va obtenir el títol de doctor el 1908. Aquests cinc anys van ser molt fructífers des dels punts de vista científic, literari i personal. En el camp científic, Robert Musil va fer una tesi dirigida pel professor Carl Stumpf sobre l'epistemologia d'Ernst Mach. [El títol de la tesi és *Beitrag zur Beurteilung der Lehren Machs* (1908, Dissertationsverlag Carl Arnold, Berlín) i n'hi ha una traducció anglesa de K. Mulligan, amb una introducció de G. H. Von Wright, *On Mach's Theories* (1982, Philosophia, Munic i Viena). En els estudis de doctorat, Musil tenia companys tan destacats com Wolfgang Köhler. Com que aquests investigadors (Stumpf, Mach i Köhler) i les seves obres queden lluny del món de la literatura, és oportú destacar que estem parlant de científics importantíssims que han tingut una gran influència en l'epistemologia, la física i la psicologia. La meua contribució serà introduir breument aquests tres personatges i el seu entorn.

El nostre primer personatge, Carl Stumpf (1848-1936), era un filòsof i psicòleg que va centrar les seves investigacions en el tema de la percepció. Per situar el seu treball, hem de recordar que la psicologia experimental havia nascut a la primera meitat del segle XIX, amb els estudis de les sensacions de tacte, de pes i de color que van conduir a la següent llei psicofísica fonamental de Weber i Fechner: les sensacions que tenim varien segons el logaritme de la intensitat dels estímuls que les produeixen. Aquest nou enfocament de la psicologia es va desenvolupar també en el Laboratori de Psicologia Experimental que Wilhelm Wundt va crear a la Facultat de Filosofia de la Universitat de Leipzig el 1879. En aquest panorama científic, el 1870 Carl Stumpf va publicar *L'origen de la percepció de l'espai*, i al llarg de la seva carrera es va interessar sempre per la percepció musical. El 1894 va guanyar una càtedra a la Universitat Humboldt de Berlín, va ser nomenat director de l'Institut de Psicologia o Laboratori de Psicologia d'aquella universitat i el 1898 va publicar la *Contribució a l'acústica i a la musicologia*.

Amb el pas del temps, Carl Stumpf es va anar decantant cap a una versió pròpia de la fenomenologia de la psicologia. Recordem també que la fenomenologia és una orientació filosòfica que Ed-

mund Husserl va iniciar el 1901 amb la publicació de les *Investigacions lògiques*. Husserl basa la teoria del coneixement en una anàlisi de l'experiència i del contingut de la consciència; és a dir, en allò que tenim a la ment, en els nostres objectes mentals. El 1900, Carl Stumpf va ser cofundador de la Societat Berlinesa de Psicologia Infantil i al començament del segle xx va tenir molts estudiants de doctorat destacadíssims, entre els quals hem de mencionar Robert Musil i Wolfgang Köhler.

Tal com acabo de dir, Robert Musil va fer el doctorat sobre l'epistemologia d'Ernst Mach (1838-1916), que és el segon personatge que ara ens interessa i del qual hem parlat en el capítol tretzè en relació amb el positivisme. Però no serà de més que el tornem a recordar en relació amb els treballs de Musil. Mach era filòsof i físic, va donar classes de matemàtiques a la Universitat de Graz, on es va decantar cap a la psicologia sense deixar mai la física. Durant vint-i-vuit anys, des del 1867, va ser catedràtic a la Universitat de Praga, i el 1886 va publicar el llibre *Contribució a l'anàlisi de les sensacions*. El 1895 va guanyar la famosa càtedra de Filosofia de les Ciències Inductives de la Universitat de Viena. El 1901 va tenir un infart i va deixar la investigació, però va continuar fent classe i escrivint. El 1910 va publicar la seva autobiografia.

Una idea fonamental de Mach és que el coneixement és una organització conceptual de les dades de l'experiència sensorial. Per tant, el coneixement s'ha d'entendre a partir de les sensacions i, en la ciència, només hem d'acceptar les proposicions validades empíricament. Seguint aquests principis, el 1883 va publicar el llibre *La mecànica presentada en el seu desenvolupament historico-crític*, en el qual critica els conceptes d'espai absolut i de temps absolut de Newton, que no són observables i que, segons el seu criteri, no es poden admetre. Albert Einstein va seguir aquestes idees en la teoria de la relativitat, que va publicar el 1905, i, a la mort de Mach, en un panegíric, li va atribuir, exageradament, les concepcions bàsiques de la nova física relativista. Aquesta anècdota d'Einstein del 1916 ens indica clarament la importància de l'epistemologia de Mach, sobre la qual Robert Musil havia fet la tesi doctoral uns anys abans, quan Einstein ja havia publicat els principis de la teoria de la relativitat i Mach estava escrivint les

seves memòries. L'exigència de rigor científic d'Ernst Mach, que requereix validar empíricament les proposicions, l'ha situat en la història de l'epistemologia com el representant del segon positivisme, o positivisme psicològic, que cronològicament se situa entre el positivisme sistemàtic de Comte i el neopositivisme o positivisme lògic del Cercle de Viena. Mach també va tenir una gran influència en els treballs posteriors que van conduir a la creació de la psicologia de la forma.

El tercer personatge que ara ens interessa, Wolfgang Köhler (1887-1967), va estudiar física amb Max Plank (1858-1947) i psicologia amb Carl Stumpf a la Universitat de Berlín el darrer dels quals, tal com hem recordat, era el seu director de tesi. Si comencem presentant els mestres de Köhler (de Stumpf i els seus treballs sobre la percepció ja n'acabem de parlar), ara ens falta introduir, encara que sigui molt breument, Max Plank. Plank és un dels grans pares de la física contemporània, que va introduir punts de vista tan revolucionaris com els d'Einstein. El seu problema era el següent: el model matemàtic del cos negre, que absorbeix l'energia electromagnètica i la transforma completament en calor, va portar a resultats que no són compatibles amb les lleis termodinàmiques i mecàniques clàssiques. Per resoldre aquesta dificultat, Max Plank va introduir el 1900 la teoria quàntica, segons la qual aquella energia no varia contínuament, sinó que ho fa en quantitats que són múltiples d'un nombre, que es representa per  $h$  i es denomina la constant de Plank. Aquests conceptes són essencials per entendre la física actual i permeten comprendre l'estructura dels àtoms i les propietats de les partícules elementals.

Köhler, proveït amb aquesta doble formació de física i de psicologia, va estudiar la teoria de la forma des dels punts de vista psicològic i físic. Els seus treballs van contribuir, en la segona dècada del segle xx, a la creació de la *gestaltpsychologie*, o psicologia de la forma, que va desenvolupar l'Escola de Berlín. Els principals investigadors d'aquest grup eren Max Wertheimer (1880-1934), Kurt Koffka (1886-1941) i el mateix Köhler. Per entendre el significat del gestaltisme, recordem que la filosofia clàssica dels empiristes britànics Locke, Berkeley i Hume considerava la percepció visual com una imatge, és a dir com el que ara és una fotografia, dels objectes

que veiem i reduïa les il·lusions òptiques a errors de percepció que no tenen cap interès científic.

Contràriament a aquestes idees, la psicologia de la forma va establir que la nostra ment organitza els inputs visuals en formes més o menys simples. Per exemple, quan mirem un dibuix clàssic sobre il·lusions òptiques, unes vegades hi veiem el perfil de dues cares i d'altres vegades un gerro; en aquest canvi de visió passem d'una forma a l'altra convertint la figura principal en el fons del dibuix i el fons en la figura principal. Quan contemplem els núvols, moltes vegades hi veiem formes que provenen de la nostra imaginació. Quan tirem unes monedes sobre la taula ens sembla que, més o menys, formen figures geomètriques conegudes. El fet que allò que veiem involucri unes estructures que són creades per la ment de cada persona d'acord amb uns principis generals, té una gran importància per a l'epistemologia de les ciències empíriques. Actualment, també les recerques que es fan en intel·ligència artificial sobre màquines que poden veure i reconèixer formes han recuperat moltes idees de la *gestalt*.

Més enllà de la psicologia, l'Escola de Berlín va estudiar també les formes que es produeixen a la natura, com els hexàgons dels ruscós d'abelles, que són les més senzilles que es poden construir en unes condicions determinades. Fora d'aquest camp, Köhler també va estudiar com els simis resolen problemes pràctics i, per exemple, descobreixen maneres per agafar uns plàtans que estan fora del seu abast directe. Els simis no troben fàcilment la solució i després de moltes provatures i neguits pugen a una caixa, empenyen uns bastons i obtenen la fruita desitjada. Es tracta d'un experiment clàssic ben conegut d'aquella època en què va començar la psicologia animal.

L'ambient intel·lectual en el qual Robert Musil va preparar la tesi doctoral era, per tant, extraordinàriament creatiu i girava entorn al següent sistema coherent de temes i reptes: la preocupació pels experiments i mesuraments de la psicologia experimental, que emergia; l'interès pels problemes de la percepció; el naixement de la psicologia de la forma; i la crítica epistemològica de Mach. Robert Musil coneixia bé la mecànica de Newton, els estudis sobre la percepció de Stumpf i l'epistemologia de Mach. El seu company de



doctorat Wolfgang Köhler el va familiaritzar amb el desenvolupament de les idees que portaven a la creació de la psicologia de la forma. Mentre Robert Musil seguia cursos de doctorat i preparava la tesi doctoral sobre l'epistemologia de Mach, aquest tema tenia un interès extraordinari. Tal com he dit i recordo una altra vegada, Einstein publicava la teoria de la relativitat el 1905 i el mateix any Ernst Mach preparava la seva autobiografia. Quan Robert Musil va obtenir el títol de doctor, li van oferir moltes oportunitats acadèmiques a Berlín, a Munic i a la Càtedra Alexius Meinong de Graz. Però la seva vida va fer un canvi radical, va deixar el món acadèmic i es va dedicar a escriure.

Poc temps després que Robert Musil deixés el món acadèmic, el 1910, Kurt Lewin (1890-1947), un dels grans investigadors del segle xx, va entrar a l'Institut de Psicologia de la Universitat de Berlín i va fer-hi la tesi sota la direcció de Carl Stumpf. Lewin es va concentrar en el tema dels experiments psicològics, proveït d'una gran preparació epistemològica basada en Mach, Cassirer i l'Escola de Berlín. Era jueu i amb el nazisme va emigrar als Estats Units, on va destacar com a creador de la dinàmica de grups, la psicologia social i la investigació-acció, que actualment té una gran importància. Va fer moltes investigacions sobre el treball en les empreses i va publicar, entre moltes altres obres, *Una teoria dinàmica de la personalitat* (1934) i *Principis de psicologia tipològica* (1935). En els seus diaris, Robert Musil comenta aquests dos llibres, la qual cosa manifesta el seu gran interès per l'estudi científic del món del treball i de les organitzacions.

Tanmateix, Musil va continuar interessant-se pel desenvolupament de la ciència. En aquesta línia, per exemple, alguns dels seus textos reflecteixen clarament la influència del llibre *Les formes físiques en repòs i en estat estacionari* que Wolfgang Köhler va publicar el 1920. Bouveresse, en *L'home probable*, ens diu que si acceptem considerar Musil com a filòsof, i ell ho fa, l'hem de relacionar amb la tradició austríaca de Bolzano, Brentano, Meinong, Mach, Wittgenstein, Schlick, Carnap i el Cercle de Viena. En la pàgina quaranta del seu llibre (edició de 1993), Bouveresse cita la declaració següent de Musil: «Algun dia hauré d'explicar per què tinc un interès per la psicologia experimental «plate» i no per Freud, Kla-

ges i, de fet, tampoc per la fenomenologia». D'acord amb la seva vocació filosòfica i científica, Robert Musil, després de la Fundació del Cercle de Viena l'any 1924, que he presentat en el capítol tretzè, va seguir els treballs d'alguns dels seus membres, com els de Moritz Schlick, el fundador del Cercle, que era dos anys més jove que ell. Robert Musil no era positivista i es va interessar també per la filosofia dels dos vienesos més joves que ell, Ludwig Wittgenstein i Karl Popper, que tampoc no ho eren.

De la mateixa manera que la psicologia havia estès els principis i mètodes de la teoria de la forma visual a d'altres classes de percepcions, el projecte de Musil era adaptar el complex bagatge científic dels seus estudis de doctorat a la psicologia del sentiment i als problemes de la intuïció, la cultura, la història i la moral. La seva preocupació era la crisi de la societat contemporània, que es va manifestar en la Primera Guerra Mundial, la brutalitat del nazisme i la part de la Segona Guerra Mundial que va viure. La seva gran novel·la inacabada és una anàlisi, segurament inacabable, d'aquests temes socials des d'aquells punts de vista científics. D'aquí ve que *L'home sense qualitats* sigui una obra amb un significat molt profund, no sempre fàcil de copsar.

### Robert Musil i el món literari

Naturalment, el fet que Robert Musil naixés el 1880 no li imprimia cap capacitat personal, però sí que el connectava cronològicament amb altres personatges. Així, en relació amb la ciència, era quasi coetani dels pares de la *Gestaltpsychologie* Max Wertheimer (1880), Kurt Koffka (1886) i el seu company a la Universitat de Berlín Wolfgang Köhler (1887). En relació amb la literatura, pertanyia a la gran generació de novel·listes centreeuropeus formada per Thomas Mann (1875), Hermann Hesse (1877), Franz Kafka (1882) i Hermann Broch (1886). També l'irlandès James Joyce i l'anglesa Virginia Woolf van néixer en aquell període, tots dos el 1882. Tanmateix, el camí literari de Musil es va anar obrint en terrenys i paisatges molt diferents als dels altres.

Recordem que Robert Musil de jove llegia molt. Tal com ja he

dit, en la seva època d'estudiant d'enginyeria, del 1897 al 1901, s'interessava profundament per autors tan diferents com el filòsof Nietzsche, el novel·lista Dostoievski i el físic Mach, i durant els anys 1901-1902, quan era professor d'enginyeria, començava a escriure la novella del jove Törless. Els cinc anys que va passar a Berlín per completar els estudis de doctorat, del 1903 al 1908, van ser per a Musil un període especialment ric en realitzacions i estimulant en projectes científics, literaris i personals. No només va viure el món científic fent una tesi sobre l'epistemologia de Mach, estudiant els treballs de psicologia de la percepció de Stumpf i seguint les idees de Köhler que portarien a la creació de la *Gestaltpsychologie*, sinó que va entrar profundament en el món literari.

El 1906, Robert Musil va publicar *Les tribulacions del jove Törless* (escriu aquesta part del llibre que tenen a les mans a la tardor de l'any que es compleix el centenari de la novella, i aquesta efemèride almenys fins ara passa força desapercibuda). En aquella època, va fer una bona amistat amb l'escriptor Franz Blei, que va creure en el seu talent, el va estimular i, tal com tindrem ocasió de comentar, el va ajudar. El 1908 o el 1909 va conèixer Martha Marcovaldi, segons el nom de casada, la qual es va divorciar dos anys després i, el 1911 (alguns autors diuen el 1910), es va casar amb ell. Segurament l'èxit intel·lectual, però no comercial, de *Les tribulacions del jove Törless* va contribuir a la seva decisió de deixar el món acadèmic i dedicar-se a escriure.

Podem reprendre el fil de la biografia de Robert Musil el 1908, quan complia vint-i-vuit anys, obtenia el títol de doctor, renunciava a les posicions acadèmiques que se li oferien i canviava de vida per dedicar-se a la literatura. Durant els estudis de doctorat, la seva família l'havia ajudat econòmicament, però el 1911, ja casat amb Martha Musil, s'havia de guanyar la vida. Va tornar amb ella a Viena i, per poder dedicar molt temps a escriure, buscava feines que no el destorbessin gaire d'aquest propòsit, com ara escriure articles i ser bibliotecari a la Universitat Tècnica de Viena. Però tenia el problema que el seu temps més creatiu era durant el matí, que havia de dedicar a d'altres treballs. D'aquí ve que el 1913 tornés a Berlín, on va dirigir revistes avantguardistes, com *Die Neue Rundschau* i *Die Aktion*.

El 1914 va esclatar la Primera Guerra Mundial i Robert Musil es va allistar com a oficial a l'exèrcit austríac. Va anar al front sud del Tirol, on el van ferir o va caure malalt, i a causa d'aquest fet el van traslladar al Quarter General de Bolzano, on s'ocupava de publicar revistes i pamflets de l'exèrcit. El 1916, durant un permís, va visitar Franz Kafka a Praga. Un cop acabada la guerra —els grans perdedors de la qual van ser Alemanya i l'Imperi austrohongarès, que va ser desmembrat en diversos estats—, el 1919 Robert Musil va passar al Ministeri d'Afers Exteriors d'Àustria, on dirigia l'oficina de relacions amb la premsa, i el 1921 va ser nomenat conseller científic del Ministeri de la Guerra.

Del 1921 al 1931, Robert Musil treballa a Viena com a *free-lance* i per guanyar-se la vida escriu articles sobre art, literatura i crítica de teatre. El 1921 estrena el drama *Die Schwärmer*, del qual el 1968 Maurizio Ponzi va fer una pel·lícula titulada *El visionari*. No faré una relació exhaustiva de les seves publicacions, però és interessant recordar-ne algunes. El 1924 publica *Drei Frauen*, *Tres dones*, un recull de tres contes que havien sortit separadament. En la dècada dels anys vint, Robert Musil escriu algunes obres com *L'home sense caràcter* (1927), que són provatures del que serà en la dècada següent *L'home sense qualitats*. Tenia al cap aquest projecte des de feia molts anys, i el 1911 ja havia expressat en el seu diari la intenció d'escriure una novella autobiogràfica.

El 1924, Franz Blei publica *Das grosse Bestiarium der Literatur*, *El gran bestiar de la literatura*, en el qual descriu els escriptors amb metàfores d'animals i en crea un per a Robert Musil que porta el seu nom: «El músil és un animal noble, d'estructura vigorosa i proporcions belles, en el qual s'ha de destacar la característica de la letargia hivernal, insòlita en la petita família de les daines a la qual pertany. El músil, per cada any transcorreut turbulentament en dorm cinc en selves inaccessibles. L'extraordinària força muscular i l'alta sensibilitat del sistema nerviós revelades pel músil durant l'any en el qual està despert semblen fer necessària aquesta letargia hivernal singularment llarga» (adaptació de la introducció de Cesare Cases a *L'uomo senza qualità*, 1962).

El 1930, Robert Musil acaba el primer volum de *L'home sense qualitats*, que, tal com hem vist, conté la primera i la segona parts,

i el publica a Berlín. El 1931, es trasllada a aquella ciutat, on havia viscut durant anys i que havia visitat en moltes estades curtes, com la que hi havia fet el 1927 per participar en un Memorial Rilke. El 1933, publica també el segon volum de la novella, que conté un tros de la tercera part. En aquell període la seva situació econòmica es fa molt difícil. Per iniciativa de Franz Blei i d'alguns amics i amb la col·laboració d'escriptors com Thomas Mann, el 1932 es crea la *Musil Gesellschaft* o Fundació Musil per patrocinar el seu treball. Tanmateix, Robert Musil se sent cada vegada més irritat amb el poder creixent d'Adolf Hitler.

El 30 de gener del 1933, Hitler pren el poder absolut, és nomenat Cancellier, suprimeix la Constitució de Weimar del 1919 i instaura el Tercer Reich sota el règim nazi. En aquell règim, Robert Musil és perseguit, la seva obra és prohibida, la seva vida a Berlín es fa difícil, fins i tot la fundació es dissol, i el novembre del mateix any se'n torna a Viena. En la ciutat del Danubi compta que en un any acabarà *L'home sense qualitats*, però la feina s'allarga i el 1935 pensa que l'enllestirà l'any següent. El 1938, Hitler annexiona Àustria al Tercer Reich i milers d'austriacs el reben amb entusiasme. Robert Musil s'expatria a Suïssa, primer a Zuric i després a Ginebra, sense deixar mai d'escriure meticulosament, sense pressions, amb la idea que té per davant tot el temps que necessita. Però el 1942 mor d'un atac de cor, i deixa inacabada la seva gran novella. Musil té seixanta-dos anys. Martha Musil mor a Roma el 1949.

No sóc una persona adequada per fer cap valoració pròpia de l'obra literària de Robert Musil, ni per situar-la acuradament en el món de la literatura, tal com he fet amb la seva formació científica. Però sí que puc indicar algunes històries i presentar el testimoni d'alguns crítics importants: Robert Musil deia que Thomas Mann i d'altres escriptors feien novel·les a l'engròs i que no les treballaven prou. Tanmateix, les relacions entre ells van anar millorant. Thomas Mann va col·laborar en la Fundació Musil, i quan li van preguntar quins eren els millors novel·listes en llengua alemanya, va contestar: «N'hi a un, Robert Musil». Robert Musil va ser proposat com a candidat al Premi Nobel, però no el va guanyar i ho va sentir molt. Thomas Mann va obtenir aquest guardó el 1929.

## Consideracions i comparacions

La biografia que acabem de veure una mica de lluny mostra clarament que Robert Musil era un personatge extraordinari. Va viure unes experiències científiques, filosòfiques i literàries profundes i fascinants. El seu treball d'enginyer va ser destacat i reconegut; la seva competència matemàtica va ser molt alta; la seva tesi en epistemologia tenia una fonamentació lògica, filosòfica i psicològica molt sòlida i li obria una carrera acadèmica important; el seu valor literari era i és extraordinari. Es va dedicar amb totes les seves forces als temes intel·lectuals que li interessaven en cada etapa de la seva vida i quan aquests canviaven, ell canviava d'activitat professional. A causa d'aquesta llibertat i d'aquesta dedicació, va sacrificar unes carreres prometedores, es va privar de moltes coses i va sobreviure amb una gran estretor econòmica. La seva mentalitat i la seva obra es basaven en el coneixement profund de totes les disciplines que he esmentat i no es poden entendre si en deixem alguna de banda.

S'entén molt bé que Gabriel Ferrater sentís una gran admiració per Robert Musil. No equipararé de cap manera les seves realitzacions (sobre aquest punt voldria que no hi hagués cap malentès), però sí que compararé les motivacions, ambicions i ideals intel·lectuals de tots dos personatges. Per dir-ho d'una manera molt sintètica, destacaré que Robert Musil, amb el seu rigor i profunditat, amb els seus canvis de disciplina i les seves privacions, ens dona un model d'intel·lectual que és força sorprenent en la nostra cultura i que ens explica que l'experiència de Gabriel Ferrater és molt comprensible i valuosa. Segurament, alguns personatges d'aquesta mena són necessaris en la cultura moderna. Si a Catalunya no n'hi havia gaires no és culpa de Gabriel Ferrater. En tot cas, trobem en el novel·lista austríac un referent de primer ordre per legitimar, si és que s'ha de legitimar, l'actitud intel·lectual d'en Gabriel.

L'interès de Gabriel Ferrater per Robert Musil, per una banda, s'incrementava per l'interès que tots dos tenien per les matemàtiques i per la funció d'aquesta disciplina en la seva formació intel·lectual; per l'altra, s'enfortia amb la lectura de *L'home sense qualitats*. Les característiques del seu protagonista, el matemàtic

Ulrich, ens permetran destacar, en els capítols següents, alguns aspectes de la personalitat de Robert Musil i de Gabriel Ferrater.

### Robert Musil i la renovació de la novella moderna

Més enllà d'aquests relats sobre el valor literari de Robert Musil, podem reflexionar sobre les preguntes següents: ¿quin significat té la seva obra en la crisi de la novella moderna?, ¿quina mena de renovació ha introduït en aquest gènere literari? i ¿quins camins nous hi ha obert? Com una petita mostra dels múltiples estudis que s'han fet sobre aquests temes, em referiré als comentaris crítics d'autors tan diferents com Cesare Cases, Mario Vargas Llosa i Milan Kundera.

#### *Comentaris de Cesare Cases*

Cesare Cases, en la introducció a *L'uomo senza qualità* que he esmentat, fa les valoracions següents, que tradueixo quasi textualment. En selecciono les afirmacions més rellevants sobre els temes indicats:

Se sol veure en *L'home sense qualitats* un dels prototips de la novella moderna, associant-la a *Ulysses*, a *La recherche du temps perdu*, a les novel·les de Hermann Broch i, amb menys freqüència, a les de Thomas Mann. Aquestes analogies certament són legítimes, perquè *L'home sense qualitats* participa almenys en dos aspectes en l'evolució de la novella moderna. En primer lloc, hi proliferen les reflexions sobre la narració: de fet «la historieta», com hauria dit Hermann Broch, si fos exposada amb continuïtat es reduiria a una petita part del llibre. El llibre se sacrifica a «la utopia de l'assaig» formulada per Ulrich en la seva contrarietat: «Un home que vol la veritat esdevé un científic, un home que vol deixar un joc lliure a la seva subjectivitat esdevé, tal vegada, un escriptor, però, què ha de fer un home que vol una cosa intermèdia entre totes dues?» Es pot ben dir que en aquesta difícil via intermèdia ningú no havia anat tan lluny com el científic i psicòleg Musil.

En segon lloc, Musil està relacionat amb els altres monstres sagrats en la negació del temps cronològic. En una carta a Paul Guillemain declara que vol representar «no el temps real sinó l'irreal» i que vol explicar d'aquesta manera «com els problemes es formen a poc a poc en Ulrich [anant] endavant i endarrere». Però Musil confessa que «no ho fa del tot». Si hagués fet això, «hauria fet la impressió que havia continuat la línia de les *Unions* i hauria esdevingut d'alguna manera un patriarca de la nova narrativa. Però en qüestió d'estil sóc conservador i no desitjo modificar res que no sigui estrictament necessari». L'obra de Musil no es fa a través de les associacions lliures de Proust ni del contingut de la consciència de Joyce, sinó a través d'una narrativa tradicional en la qual la lògica de la narrativa és contínuament devaluada i ironitzada. En paraules de Musil: «La història d'aquesta novella ve a dir que la història que s'hi hauria d'explicar no s'hi explica».

D'aquesta anàlisi tan lúcida de Cases i del mateix Musil en destacaré dos aspectes. En primer lloc, és quasi una ironia que Robert Musil no desitgi modificar l'estil clàssic de la novella si no és estrictament necessari, i que al mateix temps ho hagi de fer, perquè el seu projecte trenca molts cànons d'aquest gènere literari, fins al punt que la novella no explica la història que hauria d'explicar. En segon lloc, la via intermèdia entre l'assaig i la novella involucra formes de pensament diferents. Jerome Bruner, un dels pares de les ciències cognitives, en el llibre *Actual Minds, Possible Worlds* (1986), el qual ha tingut una gran influència en legitimar l'ús de narratives en els treballs de recerca de les ciències socials i de la gestió, afirma que hi ha dues maneres de pensar i d'expressar el nostre coneixement: les teories deductives i les narracions. Aquí les podem identificar amb l'assaig científic i la novella. Des d'aquest punt de vista, integrar la primera forma de pensament i d'expressió en la segona, com fa Robert Musil, és molt difícil, i personalment intento veure els recursos tècnics que empra per aconseguir-ho.



Mario Vargas Llosa, en l'edició del 2002 del magnífic llibre *La verdad de las mentiras*, presenta trenta-sis assaigs sobre novel·les, deu més que en l'edició inicial del 1990. No n'hi ha cap sobre *L'home sense qualitats*, però en parla en els articles sobre *Auto de Fe* (1936) d'Elias Cannetti i *Al este del Edén* (1952) de John Steinbeck. En el primer article ens indica la dificultat de la novel·la de Musil i quina és la manera de llegir-la:

Pues *Auto de Fe*, una de las ficciones más ambiciosas de la narrativa moderna, es también una de las más arduas, una de aquellas que, como *La muerte de Virgilio* de Broch o *El hombre sin atributos* de Musil, exigen un esfuerzo intelectual y una buena dosis de perseverancia antes de revelar al lector su sentido profundo, las claves de su complicado simbolismo.

En l'article sobre *Al este del Edén*, que subtitula «Elogio de la mala novela» i que considera «una novela pésimamente construida que, sin embargo, se lee con la avidez y los sobresaltos de las buenas historias», Mario Vargas Llosa va més a fons en la interpretació de la història literària i el valor de la novel·la de Musil:

A partir de autores como Joseph Conrad y, sobre todo, Henry James i Proust, una sutil escisión comienza a darse en el arte narrativo. El genio literario, consciente de que la novela es forma —palabra y orden— antes que anécdota, se va progresivamente concentrando en aquélla en desmedro de ésta, hasta llegarse al extraordinario extremo de autores en los que el cómo contar ha vuelto poco menos que superfluo y casi ha abolido el qué contar. *Finnegans Wake* es, claro está, el monarca de esta rancia estirpe. Así, por ejemplo, leer al italiano Gadda, a los austríacos Broch y Musil y al cubano Lezama Lima —para citar sólo cuatro ejemplos de excelentes escritores elegidos con toda malevolencia por estar en el límite mismo entre lo legible y lo ilegible— es una fascinante operación intelectual, pero de naturaleza cualitativamente distinta a la de los lectores tradicionales o, si se prefiere, convencionales de obras de ficción. Estos leían para desaparecer en lo leído, para per-

der su conciencia individual y adquirir la de los héroes cuyas fechorías, peligros y pasiones compartían desde adentro gracias a la diestra manipulación de sus sentimientos y su inteligencia por parte del narrador.

Mario Vargas Llosa contraposa a aquest tipus de lectors el lector de novel·les com *L'home sense qualitats*, que

jamás se disuelve en el mundo imaginario de estas novelas, como le sucede al que lee *Los Miserables* o *La Regenta*. Por el contrario, su conciencia debe mantenerse alerta, aguzada en extremo y toda su inteligencia y cultura deben comparecer en la lectura para apreciar debidamente la refinada y compleja construcción que tiene delante, las sutiles y múltiples reverberaciones literarias, filosóficas, lingüísticas e históricas que ella suscita y para no extraviarse en las laberínticas trayectorias de la narración. Si llega al fin, no hay duda: ha aprendido algo, enriquecido su intelecto, educado su sensibilidad literaria. Pero difícilmente puede decirse que se ha divertido como el simple mortal que ensarta adversarios con d'Artagnan, hace el amor y la guerra con Julián Sorel o bebe el arsénico con los labios trémulos de Emma Bovary.

Mario Vargas Llosa hi afegeix immediatament la reflexió següent:

En la esquizofrenia novelística de nuestro tiempo, se diría que los novelistas se han repartido el trabajo: a los mejores les toca la tarea de crear, renovar, explorar y, a menudo, aburrir; y a los otros —los peores— hechizar, encantar y entretener.

#### *Comentaris de Milan Kundera*

Milan Kundera situa Robert Musil i la novel·la *L'home sense qualitats* en la seva interpretació personal de la història d'aquest gènere literari, que presenta en els llibres d'assaigs, escrits directament en francès, *L'art du roman* (Gallimard, 1986) i *Le rideau: essai en sept parties* (Gallimard, 2005). Les cites textuais que comento corresponen a les traduccions catalanes *L'art de la novel·la* (Edici-

ons Destino, 1987) de Joan Tarrida, i *El teló: assaig en set parts* (Tusquets Editors, 2005) de Xavier Lloveras Puchercós.

En *L'art de la novella*, Kundera ens indica la importància i l'am-bició intel·lectual de la seva interpretació situant-la en relació amb unes conferències cèlebres que Edmund Husserl va dictar a Viena i a Praga el 1935 amb el títol «La Filosofia en la crisi de la humanitat europea» i que va desenvolupar en el llibre, publicat pòstumament, *La crisi de la ciència europea i la fenomenologia transcendental* (1954). El text de la conferència es pot trobar en el recull d'articles *Edmund Husserl. Invitación a la fenomenología* (Paidós, 1992) amb una introducció de Reyes Mate. El 1935 Kundera tenia sis anys. Edmund Husserl en tenia setanta-set i, com a jueu, patia la persecució del nazisme, però el pare de la fenomenologia buscava les causes de la crisi en la filosofia i la ciència. Kundera presenta la posició de Husserl de la manera següent:

[Husserl] situa l'origen de la crisi en l'inici dels Temps Moderns, en Galileu i Descartes, en el caràcter unilateral de les ciències europees que han reduït el món a un simple objecte d'exploració tècnica i matemàtica, excloent així del seu horitzó el món concret de la vida. *Die Lebenswelt*, com ell deia.

Aquestes idees actualment tenen una gran influència en els enfocaments de les ciències socials que es basen en la interpretació dels motius i dels significats subjectius dels actors per a entendre el comportament de la gent. Husserl es referia exclusivament a la filosofia i la ciència, però Kundera discrepa de la seva anàlisi i remarca que la novella moderna s'ocupa dels temes sobre l'home que han quedat fora de l'àmbit d'aquelles disciplines:

En efecte, per a mi el fundador dels Temps Moderns no seria solament Descartes sinó també Cervantes.

A la seva manera, i d'acord amb una lògica pròpia, la novella ha posat al descobert, un per un, els diferents aspectes de l'existència.

La història que Kundera ens explica no és només la història del gènere de la novella sinó també la del context social en què l'home viu i s'adapta. És una reflexió sobre la societat europea i la construcció dels seus valors, ideals i temors, que les novel·les contribueixen a crear i a revelar. De la interpretació molt original que Kundera fa de la història literària, en recordaré alguns episodis que permeten situar la novella magistral de Robert Musil:

Don Quixot va partir vers un món que s'obria amplament davant seu. Podia entrar-hi amb tota llibertat i tornar a casa quan volgués. Les primeres novel·les europees són viatges a través d'un món que sembla il·limitat... Es troben en un temps sense principi ni fi, en un espai que no coneix fronteres, enmig d'una Europa per a la qual el futur no pot acabar mai.

... en l'obra de Balzac, l'horitzó abans perdut en la llunyania ha desaparegut darrera els bastiments moderns de les institucions socials: la policia, la justícia, el món de les finances i del crim, l'exèrcit, l'Estat. L'època de Balzac ja no coneix la felicitat ociosa de Cervantes o de Diderot. S'ha embarcat en un tren anomenat Història, fàcil de pujar-hi però difícil de baixar-ne. Tanmateix, aquest tren no té encara res d'espantós, fins i tot té un cert encís: promet aventures als passatgers i, amb elles, fins i tot el bastó de mariscal.

Més tard encara, per a Emma Bovary l'horitzó s'encongeix fins a l'extrem d'assemblar-se a una clausura. Les aventures succeeixen a l'altre costat i la nostàlgia esdevé insuportable. Enmig del tedi quotidià, somnis i fantasies guanyen importància. La infinitat de l'ànima substitueix la infinitat perduda del món exterior. Es desclou així una de les més belles il·lusions europees, la gran il·lusió de la unitat irremplaçable de l'individu.

Però el somni de la infinitat de l'ànima perd la seva màgia quan la Història, o el que d'ella n'ha quedat, força sobrehumana d'una societat omnipotent, s'empara de l'home... Què pot fer K. enfrontat al tribunal, enfrontat al castell?

Després d'aquesta al·lusió a la novella *El castell* de Kafka, Milan Kundera es fa les preguntes següents:

¿Què ha passat, doncs, després de tres segles, amb l'aventura, el primer gran tema de la novel·la?, ¿ha esdevingut potser la seva pròpia paròdia?, ¿quin significat té tot això?, ¿que el camí de la novel·la es clou en una paradoxa?

Kundera ens indica que de paradoxes n'hi ha moltes, i ens mostra l'exemple del llibre *El bon soldat Švejk* de Hašek. És una novel·la còmica que passa al front. En l'obra d'Homer, o en la de Tolstoi, la guerra tenia un sentit del tot intel·ligible. La força com a afirmació de la força ha estat al darrera de totes elles. Però la novel·la de Hašek ens la mostra desposseïda de tota argumentació raonable.

La guerra ha marcat la novel·la contemporània:

Els últims temps de pau, aquells en què l'home havia de combatre solament els monstres de la seva pròpia ànima, els temps de Joyce i de Proust, havien caducat. A les novel·les de Kafka, de Hašek, de Musil, de Broch, el monstre prové de l'exterior i en diuen Història, no té res a veure ja amb aquell tren dels aventurers, és impersonal, ingovernable, incalculable, inintel·ligible i ningú el pot defugir.

Una de les innovacions que Musil i Broch van introduir a la novel·la és la que Kundera anomena la crida del pensament:

Musil i Broch van introduir en l'escenari de la novel·la una intel·ligència sobirana i brillant. No pas per convertir la novel·la en filosofia, sinó per mobilitzar, sobre la base del relat, tots els mitjans racionals i irracionals, narratius i reflexius, susceptibles d'il·luminar l'esser humà; per fer de la novel·la la suprema síntesi intel·lectual.

Aquesta defensa de Kundera sobre *L'home sense qualitats* com una vertadera narrativa, constitueix una defensa de la seva pròpia obra, que explica en altres parts de *L'art de la novel·la*. En particular, en una entrevista que li va fer el crític Christian Salmon per a una revista de Nova York, hi trobem la pregunta i la resposta següents:

cs Aquest caràcter massa abstracte de la teva narrativa, ¿no corre el risc de treure vida als personatges?

mk Prova de fer la mateixa pregunta a Kafka o a Musil. A Musil ja la hi havien feta. Fins i tot experts molt cultivats li han retret de no ser un autèntic novel·lista. Walter Benjamin admirava la seva intel·ligència, però no pas el seu art. Edouard Roditi trobava els seus personatges mancats de vida i li proposava Proust com a exemple a seguir... Efectivament, dos segles de realisme psicològic han donat origen a una sèrie de normes gairebé inviolables: 1. Cal donar el màxim d'informació sobre el personatge... 2. Cal fer conèixer el passat d'un personatge... 3. El personatge ha de tenir una total independència [de l'autor i les seves consideracions personals]... Doncs bé, Musil ha trencat aquest vell contracte convenint entre la novella i el lector.

En el llibre *El teló: assaig en set parts*, Milan Kundera continua molts temes de *L'art de la novella*. El mateix títol prové de la metàfora següent: Don Quixot esquinça el decorat que tanca el seu entorn i se'n va a la recerca d'aventures cap a un món d'horitzons il·limitats. D'aquest assaig ens interessen especialment dues observacions importants sobre Robert Musil.

En «La meva gran plèiade», Kundera ens diu:

Kafka, Musil, Broch, Gombrowicz... ¿Formaven un grup, una escola, un moviment? No, eren uns solitaris. Moltes vegades els he anomenat «la plèiade dels grans novel·listes de l'Europa central» i, efectivament, igual com els astres d'una plèiade, estaven cadascun d'ells envoltats de buit, cadascun d'ells lluny dels altres.

En «Les novel·les que pensen», Kundera comenta el tema de les reflexions dels autors en el desenvolupament de les narratives:

L'imperatiu que convida un novel·lista a «concentrar-se en l'essencial» (en el que «només la novella pot dir»), ¿no dóna pas la raó als qui no aprecien les reflexions d'autor com a element extern a la forma de la novella? Si un novel·lista recorre als mitjans que no són els seus, que pertanyen als científics o als filòsofs, ¿no és pas la

prova de la seva incapacitat de ser plenament novel·lista i només novel·lista, la prova de la seva feblesa artística? Encara podem imaginar una altra objecció; les intervencions meditatives, ¿no tenen el risc de transformar les accions dels personatges en una simple il·lustració de les tesis de l'autor? L'art de la novel·la, amb el seu sentit de la relativitat de les veritats humanes, ¿no exigeix pas, ben al contrari, que l'opinió de l'autor quedi ben amagada i que tota reflexió sigui reservada només al lector?

Broch i Musil hi van respondre: per una porta oberta de bat a bat van fer entrar el pensament en la novel·la com mai ningú ho havia fet abans que ells...

Crec que tots aquests comentaris contesten a bastament les preguntes que ens havíem fet sobre el significat de l'obra de Robert Musil en la renovació de la novel·la moderna i ens ajuden a entendre-la.

## LES QUALITATS DE L'HOME SENSE QUALITATS

**Les qualitats de l'home sense qualitats  
segons alguns comentaristes**

*Interès personal pel tema*

D'ençà de la vella anècdota en què Gabriel Ferrater destacava que Ulrich, l'home sense qualitats de la novella, té totes les qualitats excepte les que la societat valora, moltes vegades al llarg de tots aquests anys m'he fet les preguntes següents: ¿per què una persona que posseeix tantes qualitats com el protagonista és descrit com l'home sense qualitats?, ¿quines peculiaritats té per ser qualificat d'aquesta manera?, ¿de quina forma representa o s'oposa irònicament a l'home modern? Crec que les respostes no són fàcils i que no han de ser categòriques. De fet, molts comentaristes s'han ocupat d'aquests temes i hi han donat explicacions divergents.

La meua curiositat sobre les paradoxes de *L'home sense qualitats* m'ha portat a les indagacions que presento a continuació: en primer lloc, he recollit els comentaris de pròlegs de traduccions d'obres de Musil que comento en el present apartat. En segon lloc, he revisat els dinou capítols que constitueixen la primera part de *L'home sense qualitats*, concentrant-me en el tema de les qualitats del protagonista, i he dividit les reflexions corresponents en tres parts. La primera, «La casa d'Ulrich i les qualitats del seu pare», ens acosta, a poc a poc, a l'home sense qualitats i contraposa la seva personalitat a les qualitats del seu pare. La segona, «Mentalitat, intents i qualitats d'Ulrich», ens mostra la seva visió filosòfica i les seves qualitats en relació amb els seus intents professionals. La tercera, «El pare d'Ulrich l'empeny a ser un home de qualitats», remarca el contrast entre pare i fill i permet entendre les actuacions



posteriors d'Ulrich. La presentació de les meves reflexions sobre les qualitats de l'home sense qualitats no s'acaba en aquestes tres parts, sinó que s'estén en el capítol següent, sobre el gran home de totes les qualitats, que la novella oposa al nostre personatge. Malgrat tot aquest esforç, he de confessar que alguns aspectes de la mentalitat i de les qualitats d'Ulrich encara se m'escapen.

*Comentaris d'Eithne Wilkins i Ernst Kaiser*

Aquests autors, en la traducció anglesa *The Man without Qualities* que he esmentat, expliquen les qualitats d'Ulrich a través de la següent analogia amb el cromatòmetre de Newton, que Musil va transformar en un aparell modern, segons les possibilitats científiques i tècniques del seu temps:

El cromatòmetre clàssic inventat per Newton és el que, contint tots els colors de l'espectre, quan gira prou de pressa es torna blanc, representant així el raig de llum no trencat. Musil, en escriure la seva obra més gran, va tornar enrere a aquest ideal a través de crear una correspondència del fenomen òptic en [la personalitat de] Ulrich, l'home en qui totes les qualitats es fonen espec-tralment en la blancor de cap d'elles, el raig de llum no trencat.

Aquesta metàfora té el mèrit de relacionar el caràcter d'Ulrich amb un invent de Musil. Però, en la seva línia, en presentaré una de més clara, basada no en l'òptica sinó en la mecànica newtoniana: podem dir que, en Ulrich, totes les qualitats, com les forces que estiren un cos en totes les direccions, s'anul·len entre si, i el resultat és com si el nostre personatge no en tingués cap d'eficient. Aquesta explicació de la paradoxa de l'home sense qualitats destaca el joc entre tenir totes les qualitats i, aparentment, no tenir-ne cap, però no és la que m'agrada més i la completarem amb altres punts de vista.

### *Comentaris de Ramon Monton*

En la introducció a l'edició catalana de *L'home sense qualitats*, Monton fa els comentaris següents:

Però què és, segons Musil, un home sense qualitats? Algú a cavall entre l'acció i el pensament i, per tant, «contemplatiu» - «apetitiu», un «passivista actiu», un personatge indecís «ple d'una nostàlgia inexplicable», poc amant dels excessos de la fantasia... i que, en canvi, proclama que «cal suprimir la realitat» o que «únicament allò que és genial és suportable» i que, per tant, no val la pena fer res si no és amb tota l'ànima.

El tema que el text destaca sobre les relacions entre el pensament i l'acció és crucial per entendre l'home sense qualitats. Aquestes relacions, en el nostre personatge, s'estableixen sobre la base intel·lectual i motivacional següent: únicament allò que és genial és suportable i no val la pena fer res sinó és amb tota l'ànima. A partir d'idees tan radicals, el seu comportament no és ben vist per la societat. Així, en aquesta mena de casos, hem sentit a dir en català comentaris despectius com: «aquesta persona és molt intel·ligent, però li falta un bull».

### *Comentaris de Jacobo Muñoz*

En la introducció a la versió castellana dels *Diarios de Musil*, Jacobo Muñoz destaca els punts següents:

Figúrate cómo es: sabe siempre lo que tiene que hacer, sabe mirar a los ojos de una mujer, puede reflexionar con agilidad en cualquier momento y es capaz de boxear. Tiene ingenio, voluntad, es despreocupado, valiente, perseverante, resuelto, prudente... no quiero adentrarme en su análisis: puede ser que posea todas las cualidades, todos los atributos. Pero él no los posee. Ellos han hecho de él lo que es, han señalado su camino y sin embargo no le pertenecen. Cuando está indignado hay algo en él que ríe. Cuando está triste se prepara para hacer alguna cosa. Cuando un sentimiento le conmueve, lo rechaza. Toda acción mala le parece, desde

algún punto de vista, buena. Sólo una posible conexión determinará su juicio sobre un hecho. Para él no hay nada firme, todo es transferible, todo es parte de un entero, de innumerables enteros, quizá de un superentero que él desconoce totalmente.

Aquí la paradoxa de l'home sense qualitats es resol amb l'explicació que ell té totes les qualitats però no les posseeix, sinó que és posseït per elles. Crec que el fet que tingui una voluntat forta i no actuï s'ha de posar en el context de la seva mentalitat. Segons ell, no val la pena fer res si no és amb tota l'ànima, principi que d'una banda el frena de realitzar moltes coses i, de l'altra, l'empeny a dedicar tota la seva força a projectes que considera importants. La idea que per a ell no hi hagi res ferm i que tot formi part d'una totalitat que desconeix, implica que no coneix totes les conseqüències dels seus actes i, per aquesta raó, moltes vegades no sap prendre decisions ni actuar.

### *Comentaris de la base de dades Google*

Finalment, trobo a la base de dades *Google* el text següent, que tradueixo:

En *L'home sense qualitats*, Musil tracta de representar un home modern que ha de viure en un món canviant i sortir-se'n. En contrast amb les generacions anteriors, l'home del dia a dia modern no pot permetre's descriure's o ser descrit en termes de qualitats, ja que totes les certeses conegudes han estat reemplaçades per una gran diversitat; ja no hi ha ni un sol punt que una persona pugui enfocar.

Aquests punts de vista em suggereixen dues reflexions. En primer lloc, considerar que Ulrich és un prototip de l'home modern, com diversos comentaristes accepten, em sembla, tal com veurem, com a mínim problemàtic. La novella vol aprofundir el coneixement de la crisi de la societat moderna, però el personatge que representa els seus valors i fa propostes de futur és Arnheim, l'home de totes les qualitats, i no Ulrich. En segon lloc, el fet que l'home

modern no es pugui descriure en termes de qualitats em sembla que està més relacionat amb la sociologia contemporània que amb Ulrich. Molts anys després que la novella fos escrita, els sociòlegs consideren que la identitat de les persones està formada per diverses identitats que es manifesten en diferents contextos. En canvi, Musil destaca en Ulrich una identitat bàsica que es mostra en les diverses professions que practica i en les diverses situacions en què es troba.

### **La casa de l'home sense qualitats i les qualitats del seu pare**

*La novella ens acosta a poc a poc a l'home sense qualitats*

El fet que la primera part de la novella porti el títol «A tall d'introducció», ja ens indica que trencarà molts cànons d'aquest gènere literari. Al llarg de més de seixanta pàgines, repartides en dinou capítols, alguns dels quals només en tenen dues, Robert Musil presenta el protagonista i l'entorn en què es mou. Ho fa en un relat molt dens, més ple de reflexions filosòfiques que d'informació psicològica. De les múltiples consideracions d'aquesta part, traurem algunes característiques de l'home sense qualitats en relació amb el seu pensament, l'èxit social i les qualitats del seu pare. El novel·lista no té cap pressa, és molt meticulós en la seva presentació i ens acostarà molt a poc a poc a l'home sense qualitats.

Després del capítol primer, «D'on curiosament no se'n desprèn res», que té unes funcions molt subtils en la presentació del llenguatge i d'alguns conceptes de la novella, en el capítol segon, «Casa i habitatge de l'home sense qualitats», ens trobem amb el protagonista: des del carrer, a través d'una reixa de ferro forjat, veiem un jardí amb arbres molt grans, al fons del qual hi ha un palauet. L'home sense qualitats està darrera d'una de les finestres i compta durant deu minuts, amb l'ajut d'un rellotge, els automòbils, els cotxes de cavalls, els tramvies i les persones que passen, seguint-les amb el seu esguard i saltant a les següents. Després d'haver fet uns càlculs mentals es fica, tot rient, el rellotge a la butxaca i constata que ha estat fent una bajanada. Reflexiona sobre l'immens treball físic que

avui en dia executa una persona que no fa res i pensa com es podria mesurar. L'home sense qualitats és realment una d'aquestes persones que no fa res de res. Tanmateix, té un gran vigor intel·lectual i físic. Així, el capítol s'acaba amb el fet següent:

[va] passar davant d'un baló de boxa que hi havia penjat, i li va donar un cop ràpid i fort, gens habitual en esperits resignats o en estat de feblesa.

Així comencem a saber algunes coses sobre l'home sense qualitats. Gabriel Ferrater no s'hauria entretingut a mesurar les coses; aquesta no era pas la seva manera de ser matemàtic; però sí que era una persona enèrgica, malgrat que no tingués cap baló de boxa al seu pis.

### *Les qualitats del seu pare*

En el capítol tercer, «També un home sense qualitats té un pare amb qualitats», Robert Musil ens explica que el protagonista té trenta-dos anys (aproximadament l'edat que ell tenia l'any abans que esclatés la Primera Guerra Mundial, en la qual se situa la novel·la) i que el seu pare en té seixanta-nou. Aquestes dues pàgines escasses són importants per deduir, tal com el seu títol insinua irònicament, algunes característiques de l'home sense qualitats en contraposició a les del seu pare. El vell senyor

havia començat, quan era estudiant, i després passant d'advocat, fent de preceptor en cases senyoriales, no pas per necessitat, perquè ja el seu pare era un home benestant. Quan més endavant va arribar a ser docent universitari i professor es va sentir recompensat, perquè haver conreat acuradament aquestes relacions va implicar que s'anés convertint en advocat consultor de gairebé tota la noblesa feudal de la seva pàtria, tot i que llavors ja no necessitava una ocupació complementària... Tot i que el venerable lletrat s'havia retirat dels afers jurídics i ara només exercia ocasionalment d'assessor molt ben pagat... no se li escapava cap condecoració, casament, aniversari o onomàstica sense una nota en què felicitava el destinatari amb una tendra barreja de respecte i records compar-

tits... No només va ser membre d'acadèmies i moltes comissions científiques i estatals, sinó també cavaller, comanador, i fins i tot portador de grans creus d'alts ordes. Sa Majestat el va elevar finalment a l'estament de la noblesa hereditària i abans ja l'havien nomenat membre de la cambra alta.

Recordem de passada que el pare de Robert Musil no era advocat sinó enginyer, però sí que va ser honorat amb el títol nobiliari hereditari d'Edler von Musil, que Robert Musil no va emprar mai. Així, malgrat que la novella té un caràcter autobiogràfic com la del jove Törless, de vegades és molt difícil escatir si les històries són reals o no ho són. El pare de Gabriel Ferrater era advocat però no exercia; tal com ja he comentat, tenia un negoci d'exportació de vins a Reus i era una persona il·lustrada.

En la novella, el pare del protagonista combina eficientment un gran valor acadèmic amb unes relacions molt intenses a fi de triomfar en la vida segons els criteris socialment establerts. L'home sense qualitats, que ha produït treballs de recerca molt destacats, no ho sap fer o, més precisament, tampoc no ho vol fer. Aquesta característica, que segons els valors socials corrents, podríem qualificar de limitació, incapacitat o rebellia, és bàsica en el protagonista i es deriva de la seva mentalitat. Robert Musil, en el capítol dinovè que tanca la primera part, és a dir la introducció de la novella, presenta explícitament els contrastos entre el caràcter dels dos personatges. Però en el punt que som ara, l'autor prefereix continuar endinsant-se en les característiques de l'home sense qualitats. Gabriel Ferrater també es movia per ambicions intel·lectuals i tampoc no es preocupava per desenvolupar una carrera professional.

### **Mentalitat, intents i qualitats de l'home sense qualitats**

#### *Aproximació filosòfica al personatge: el sentit de la possibilitat*

Tal com ja he insinuat, la novella presenta l'home sense qualitats no des d'una perspectiva psicològica sinó a través d'un estudi filosòfic abstracte i profund. El capítol quart, «Si existeix el sentit

de la realitat, també ha d'existir el sentit de la possibilitat», que també té dues pàgines, és famós per l'atenció, els comentaris i les interpretacions que ha suscitat. Al meu parer, constitueix la reflexió fonamental de Musil en la seva indagació sobre l'home sense qualitats. El text introdueix, en el primer paràgraf, el raonament abstracte següent, que sembla tret d'un llibre de lògica que parli del *modus ponens* o d'un llibre de matemàtica que demostrï teoremes d'existència:

Però si hi ha sentit de la realitat, i ningú no dubta de la justificació de la seva existència, aleshores també hi ha d'haver una cosa que puguem anomenar principi de la possibilitat.

Una vegada establerta l'existència del sentit de la possibilitat, l'autor en treu conseqüències que corresponen a la mentalitat del protagonista:

Qui el posseeix [el sentit de la possibilitat] no diu, per exemple, aquí ha passat, passarà o ha de passar això o allò, sinó que s'inventa: aquí podria, deuria o hauria de passar, i si algú li explica que una cosa és com és, aleshores pensa: bé, possiblement també podria ser d'una altra manera. Així, el sentit de la possibilitat es podria definir com la facultat de pensar en tot allò que podria ser igualment i de no donar més importància al que és que al que no és. És fàcil imaginar que les conseqüències d'aquesta disposició creadora poden ser notables; lamentablement, no és estrany que facin semblar falses les coses que hom admira i permeses les que hom prohibeix, o indiferents tant les unes com les altres.

Aquestes consideracions generals deixen entreveure el valor creatiu del sentit de la possibilitat i destaquen els malentesos socials que pot produir. A partir d'elles, el text fa servir un subtil recurs de Robert Musil per combinar les reflexions teòriques i els desenvolupaments narratius. En efecte, en els paràgrafs següents, que comentarem immediatament, d'una banda l'expressió «aquest home de la possibilitat» es refereix a una persona determinada, com fan les narratives, i entenem que parla de l'home sense qualitats; de l'altra, la mateixa expressió, acompanyada d'altres com «als

nens que tenen aquesta tendència» i «aquests bojos», es refereix a tota una classe general de persones per establir una llei universal, com fan les teories:

Aquest home de la possibilitat viu, com se sol dir, en un entramat de vapors, imaginació, somieig i conjunció; als nens que tenen aquesta tendència, hom els en desacostuma enèrgicament i anomena davant d'ells aquestes persones illusos, fluixos de caràcter i pedants o criticaïres.

Quan un vol lloar aquests bojos els anomena idealistes, però evidentment amb això ens referim a la feblesa del seu mètode, que no pot comprendre la realitat o la defuig amb gemecs; és a dir, on l'absència del sentit de la realitat és realment una mancança. Allò possible abasta no només els somnis de persones neurastèniques, sinó també els propòsits de Déu encara per desvetllar.

Permeteu-me fer un incís de quatre ratlles per expressar les meves manies personals: aquí el text català, com en els telediaris de TV3, confon el verb «desvetllar», relacionat amb «vetllar», «vetlla», «revetlla» i «vetllador», que vol dir perdre el son, amb el verb «desvelar», relacionat amb «vel», «revelar» i «revelació», que significa treure el vel, i, metafòricament, descobrir o mostrar. Clarament la traducció empra el primer en lloc del segon.

Però tornant al text que comentem. Queda clar que la societat veu despectivament aquesta classe de gent i s'hi refereix amb expressions insultants. Tanmateix, Robert Musil ens diu tot al llarg de la novel·la que l'home sense qualitats no té aquesta mena de defectes. Per exemple, en relació amb la fluixesa de caràcter, hem vist que el protagonista dóna un cop fort i ràpid a un baló de boxa «gens habitual en esperits resignats o en estat de feblesa». Més endavant, veurem que entrena al màxim el cos i la ment i que està sempre preparat per emprendre qualsevol projecte important que li interessi fortament.

Robert Musil continua el seu estudi de l'home del sentit de la possibilitat i en fa un gran elogi:

Un possible esdeveniment o una possible veritat no són igual a un esdeveniment o una realitat real menys el valor de la realitat,



sinó que tenen, almenys en opinió dels seus defensors, quelcom enormement diví, un foc, una volada, una voluntat constructiva i una utopia conscient que no tem la realitat, sinó que la tracta com a problema i ficció.

Aquesta presentació del caràcter de l'home sense qualitats queda molt lluny de les indagacions psicològiques de la novel·la moderna, diguem per exemple de Dostoievski. En tot cas, el seu estudi filosòfic ens dóna un coneixement molt profund del personatge i mereix alguns comentaris. Em sembla evident que tothom té un cert sentit de la realitat i un cert sentit de la possibilitat, sense els quals ningú no podria sobreviure. Però Robert Musil emprà aquests conceptes d'una manera especial, extrema. Així, l'home del sentit de la possibilitat pensa en allò que podria ser malgrat que no sigui i no dóna més importància a allò que realment és que a allò que pot o hauria pogut ser. Aquesta manera de pensar té moltes conseqüències, a més a més de les que la novel·la comenta.

D'una banda, l'home sense qualitats, que pensa en allò que hauria pogut ser, no és una persona d'acció; li costa prendre cert tipus de decisions i només es llança a fer allò en què posa tota l'ànima. De vegades podríem pensar que és un cadagubtes, però em sembla que el seu comportament es relaciona amb la paradoxa de l'ase de Buridan, que, en no tenir cap criteri de preferència per triar entre dos pinsos, es queda sense menjar i es mor de gana. D'altra banda, és un observador molt profund que participa distanciada-ment del món que l'envolta, i, a través d'ell, Robert Musil pot fer una anàlisi crítica de la realitat social. Al marge dels tipus d'investigadors que actualment trobem en el camp de la sociologia, la vida de l'home sense qualitats és una indagació constant sobre la societat i la cultura.

Les relacions entre el sentit de la realitat i el de la possibilitat són molt complexes. El capítol quart ens en diu moltes coses més i destaca que és la realitat la que desperta les possibilitats, i no hi hauria res de més fals que negar aquest fet.

El sentit de la possibilitat es relaciona amb la imaginació creadora dels novel·listes, poetes i artistes, però el seu abast és molt ampli. Fins i tot també és evident que el trobem en l'home d'acció,

el qual pot transformar la realitat perquè s'adona d'altres realitats possibles i de la possibilitat de crear-les.

Tal com ja he comentat, el capítol quart és molt explícit en explicar la valoració despectiva que la societat fa dels homes sense qualitats. Robert Musil en té prou amb quatre ratlles per indicar que aquesta els considera illusos, somniadors, fluixos de caràcter i pedants o criticaïres. A més a més, destaca que quan la gent els qualifica d'idealistes es refereix a la feblesa del seu mètode per comprendre la realitat. Clarament, l'home sense qualitats de la novella no té aquests darrers defectes; però tampoc no és ni el model que la societat vol ni la descripció de l'home mitjà modern. Aquest tema ens porta a comentar la concepció de l'heroi en les novel·les de reflexió, que deixen un gran marge a la interpretació dels lectors: per a la societat, un home sense qualitats és un antiheroi, però per a molts lectors és l'*alter ego* de Robert Musil, l'heroi que tracta d'entendre profundament la crisi de la societat i de la cultura modernes.

### *Ulrich, l'home sense qualitats*

Fins al capítol cinquè, «Ulrich», Robert Musil no ens presenta directament «l'home sense qualitats de qui parlem»; ni ens explica que es diu Ulrich. L'autor destaca la mala fama del seu personatge dient-nos que mai no ens en donarà el cognom, en deferència a la posició social del pare. La novella ens explica que la disposició especial d'Ulrich ve de molt temps. De jove en va donar la primera prova quan a l'escola va escriure la famosa redacció patriòtica, que he esmentat en parlar de la ironia de la novella. Recordem que aquell text va dividir la facultat entre els professors que creien que era un insult a la pàtria i els que pensaven que era una blasfèmia contra Déu. D'aleshores ençà ha passat molt de temps; tenia uns setze anys i ara en té trenta-dos. Durant aquest període tan llarg ha intentat diverses vegades esdevenir un home important dedicant-se a activitats en les quals creu que pot posar tota la seva ànima. Però Robert Musil ja ens adverteix dels perills d'aquesta actitud:

Ja hem deixat entendre que era matemàtic i no cal dir res més, perquè en tot ofici que s'exerceix no pas per diners, sinó per amor a l'art, arriba un moment en què els anys que passen sembla que no duguin enlloc.

Després de deixar l'ofici de matemàtic, Ulrich torna a Viena amb la idea de reflexionar un temps llarg sobre el sentit del món. És l'agost de 1913, un any abans que la Primera Guerra Mundial esclati; el temps, en present d'indicatiu, que la novella comença. En el mateix capítol cinquè, Musil també explica l'anècdota sobre la reconstrucció del palauet que Ulrich ha llogat a un bon preu, la qual té un doble interès. D'una banda, constitueix una ironia molt fina sobre la mentalitat dels arquitectes i decoradors que justifiquen les seves propostes amb unes idees molt rebuscades sobre les formes i el sentit de la vida. De l'altra, ens mostra els dubtes que té Ulrich per elegir entre possibilitats diverses sense cap criteri establert d'una manera objectiva.

Com que en aquest estudi ens volem fixar especialment en les qualitats d'Ulrich en relació amb les que la societat requereix, no comentarem alguns capítols que són molt interessants, com, per exemple, el capítol setè, «En un estat de feblesa, Ulrich conquista una nova amant [*chère amie*, en la versió anglesa]» i el capítol vuitè «Cacània». Sobre el tema que tractem, la novella ens ofereix una sèrie de capítols, que comentarem de seguida, sobre les experiències i l'evolució moral que l'home sense qualitats ha viscut en etapes anteriors al 1913, en els seus intents successius de ser militar, enginyer i matemàtic. Es tracta d'una part fortament autobiogràfica de Robert Musil abans de dedicar-se exclusivament a ser escriptor. Aquesta part gira entorn del conflicte entre els seus ideals personals i la realitat social.

### *Primers intents d'Ulrich per convertir-se en un home important*

El capítol novè, «El primer de tres intents de convertir-se en un home important», ens explica que Ulrich va intentar ser important fent una carrera militar. El text és molt explícit sobre les seves motivacions, els valors que tenia en una etapa premoral de la seva vida i les raons de la seva decepció:

Aquest home que havia tornat de l'estranger [el 1913] no es podia recordar de cap època de la seva vida en què no hagués estat posseït pel desig de convertir-se en un home important: semblava que Ulrich havia nascut amb aquest afany. És cert que una exigència com aquesta també pot delatar vanitat i estupidesa, però no és pas menys cert que aquesta aspiració és bella i justa, i que, si no hi fos, molts homes importants no haurien existit.

El més fatal del cas, però, era que ell no sabia ni què és un home important ni com un s'hi converteix. Quan anava a l'escola havia considerat Napoleó un d'aquests homes; aquesta apreciació provenia, per una banda, de l'admiració natural del jovent per la delinqüència; per l'altra, del fet que els professors es referien explícitament a aquest tirà que va intentar capgirar tot Europa, com el més gran malfactor de la història.

En la seva carrera militar, [Ulrich] muntava a cavall, es batia en duels i només distingia tres classes de persones: oficials, dones i civils; els que pertanyien a aquesta última eren físicament subdesenvolupats, intel·lectualment menyspreables, i tant les seves dones com les seves filles eren presa dels oficials...

Però uns fets el van decebre:

En una reunió va tenir una petita discrepància amb un conegut financer, que va voler arranjar de la manera grandiosa habitual. El financer va tenir una entrevista amb el ministre de la guerra... [finalment] Ulrich va tenir una llarga discussió amb el seu coronel, on aquest li va aclarir la diferència que hi ha entre un arxiduc i un simple oficial. Des d'aquell dia, l'ofici de soldat ja no li va agradar...

En la decisió de deixar la carrera militar, és fonamental en Ulrich el conflicte entre, d'una banda, l'arrogància dels valors basats en els mèrits personals, reals o suposats, i, de l'altra, el poder institucional que hi preval per sobre. La seva experiència següent, que veurem a continuació, també té aquestes característiques, però presenta un contingut moral important.

El capítol desè, «Segon intent. Inici d'una moral de l'home sense qualitats», ens presenta una experiència d'Ulrich en el camp de

l'enginyeria i ens explica les raons que el van empènyer cap aquesta professió i les que el van portar a deixar-la:

Ulrich, després d'acomiar-se de l'edat de la poca-solta, [va adonar-se] que l'home, davant de tot allò que té per més sublim, es comporta d'una manera més antiquada que no les seves màquines...

Ulrich es va sentir, des del primer moment en què va entrar a les aules on s'ensenyava mecànica, febrilment cohibit. Per a què ens cal encara l'Àpol·lo del Belvedere quan tenim davant nostre les noves formes d'una turbodinao o del mecanisme de distribució d'una màquina de vapor? A qui poden interessar els mil anys de parlar sobre el bé i el mal quan s'ha comprovat que no són «constants» sinó «valors funcionals», de manera que la bondat de les accions depèn de les circumstàncies històriques i la bondat de l'home, de la capacitat psicotècnica amb què interpretem les seves qualitats? El món és realment estrany si s'examina des del punt de vista tècnic: gens pràctic pel que fa a les relacions interpersonals, extremament antieconòmic i inexacte en els seus mètodes...

Aquest punt de vista tan positivista com estret de l'enginyeria oferia a Ulrich unes expectatives fascinants de futur, i ell ja s'imaginava realitzant projectes immensos arreu del món per a la seva pròpia empresa. Però la seva experiència va canviar molt aviat aquelles perspectives.

[Els enginyers] rarament parlen de res que no sigui la seva feina i quan ho fan, per què utilitzen aquesta manera especial de parlar, encarcerada, superficial?... És clar que això no es pot pas dir de tots, però sí de molts; tots els que Ulrich va conèixer la primera vegada que va entrar a l'oficina d'una fàbrica eren així, i els que va conèixer la segona vegada també... Però si els haguessin proposat que apliquessin l'audàcia de les seves idees a ells mateixos en lloc de fer-ho amb les màquines, ho haurien considerat una idea tan forassenyada com fóra convertir contra natura un martell en l'arma d'un assassí.

Així, la mentalitat dels seus col·legues enginyers i la impossibilitat que apliquessin els mètodes de l'enginyeria a la seva pròpia

personalitat van decebre Ulrich. Aviat va abandonar el seu projecte de «convertir-se, pel camí de la tècnica, en un home fora de sèrie». Ara ens queda el tercer intent.

### *Ulrich i la professió de matemàtic*

En el capítol onzè, «L'intent més important», Robert Musil ens explica que

És comprensible que un enginyer quedi totalment absorbit per la seva especialitat en lloc de desembocar en la llibertat i l'amplitud del món de les idees, tot i que les seves màquines arribin a la fi del món. De la matemàtica no es pot dir el mateix: és la nova lògica, el nou esperit; a la matemàtica hi ha les fonts del temps i l'origen d'una transformació colossal.

Podem fer un incís sobre la feina de traduir la novella, que, a causa de l'estil que desenvolupa, les idees filosòfiques que presenta i els diversos llenguatges especialitzats que fa servir, no és gens fàcil. La versió catalana, que té moltíssims encerts, no es deslliura d'aquestes dificultats, i en aquest capítol parla d'«equacions infinitesimals». Aquesta expressió no és correcta i s'hauria de substituir per la d'«equacions diferencials» o, com en la versió anglesa, per la de «càlcul diferencial». Si se'n fes una nova edició, es podrien corregir aquests detalls.

Tornant al tema del nostre capítol, Musil remarca que la seva idea de la matemàtica és molt lluny de l'enginyeria i molt a prop de la lògica i de la filosofia. El capítol continua amb un comentari molt curt sobre la importància de les matemàtiques en les aplicacions pràctiques, que han fet realitat molts somnis ancestrals de la humanitat, d'una manera molt menys poètica de les que presenten els contes tradicionals.

Hem guanyat realitats i hem perdut somnis.

Però en la diversitat de mentalitats teòriques, pràctiques i poètiques, Musil destaca que l'interès d'Ulrich per les matemàtiques no és el mateix que el de molta gent ni el de molts matemàtics:

En canvi, d'Ulrich es podia dir que estimava la matemàtica gràcies a la gent que no la podia suportar. S'havia enamorat de la ciència més humanament que no pas científicament. Es va adonar que la ciència, en totes les qüestions que considera de la seva incumbència, pensa d'una altra manera que la majoria de la gent... si algú li pogués ensenyar [a l'home] a pensar d'una manera nova, també viuria d'una manera diferent.

Aquesta actitud idealista i desinteressada del protagonista contrasta, com ens explica la novella, amb la de molta gent: els joves revolucionaris pensen que l'estúpida intel·lectual dels vells prové tant d'una incapacitat per entendre allò que és nou com de l'habitual estúpida intel·lectual i moral. Però quan arriben a l'edat de realitzar els seus ideals, no en saben ni en volen saber res més. D'aquí ve que

molts matemàtics o científics de professió consideren un abús dedicar-se a una ciència per motius com els que tenia Ulrich.

Malgrat tot, segons el judici dels entesos, [Ulrich] va arribar a aconseguir en aquesta tercera professió, des que anys enrera s'hi va començar a dedicar, resultats gens insignificants.

L'interès de Gabriel Ferrater per les matemàtiques va sorgir quan va descobrir la teoria dels conjunts i, més endavant, els treballs de lògica de Bertrand Russell. En aquestes disciplines hi veia una estructura del pensament i un valor cultural.

*Ulrich deixa la professió de matemàtic  
i s'adona que és un home sense qualitats*

La narrativa no pot deixar enrere la vida amorosa d'Ulrich. El capítol dotzè, un incís en el tema que ens interessa, ens presenta la dama que ell va conquerir, i a la qual va posar el nom italià de Bonadea, la deessa bona que l'havia salvat després que l'ataquessin i robessin. Però el capítol següent reprèn la seva història professional.

Així, el capítol tretzè, «Un genial cavall de curses ajuda Ulrich a adonar-se que és un home sense qualitats», ens explica l'experièn-

cia del protagonista quan exercia la professió de matemàtic, les raons que el van portar a deixar aquesta activitat i les reflexions que es feia sobre la seva personalitat i el seu futur:

No és pas un fet accidental que Ulrich pogués dir que havia aconseguit en la ciència resultats gens insignificants. Els seus treballs també li havien proporcionat reconeixement. Esperar admiració hauria estat una mica exagerat, ja que fins i tot en el regne de la veritat només es professa admiració pels savis més vells, dels quals depèn que un aconsegueixi una beca o una càtedra. Per ser exactes: Ulrich s'havia quedat en allò que hom anomena promesa [*a young man of promise*, en la versió anglesa], i aquest és el nom que en la república de les idees s'atorga als republicans, és a dir, a aquella gent que s'imaginien que poden dedicar tots els esforços a la matèria de recerca en lloc d'utilitzar-los per a prosperar exteriorment; obliden que el rendiment d'un individu és petit, mentre que prosperar és un desig que té tothom, i negligeixen el deure social de l'ambició, en què s'ha de començar fent de grimpaire per tal de poder ser, quan arribi l'èxit, un suport i un puntal perquè altres grimpadors puguin enfilarse.

Clarament, el món de la recerca que Robert Musil descriu, que es legitima teòricament per la seva pretensió de buscar el regne de la veritat, és bàsicament una activitat humana lligada a totes les grandeses i misèries individuals i socials. La seva crítica es refereix al brillant sistema acadèmic d'Alemanya i de l'Imperi austrohongarès d'abans de la Primera Guerra Mundial. Però ens adonem de seguida que els problemes fonamentals persisteixen agreujats en el nostre temps i en el nostre país, en el qual cada generació de joves investigadors ha de reivindicar els seus drets. Musil no es concentra en el tema econòmic sinó en l'estructura de poder de les institucions científiques. Ulrich, amb la seva confiança en ell mateix, les seves capacitats extraordinàries i la seva aspiració d'arribar a ésser reconegut com un geni, posa totes les seves energies en el treball de recerca i no cultiva les relacions científicosocials per a la promoció i l'èxit.

Tanmateix, l'estratègia d'Ulrich té un risc molt gran. A més, involucra un cert desafiament i una actitud que la gent pot veure



equivocadament com a contestatària o com una incapacitat d'adaptació. Les persones que s'assemblen a l'home sense qualitats «obliden que el rendiment d'un individu és petit» i que les institucions acadèmiques, a través dels seus professors, decideixen quin és el seu valor. L'estratègia de Gabriel Ferrater es pot comparar amb la d'Ulrich: confiava exclusivament en les seves capacitats intel·lectuals i en el valor de les obres que havia completat o que empenia; però no cultivava les relacions científico-socials que el podien promoure ni es preocupava per fer una carrera convencional.

Robert Musil continua el text amb una anàlisi extremament subtil, profunda i irònica d'uns valors socials que aleshores emergien i que ara dominen el nostre món:

Un dia Ulrich va deixar de voler ser una promesa. Aleshores es començava a parlar de genis de futbol o de la boxa, però en els reportatges dels diaris, entre almenys deu inventors, tenors o escriptors genials, només s'hi podien comptar, com a molt, un genial centrecampista o un tenista amb una estratègia increïble. L'esperit nou encara no havia adquirit seguretat. Però de cop i volta, Ulrich va llegir en algun lloc, com una flor de primavera anticipada, l'expressió *el genial cavall de curses*. Era un reportatge sobre una sensacional cursa en un hipòdrom i tal vegada el periodista no era gens conscient de la magnitud de la idea que l'esperit col·lectiu havia inspirat a la seva ploma.

Pot semblar una reacció extremament exagerada, però aquella expressió va fer que Ulrich es replantegés la vida. Les seves idees i valors van trontollar, i aquest fet el va portar a unes reflexions molt profundes. Entre les raons que Musil explica o deixa entendre hi ha les següents: Ulrich, en la seva carrera militar, s'havia familiaritzat amb els cavalls i coneixia les seves habilitats, molt per damunt de les quals situava les capacitats intel·lectuals que requeria la seva recerca científica. Se sentia superior a molta gent i creia que el seu geni, demostrat en el món de les matemàtiques, seria reconegut socialment. Però la nova societat invertia tots aquests valors. Un geni és un futbolista, però no un matemàtic.

El cavall ha estat sempre l'animal sagrat de la cavalleria, i durant la seva joventut a la caserna no va sentir parlar de res més que de cavalls i de dones; va abandonar aquest ambient per convertir-se [a través d'activitats intel·lectuals] en algú important i quan, després de múltiples vicissituds, hauria pogut sentir que s'acostava a la culminació dels seus esforços, es va trobar el cavall, que se li havia avançat, donant-li la benvinguda.

La ironia de Robert Musil per explicar els canvis de les motivacions de la societat és molt fina i esmolada. Ulrich, en les seves reflexions, s'adona que, en la seva època, fins i tot el concepte de masculinitat, que s'associava a una fermesa moral, ha canviat. En aquest moment de la ficció, pot veure les capacitats de recerca d'una manera nova, que les fa molt semblants a les capacitats físiques per a la lluita i l'esport. En conseqüència, un boxador o un cavall també poden ser genials.

Finalment, Ulrich va descobrir que, en la ciència, era com un home que s'enfila a una serralada rera l'altra sense veure un objectiu. Posseïa fragments d'una nova forma de pensar i de sentir, però la poderosa visió inicial d'allò nou s'havia diluït en un nombre creixent de particularitats, i quan havia cregut beure de la font de la vida es va adonar que gairebé s'havia begut totes les esperances. Aleshores, al bell mig d'un treball vast i prometedor, va abandonar.

Naturalment, Ulrich es planteja què farà, i en les seves reflexions s'adona que és un home sense qualitats en el sentit següent: té moltes qualitats però no les sap aplicar i, en conseqüència, no li serveixen de res. Dit d'una altra manera, s'adona que té moltes qualitats, però que és com si no les posseís:

Veia en ell, amb una nitidesa prodigiosa, totes les aptituds i les qualitats que fomentava la seva època —excepte la de guanyar diners, que no necessitava—, però havia perdut la possibilitat d'aplicar-les; i com que, al cap i a la fi, si també els cavalls i els futbolistes tenen geni, va decidir agafar-se un any de vacances per poder buscar una aplicació adequada a les seves facultats.

Al meu entendre, el diagnòstic que Ulrich fa de les seves qualitats és correcte, però resulta incomplet. En aquest punt ens podem fer les preguntes següents: ¿deixarà de ser un home sense qualitats?, ¿com evolucionarà? Les respostes no són clares. És un personatge que posseeix un gran sentit de les possibilitats, diguem-ne conceptuals, una noció molt escassa del sentit de la realitat, i una actitud forta de fer només allò que requereix tota la seva ànima. Així, la seva decisió de dedicar un any a reflexionar i buscar què pot fer em sembla que reproduïx el seu tarannà i que no porta a cap canvi de personalitat. Deixem de banda l'anècdota del cavall genial i l'any de vacances que es va prendre Ulrich sense necessitat de guanyar diners. Gabriel Ferrater s'havia de guanyar la vida, tenia moltes qualitats i no les sabia aplicar per treure'n un profit pràctic. Recordem, per exemple, que les qualitats molt notables que posseïa com a assessor d'editorials per informar llibres mai no el van portar a una feina estable, llevat del seu contracte amb l'editorial Rowohlt d'Hamburg.

Robert Musil, en els darrers anys de vida, tenia molts reptes conceptuals per continuar la seva novel·la. Crec que, a més a més de completar la seva anàlisi de la crisi de la societat moderna i de pensar com acabaria la seva narració, havia de decidir quina personalitat Ulrich tindria al final. Però de moment, Musil disposa d'aquesta mena d'any de vacances del protagonista per tenir un observador que vol entendre la societat i que l'analitza profundament amb un esperit crític objectiu i distanciat. Aquestes consideracions ens poden ajudar a veure per què l'autor va decidir convertir la primera part de la novel·la en una introducció prèvia, que presenta el context polític, les circumstàncies especials i el caràcter d'Ulrich. Per cloure els comentaris sobre les qualitats de *L'home sense qualitats*, presentaré el darrer capítol de la primera part o de la introducció de la novel·la, que contraposa la personalitat del protagonista amb la del seu pare.

## El pare d'Ulrich l'empeny a ser un home de qualitats

El capítol dinovè, «Carta d'amonestació i oportunitat d'adquirir qualitats. Competència de dos adveniments al tron», és el text d'una carta que el seu pare tramet a Ulrich i que consta de dues parts estretament relacionades. En la primera li recrimina que encara no hagi fet res de bo en la vida ni s'hagi creat una posició professional i social:

Benvolgut fill,

Han tornat a escolar-se mesos sencers sense que es pugui deduir de les teves migrades notícies que hakis fet el més mínim pas endavant en la teva carrera o que t'estiguis preparant per fer-lo.

Reconec amb alegria que en el decurs dels darrers anys he tingut la satisfacció de rebre comentaris elogiosos de fonts respectables sobre els teus èxits, que permeten augurar un futur prometedor. Però, d'una altra banda la teva tendència, no pas heretada de mi, de dedicar-te amb apassionament a una tasca que t'interessa i, més endavant, com qui diu, a oblidar-te completament del que et deus a tu mateix i a tots els qui van posar les seves esperances en tu...

Pensa que des del doctorat només parles de plans d'allò més vagues, que tu potser —com fas habitualment— valores d'una forma exagerada i que s'han d'estendre als camps més diversos...

Tanmateix sóc incapaç d'acceptar, després de les experiències de tota una vida de treball, que un pugui dependre només de si mateix tot descurant les relacions socials i científiques, que són justament les que donen suport al treball de cadascú i l'integren en un cercle de relacions favorable i fructífer.

Després d'aquestes recriminacions, en la segona part de la carta, el seu pare li explica que s'ha posat en contacte amb personalitats molt destacades de l'Imperi austrohongarès a fi que participi en un projecte important i es converteixi, d'aquesta manera, en un home amb qualitats, és a dir en una persona amb una posició social reconeguda.

He escrit en aquest sentit al meu vell i veritable amic i protector, l'antic president del tribunal de comptes i actual cap de la

Il·lustríssima Administració Privada de la Família Imperial i Reial del Negociat d'Administració Palatina, Sa Excellència el comte Stallburg, per demanar-li que rebi benèvolament les peticions que li presentaràs aviat.

Actualment, les situacions en les quals els pares i les famílies es preocupen pels fills que triguen a decidir-se per un camí en la vida i a emprendre una carrera professional són força freqüents. Tanmateix no podem jutjar tots els casos de la mateixa manera, ja que les motivacions dels fills són molt diverses i van des de la fluïdesa de caràcter fins a conviccions profundes sobre el sentit de la vida. Crec que és important no trivialitzar la personalitat d'Ulrich i intentar captar el seu esperit filosòfic i crític.

L'estil del pare és clarament ampullós, cerimoniós i, per dir-ho discretament, reverencial, tal com correspon a la seva personalitat i a les seves qualitats. Pel que fa al contingut, la carta ens explica a continuació que la petició que Ulrich ha de presentar, per emprendre un camí correcte, es relaciona amb el projecte següent, que he explicat en el capítol setzè i que constitueix una història de ficció molt irònica.

Es tracta de celebrar, l'any 1918, el setantè aniversari de la coronació de l'Emperador d'Àustria i Hongria, Francesc Josep. Per competir amb una celebració semblant que per al mateix any els alemanys preparen sobre el trentè aniversari de la coronació de l'Emperador d'Alemanya, Guillem II, els austríacs estan començant a treballar en l'Acció Paralela. Aquest projecte ha de convertir la seva efemèride en l'inici d'un mil·lenni de pau universal, inspirat en els valors de la seva cultura. La gran ironia de la novel·la, tal com he explicat abans, és que els organitzadors de l'Acció Paralela no sospiten que el 1914 començarà la Primera Guerra Mundial i que el 1918 serà la fi de l'Imperi austrohongarès. Mentrestant, la carta destaca que Ulrich no té ni interessos ni qualitats per a l'èxit social. Amb ella la introducció s'acaba i en la novel·la, que pròpiament comença a la segona part, Ulrich participa críticament en els projectes i discussions de l'Acció Paralela, de la qual serà més endavant el secretari honorífic.

Per cloure aquest capítol voldria comentar que, en llegir la pri-

mera part de la novella de Robert Musil, concentrant-me en les característiques de l'home sense qualitats i comparant-les amb les de Gabriel Ferrater, la presència d'en Gabriel se m'ha fet molt viva. Les semblances que he indicat són només algunes de les que es poden assenyalar. Per destacar-ne d'altres seria interessant fer un estudi molt meticulós i que es contrastés amb les aportacions d'altres persones que el van conèixer. Per evitar malentesos també seria necessari remarcar les grans diferències que hi ha entre Musil/ Ulrich i Gabriel Ferrater.

## LES QUALITATS D'UN GRAN HOME DELS NEGOCIS, LA CIÈNCIA I LES LLETRES

**Reflexions sobre elits i líders:  
temes, estratègies i personatges de la novel·la**

*Uns temes bàsics de la novel·la*

Tal com ja hem vist, Robert Musil va viure la insensatesa de la Primera Guerra Mundial, l'enfonsament de l'Imperi austrohongarès, els orígens i el triomf del nazisme, la presa del poder de Hitler, l'annexió d'Àustria al Tercer Reich, la prohibició dels seus llibres, l'exili a Suïssa i els primers anys de la Segona Guerra Mundial. Però en les seves novel·les no va analitzar directament cap d'aquests fets històrics, sinó que va considerar que eren manifestacions de la crisi de la societat moderna i es va concentrar en la recerca de les seves causes. A partir d'aquest plantejament, en *L'home sense qualitats* no es va entretenir en els aspectes dels fets socials que surten a la superfície, sinó que ens va oferir unes reflexions sobre les raons profundes que els produeixen. Aquesta mena d'indagacions, pel seu caràcter filosòfic, s'havien escapat de l'atenció de molts investigadors del seu temps.

Un dels punts centrals, entorn del qual gira una bona part de la novel·la, és el de la mentalitat, els ideals, l'ambició, els projectes i les capacitats dels líders. Aquest tema forma part de l'estudi de Robert Musil sobre el poder, que té aspectes molt diversos. Tal com hem comentat extensament, en la novel·la *Les tribulacions del jove Törless*, l'autor havia tractat el domini brutal d'uns escolars sobre uns altres, destacant-ne tota la violència. En *L'home sense qualitats* s'interessa pels aspectes subtils i complexos del poder que és necessari per dirigir i transformar la societat. Com Karl Popper, Robert

Musil creia que la societat no s'ha de modificar amb grans projectes, que es poden qualificar d'enginyeria social, sinó a través de canvis petits i continuats que permetin que la gent s'hi adapti.

Els líders exerceixen, per a bé o per a mal, una gran influència tant en els nivells mundial, nacional i local, com en els grups socials i en les empreses, i el seu guiatge depèn de la seva mentalitat i de la seva manera de veure la societat. Robert Musil prefereix parlar de grans homes (de líders o *führers* ja n'estava tip) i considera que la fractura que divideix la cultura en diversos mons, com el dels negocis, el de la ciència i el de les lletres, trenca les relacions que haurien de tenir entre ells i ens impedeix de veure la complexitat social. Segons ell, aquesta divisió i aquesta incomprensió constitueixen una causa important de la crisi de la societat moderna. Per aquesta raó, un dels temes bàsics de la novella és el de la integració de les cultures dels negocis, la ciència i les lletres, que Musil formula com la fusió dels mons dels Diners, la Ment i l'Ànima i com la integració del món material i el de l'esperit.

L'interès per entendre les qualitats i les funcions socials dels grans homes es troba també en l'obra d'altres grans escriptors del temps de Robert Musil. Per exemple, Bernard Shaw, el qual en les seves obres teatrals fuetja amb ironia la societat i, en moltes d'elles, literalment predica un canvi social i parla del superhome que, segons ell, estava emergint en la societat moderna. Thomas Mann, en les novel·les *La muntanya màgica* (1926) i *Els Buddenbrook* (1901), presenta dos temes que aquí ens interessen. *La muntanya màgica* és una reflexió sobre les qualitats extraordinàries, la naturalesa heroica o la força de caràcter que han de tenir els líders que volen transformar la societat moderna. Per destacar aquestes qualitats, el relat introdueix Hans Castorp, un personatge que vol impulsar un canvi social, però que no té la visió, la fortalesa ni la voluntat per aconseguir-ho. *Els Buddenbrook* és una anàlisi de les relacions entre la mentalitat dels negocis i l'artística. La novella les presenta a través de la història de tres generacions d'aquesta família, que es van allunyant del món de l'empresa a causa del seu interès progressiu per la creativitat artística. El cuc de l'art que s'instal·la al cor de la gent els pot desviar d'altres projectes i fins i tot portar-los a la destrucció.



De l'estudi que Robert Musil va emprendre sobre la integració dels mons dels Diners, la Ment i l'Ànima, en podem destacar les dues qualitats següents: cronològicament és un dels primers que es van realitzar sobre aquests tòpics, i temàticament és més ampli i profund que els de molts autors posteriors. Quant a la prioritat temporal, podem destacar dos aspectes. Primer, que fins al 1959 no es va publicar el llibre de C. P. Snow *Les dues cultures*, que se centra en el distanciament i la incomunicació que actualment hi ha entre la ciència i les lletres. Segon, que segurament tampoc hi deuen haver gaires obres anteriors a *L'home sense qualitats* que tractin de la integració del món dels negocis i el món intel·lectual. Almenys en els darrers cent-cinquanta anys, els intel·lectuals generalment han menyspreat la burgesia (a la qual pertanyen), han destacat la mentalitat estreta dels petits botiguers, com la que trobem a *L'auca del senyor Esteve* de Santiago Rusiñol, i no han apreciat cap de les virtuts de la societat de la indústria i del comerç. Aquesta manera de veure el món social s'ha degut a la influència de les doctrines marxistes sobre l'explotació i la lluita de classes i a les idees romàntiques i bohèmies sobre la creació artística. Fins fa poc temps no han sorgit discussions més profundes.

Pel que fa a l'amplitud i profunditat temàtica de l'estudi de Robert Musil, cal indicar que no es limita a tractar separatament la relació entre la ciència i les lletres o entre els negocis i els intel·lectuals, sinó que s'ocupa de la integració dels mons dels Diners, la Ment i l'Ànima alhora. Respecte a les relacions entre la ciència i els negocis, he de subratllar que quan Robert Musil va començar a escriure *L'home sense qualitats* en la dècada del 1920 la situació era molt diferent a la d'ara. Aleshores no s'havien introduït les polítiques de recerca i desenvolupament, que connecten les activitats de recerca bàsica, recerca aplicada i tecnològica, disseny d'un prototip, fabricació d'un producte i la seva comercialització i venda. Aquestes polítiques són considerades com els motors del progrés econòmic, social i cultural. No sabem què pensaria Musil sobre la necessitat, l'eficàcia, la idoneïtat i les conseqüències d'aquests programes que imaginien la creació científica com una part d'una cadena de producció en sèrie, però segur que en veuria els aspectes positius i els negatius. En particular, Musil diria que la miopia cul-

tural de les universitats que volen preparar investigadors especialitzats en camps molt estrets i que no volen formar ciutadans i intellectuals és un dels errors socials més greus que es poden cometre.

Tal com hem vist en les notes biogràfiques, Robert Musil és un exemple extraordinari de la possibilitat d'integrar el món de la Ment i el de l'Ànima, ja que va ser un gran científic i un gran escriptor, malgrat que desenvolupés aquestes activitats en períodes diferents de la seva vida. En canvi, no va excel·lir en el món dels negocis, ni tan sols en la seva economia personal per anar fent la viu-viu. Tanmateix, a partir de la seva experiència personal, la seva preparació intel·lectual i la seva capacitat analítica, destaca la necessitat que la societat integri els tres mons dels negocis, la ciència i les lletres no a un nivell superficial sinó en un de molt profund. Recordem que, per enfocar aquests temes, Robert Musil coneixia bé els treballs de psicologia social de Kurt Lewin, que tenien una base epistemològica molt sòlida i que van exercir una influència notable en els estudis de les organitzacions. D'aquí ve que en *L'home sense qualitats* critiqui severament, a través d'un personatge de ficció, les idees d'un personatge real del seu temps que va semblar que els integrava. Com a valoració general d'aquest estudi, podem dir que, malgrat que les propostes que fa Robert Musil no són gaire clares, el seu plantejament i l'anàlisi del tema són molt brillants i rigorosos.

### *Estratègia narrativa*

Robert Musil no presenta les seves reflexions sobre la crisi de la societat moderna en una sèrie de publicacions acadèmiques, gènere que dominava tan bé com el de la narrativa, sinó que ho fa en una novel·la. En *L'home sense qualitats*, malgrat la seva densitat especulativa i les disquisicions del narrador, les idees sorgeixen del caràcter, les actituds i les activitats dels seus personatges, com també de les situacions socials en què es troben, les discussions que mantenen i els punts de vista que defensen. La decisió de l'autor de vehicular coneixement no a través de teories sinó en forma de narratives té els seus inconvenients i els seus avantatges. D'una banda,

fa difícil introduir formulacions precises i demostracions lògiques, però de l'altra permet subtileses, visions antagòniques, canvis d'idees i ambigüitats que s'obren a les nostres interpretacions.

Tal com ja hem comentat, Robert Musil treu profit tant dels mètodes teòrics com dels narratius, els combina tots dos i passa fàcilment, quasi imperceptiblement, de les reflexions generals a les petites històries. Al meu entendre, aquesta característica constitueix l'estratègia i l'estructura bàsica de la novella, que la fa diferent a les altres.

Respecte a l'estratègia i l'estructura superficial de *L'home sense qualitats*, ens podem concentrar en alguns personatges i en algunes parts de la trama que permeten discutir els temes del poder, del lideratge i de la fusió de les cultures dels negocis, la ciència i les lletres. Pel que fa als personatges principals i les funcions que tenen en aquestes discussions, podem destacar els següents: Ulrich, l'*alter ego* de Robert Musil, és un antiheroi molt crític que no pot representar cap «gran home» en el sentit que la societat considera. En contraposició a Ulrich, Robert Musil crea el Doctor Paul Arnheim com una imatge literària de Walter Rathenau. El personatge real Rathenau va ser un dels grans capitans de la indústria alemanya dels primers vint anys del segle xx i va excel·lir en els negocis, la ciència, les lletres i la política, activitat en la qual va ser ambaixador d'affers exteriors. Musil creia que era un pensador mediocre i el considerava un enemic literari. Per desenvolupar l'oposició Ulrich/Arnheim, que reflecteix l'oposició Musil/Rathenau, la novella crea un espai entorn a Diotima, una cosina llunyana d'Ulrich, que és descrita com una dama d'un encant espiritual indescriptible.

Quant a la trama, podem recordar que la història de la novella es desenvolupa a través de les discussions sobre el projecte de l'Acció Paralela per obrir un Mil·lenni de Pau Universal. Es tracta d'un context tan irreal i fictici com irònic, però que permet dibuixar una caricatura molt treballada de la societat real. Per aconseguir-ho, Robert Musil és molt meticulós a l'hora d'assegurar-se que, d'una banda, els esdeveniments de la novella mantinguin una gran coherència interna en el seu món de ficció i que, de l'altra, també siguin versemblants en relació amb la realitat. En particular, sem-

pre s'assegura que el comportament dels personatges sigui psicològicament entenedor o explicable.

En aquest sentit, Robert Musil es troba amb un problema: el fet que l'home sense qualitats participi en l'Acció Paralela s'adiu molt poc amb el seu caràcter i la seva forma de vida. Es tracta, per tant, d'un fet que justificarà amb tota mena de detalls.

### *El poder, Musil i Ulrich*

Tal com hem vist a la presentació biogràfica, Robert Musil no va ser un líder que seduís i arrossegues les masses. Sí que va pertànyer a l'elit social dels enginyers, que tenia un gran prestigi i li va atorgar un gran reconeixement, i després va formar part de l'elit dels investigadors i doctors de la Universitat de Berlín. Va ser reconegut per unes minories intel·lectuals com un novel·lista extraordinari que mereixia el Premi Nobel. Va deixar la carrera acadèmica i va escollir la professió d'escriptor amb el convenciment que les seves novel·les, especialment *L'home sense qualitats*, ajudarien a entendre i a superar la crisi de la societat moderna. Des de l'exili va dedicar la seva obra a les noves generacions d'Alemanya a fi que després de l'enfonsament del nazisme, que ja preveia, poguessin continuar la recerca intel·lectual en el punt on la seva generació la va haver de deixar. És a dir, volia tenir un gran impacte moral i intel·lectual basat en el valor de les seves obres; en aquest sentit, volia ser un líder intel·lectual.

Per estudiar de quina manera Ulrich reflecteix les qualitats de Robert Musil en relació amb les elits socials, el lideratge i el poder, podem revisar breument des d'aquest punt de vista la introducció o primera part de *L'home sense qualitats*. Recordem que Ulrich ens hi ha confessat que sempre ha volgut ser un home important, malgrat no saber bé en què consistia aquesta pretensió ni com assolir-la. Els dinou primers capítols de la novel·la, alguns dels quals hem comentat en relació amb les qualitats del protagonista, analitzen molt bé els seus intents successius, les seves il·lusions i les seves decepcions en relació amb el poder, els ideals intel·lectuals i la vida professional.

Ulrich, en el seu primer intent per ser important, va començar

la carrera militar, professió que aleshores tenia un gran prestigi a l'Imperi austrohongarès i que es relacionava amb l'aristocràcia austriaca, poderosa, conservadora i propietària rural i que, en certa manera, l'exemplava. S'hi veia com un heroi arrogant i seductor, ple d'aventures amoroses. En el segon intent, Ulrich va entrar en el món de l'enginyeria, relacionat amb la universitat i la indústria, en el qual s'imaginava dirigint una empresa que realitzaria projectes extraordinaris arreu del món. En el tercer intent va fer matemàtiques pures, que s'associaven a una elit intel·lectual de més prestigi però de menys diners. Totes aquelles professions, amb els seus valors, trames socials i sistemes de reconeixement, el van decebre. El seu pare coneixia el valor de les relacions socials i dedicava molt temps a cultivar les seves amistats poderoses. Per contra, Ulrich aspirava a un poder i a un reconeixement de la societat basats exclusivament en els seus treballs i els seus mèrits.

*Rathenau, el model real d'Arnheim,  
l'home de totes les qualitats*

Crec que és important presentar el personatge real Walter Rathenau, en el qual Robert Musil es va inspirar per crear Paul Arnheim. Ho faig amb la intenció de mostrar una certa erudició històrica, treta fàcilment de l'*Enciclopèdia Britànica*, i amb la finalitat de posar-nos en contacte amb la realitat econòmica i social que *L'home sense qualitats* analitza. També és interessant remarcar de passada que, mentre que l'escenari de la novella és Viena, tant Rathenau com la seva imatge Arnheim són alemanys i representen el gran desenvolupament industrial d'aquesta nació, que és contraposat a la gran brillantor cultural d'Àustria abans de la Primera Guerra Mundial. Emil Rathenau i el seu fill Walter eren jueus i van construir una potència industrial quasi tan important com la de la família Krupp.

Emil Rathenau (1838-1915) va fundar la gran companyia alemanya AEG (*Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft*) el 1887. Rathenau havia comprat els drets d'explotació a Europa de les patents dels invents d'Edison, i la seva companyia, proveïda amb aquests recursos, és històricament una de les més importants del sector elèctric.

Emil Rathenau, amb la col·laboració d'un altre industrial molt conegut, Werner von Siemens, va crear la *Telefunken Gesellschaft* el 1903, una altra companyia emblemàtica que ha mantingut el seu prestigi al llarg del temps. La personalitat i el desenvolupament professional d'Emil van tenir una gran influència en la formació del seu fill Walter i el van empènyer a estudiar enginyeria i a entrar en el món dels negocis.

Walter Rathenau (1867-1922) va néixer a Alemanya, era tretze anys més gran que Musil i va morir assassinat a Berlín als cinquanta-cinc anys. Tenia uns interessos empresarials, científics, filosòfics, literaris i polítics molt amplis. Primer va estudiar filosofia, que, juntament amb la literatura, l'atreia profundament, i després física, química i enginyeria, disciplines que li donaven una formació molt forta en el camp de la indústria. Va ser director d'AEG i d'altres grans empreses. En esclatar la Primera Guerra Mundial, va ser pràcticament l'únic economista alemany que es va adonar de la necessitat d'establir una economia dirigida. Com que, a més a més d'idees, tenia molt poder i una gran capacitat de persuasió, va convèncer el govern, va coordinar el sistema econòmic i va dirigir la distribució de les matèries primeres des de l'agost del 1914 fins a la primavera del 1915. Quan el 1918 es veia clar que Alemanya perdia el conflicte, va proposar «un aixecament en massa del poble alemany» que canviés el decurs de la guerra i conduís a la victòria final.

Després de la guerra, Walter Rathenau va fundar el Partit Democràtic Alemany, que aspirava enquadrar la petita burgesia i la classe mitjana, amb la idea d'establir unes aliances amb el Partit Social Democràtic Alemany. El 1921 va ser nomenat Ministre de la Reconstrucció i una de les seves funcions era pagar als aliats les compensacions de guerra que el tractat de Versalles, en contra de les recomanacions de John Maynard Keynes i d'altres assessors, havia imposat amb uns valors difícilment assolibles per Alemanya. Recordem que, en aquest punt, la signatura del tractat va ser un dels grans errors de la història contemporània. El 1921 també va negociar el tractat de Rapallo, que establia unes relacions diplomàtiques i comercials entre Alemanya i la Unió de Repúbliques Soviètiques.

Al gener del 1922, Walter Rathenau va ser nomenat Ministre d'Assumptes Exteriors i el seu prestigi personal va contribuir a normalitzar moltes relacions diplomàtiques. Tanmateix, l'extrema dreta alemanya el veia com una bèstia negra: era jueu, l'acusava d'esprémer econòmicament el país i de facilitar el progrés del comunisme. Al juny del 1922 el van assassinar quan anava caminant cap al seu despatx. La seva vida és un bon document per entendre les circumstàncies en què es va començar a formar el nazisme i les personalitats i les alternatives polítiques i socials que el radicalisme va eliminar. Certament, la història podia haver anat d'una altra manera amb líders com Rathenau.

Walter Rathenau va ser també un intel·lectual molt productiu i periòdicament es tancava per reflexionar i escriure. Entre les seves obres podem destacar *Zur Kritik der Zeit* (Una crítica del temps, 1912), *Zur Mechanik des Geistes* (La mecànica de la ment, 1913), *Die neue Wirtschaft* (La nova economia, 1918), *Die neue Gesellschaft* (La nova societat, 1919). Una de les seves passions era la literatura i va escriure sàtires, contes utòpics i poesies sobre temes molt diversos. Però la seva gran predilecció va ser la política. Robert Musil l'acusava de posar totes les seves obres al servei de la seva ambició política i de no cultivar la ciència i les arts per l'interès que tenen en si mateixes i pel plaer que produeixen. El veia com un home mediocre. Malgrat que el criticava freqüentment, quan Rathenau va morir, Robert Musil es va oferir a participar en els seus homenatges.

### Per què Ulrich s'interessa per l'Acció Paralela

Robert Musil dedica dos capítols del començament de la segona part de la novel·la, que en la numeració general són el vintè i el vint-i-dosè, per explicar per què Ulrich fa una cosa tan estranya per la seva mentalitat com és interessar-se per l'Acció Paralela. Les raons que l'autor exposa són, per una banda, la curiositat i els malentesos que sorgeixen en la visita de cortesia que Ulrich fa al comte Stallburg per recomanació del seu pare i, per l'altra, l'atracció que Diotima exerceix sobre l'home sense qualitats.

La segona part de la novella s'obre amb el capítol vintè, «Contacte amb la realitat. Malgrat la manca de qualitats, Ulrich es comporta amb energia i vehemència», el qual ens explica què fa l'home sense qualitats després de rebre la carta del seu pare. El capítol remarca la curiositat i els malentesos que l'acosten a l'Acció Paralela i comença amb l'observació següent del narrador:

Entre els diversos motius que van portar Ulrich a decidir-se finalment a fer una visita de cortesia al comte Stallburg, la curiositat no era pas dels menys importants.

El comte el va rebre al Palau Imperial de Hopsburg molt amablement, recordant-li «el vostre estimat pare», i interessant-se per la seva professió. Quan Ulrich va sentir-se en confiança, com si estigués a casa seva, va intercedir per un home que havia estat condemnat a mort injustament. Davant d'aquesta impertinència, que trencava les normes protocol·làries i l'objecte de la visita, el comte «se'l va mirar amb ulls desorbitats». Però, per esguard de les recomanacions que havia rebut, va considerar que aquell comportament era un senyal de l'energia i la vehemència d'Ulrich i va concloure que aquelles qualitats eren importants per a l'Acció Paralela. Així, sense més consideracions i sense que Ulrich hagués demanat res, el comte, en una carta de recomanació, el va adreçar al cap de La Gran Acció Patriòtica, el comte Leinsdorf. Ulrich encara no ho veia clar i va sortir pensant que el que havia d'haver estat una visita de cortesia li havia complicat la vida. Certament, no sentia l'atracció del poder que l'ocasió li oferia.

M'han tractat com un babau i m'han fet anar on jo no volia.

El capítol vint-i-unè, «La veritable creació de l'Acció Paralela pel comte Leinsdorf», ens explica que aquest personatge tenia una mentalitat molt conservadora basada en els valors del feudalisme i que, a partir d'ells, entenia els conflictes socials i els volia resoldre.



És clar que ajudar els pobres és una tasca cavalleresca, i que per a l'autèntica alta noblesa no pot haver-hi diferència entre un fabricant burgès i els seus treballadors; «en el fons, tots som socialistes» era una de les seves frases preferides i venia a dir, si fa no fa, que en el més enllà no hi ha diferències socials.

### *Diotima és a punt de seduir Ulrich*

Abans d'anar a veure el comte Leinsdorf, Ulrich va anar a fer una visita, tal com li havia recomanat el seu pare, a la seva «gran cosina», una parenta llunyana que encara no coneixia. Per la seva amistat amb el comte, ella tenia una gran influència, és a dir un gran poder, en el projecte de l'Acció Paralela.

El capítol vint-i-dosè, «L'Acció Paralela, en la forma d'una dama influent d'un encant espiritual indescriptible, és a punt de seduir Ulrich» introdueix aquest personatge femení i explica la visita. En aquesta trobada es fonen en una sola experiència unes actituds d'hostilitat i d'atracció tant en el pla de la seducció física com en el de la discussió intel·lectual. Per cert, Marta Pessarrodona m'indica que Hölderlin va posar el nom poètic de «Diotima» a la seva estimada i que, segurament, Robert Musil el va prendre d'ell. Les idees que té Diotima, dama d'un encant espiritual indescriptible, sobre l'Acció Paralela són molt vagues i estan més carregades de sentiments que de raons.

Diotima és un gran personatge social, «la gran dona» de la novel·la. D'ella, la gent deia a Ulrich que «té un encant espiritual indescriptible», «és la dama més bella i intel·ligent que tenim a la nostra societat», «és una dona ideal», «vostè precisament [i remarquen aquesta expressió] hauria de conèixer aquesta dona». Per aquesta insistència, a Ulrich li havia agafat una espècie d'antipatia que el portava a sorprendre els admiradors embadalits amb preguntes iròniques, antirromàntiques i realistes com ara «quants anys té?», o bé «qui és el seu amant?», que ningú no s'havia fet.

«Així, doncs, és una bellesa espiritual», es va dir Ulrich, «una segona Diotima», i des d'aquell dia la va anomenar d'aquesta manera, en honor de la famosa professora de l'amor.

En el món de la novella es deia Hermelinda Tuzzi, i fins i tot només Hermine, i era l'esposa d'un diplomàtic molt influent del Ministeri d'Assumptes Exteriors. Els seus salons s'obrien constantment a reunions socials on es discutien els temes més sublims de l'esperit. De fet, aquest personatge de ficció també era un retrat d'un gran personatge real.

Quan Ulrich va anar a visitar Diotima es va endur una bona sorpresa. La mà que ella li va donar era plena i sense pes:

Ell la va retenir un instant massa llarg... L'excitació d'aquella mà femenina l'havia subjugat, tot i que en el fons és un òrgan humà bastant desvergonyit, que tot ho tafaneja, com el musell d'un gos, però que també és, públicament, la seu de la fidelitat, de la noblesa, de la tendresa...

Amb aquestes quatre ratlles, Robert Musil descriu els sentiments que l'acte protocolari de saludar-se produeix a Ulrich i fa una magnífica apologia dels aspectes emotius, funcionals i simbòlics que té la mà.

La reacció i els pensaments de Diotima ens ajuden també a entendre la personalitat de l'home sense qualitats i la manera que la societat el considerava:

També Diotima el va observar llargament, gairebé examinant-lo. Havia sentit a dir algunes coses d'aquell cosí, que tenien, a la seva oïda, un lleu matís d'escàndol privat; a més aquest home era parent seu. Ulrich es va adonar que tampoc ella es podia sostreure del tot a la impressió que li produïa el seu físic. Ja hi estava acostumat. Anava ben afaitat, era alt, tenia un cos musculós, flexible i ben entrenat, el seu rostre era clar i opac, en poques paraules, de vegades tenia la impressió de ser l'ideal de l'home encara jove i interessant que tenien la majoria de les dones, i no sempre tenia el valor de treure'ls-ho del cap a temps.

Aquesta descripció de l'aspecte físic d'Ulrich em recorda Gabriel Ferrater: anava sempre ben afaitat i era molt polit. Cap als seus cinquanta anys, el seu cos flexible i enèrgic mantenia una bona musculatura. Pel que fa a la impressió que feia a moltes dones, en

Gabriel també «ja hi estava acostumat». Tanmateix, em va comentar que de jove no tenia la seguretat de posseir aquesta mena d'atractiu.

Diotima s'hi va resistir tot compadint-lo espiritualment. Ulrich va poder observar com ella el contemplava amb una barreja de sensacions gens desagradables, però dient-se tal vegada que les qualitats que semblava posseir aquell home de forma tan evident devien haver estat malmeses per una mala vida, però encara es podien salvar...

Diotima va explicar a Ulrich les idees més o menys vagues que ella i altres personatges tenien sobre el projecte de l'Acció Paral·lela:

Diotima va començar declarant l'Acció Paral·lela una oportunitat irrepètible per realitzar els projectes més grans i importants.

—Volem i tenim l'obligació de dur a terme una gran idea. Tenim una oportunitat que no podem deixar escapar.

Davant d'aquest entusiasme eteri, Ulrich, que malgrat tot tenia un sentit de les possibilitats que poden transformar-se en realitats i de les que no, va voler fer-la tocar de peus a terra amb una pregunta tan realista com irònica.

—Pensa en alguna cosa concreta?

No, Diotima no pensava en res concret. Com podria haver-hi pensat. Ningú que parli d'allò més gran i important del món creu que existeixi realment... Si hom crida l'atenció sobre tot això a algú que vol parlar del més gran i el més important, li despertarà la sensació desconfiada de tractar amb un individu sense sentiments ni ideals. Així és com va parlar Ulrich i així és com es va sentir Diotima.

La conversa va malament. L'home sense qualitats no té mà esquerra per tractar el tema i Diotima no valora el seu esperit crític, sinó que considera que el seu cosí és impertinent i no té ni sentiments ni ideals. Com a dona d'esperit admirat, va trobar irrespec-

tuosa l'objecció d'Ulrich. Però després d'uns instants de silenci, va respondre amb un somris.

—Hi ha tantes coses grans i bones que encara no han estat realitzades que la tria no serà fàcil. Però construirem comissions amb gent procedent de tots els cercles socials que ens seran útils. O no li sembla senyor que... és un privilegi enorme poder cridar en una ocasió com aquesta una nació, de fet tot el món, a reflexionar sobre valors espirituals enmig de la seva activitat materialista?

En aquest punt apareix per primera vegada, d'una manera molt vaga, el tema de la fusió dels interessos materials i espirituals com un dels ideals sublims de l'Acció Paralela. La conversa continua amb les discrepàncies que hi ha entre els dos personatges. Diotima convida Ulrich a visitar-la de nou i ell decideix participar críticament en aquell projecte desgavellat i utòpic per uns motius que tots intuïm:

Mentre tenia un altre cop la mà suau i sense pes d'aquella dona dins la seva, Ulrich va tenir la certesa que estaven destinats a causar-se grans disgustos amorosos.

### **Les idees i la fama d'Arnheim, l'home de totes les qualitats**

*Arnheim visita Diotima.  
Propostes i idees per a l'Acció Paralela*

El capítol vint-i-tresè, «Primera intervenció d'un gran home», ens explica que quan Ulrich va conèixer Diotima no sabia que el mateix dia un altre home havia entrat a la seva vida i que s'aixecava davant d'ella com una muntanya amb enormes perspectives. El doctor Paul Arnheim l'havia anada a visitar poc després d'arribar a Viena. El diplomàtic Tuzzi havia explicat a la seva dona que aquell personatge era immensament ric. El seu pare era un dels homes més poderosos de «la fèrria Alemanya». Aquella gent encara no

tenia la supremacia en l'Imperi alemany i la seva influència a la cort no es podia comparar amb la dels Krupp. Però Arnheim fill, que ja havia superat de llarg els quaranta anys, a més d'aspirar al càrrec del seu pare, volia arribar a ministre de l'Imperi.

El capítol vint-i-sisè, «La fusió de l'ànima i l'economia. L'home que pot assolir-la vol gaudir de l'encant barroc de l'antiga cultura austríaca. A l'Acció Paralela li neix una idea», té un contingut que queda clarament descrit en aquest títol tan llarg. Arnheim, en una escapada cultural a Viena, visita Diotima i ella ens explica la conversa quan més tard l'assaboreix en la seva memòria. En aquella trobada van expressar els seus sentiments i idees sobre la fusió de l'ànima i l'economia i sobre la necessitat de completar amb les arts i les lletres les activitats materials. Crec que és important que comparem les actituds i la fondària intel·lectual d'Ulrich i d'Arnheim en les seves visites respectives. Mentre que el rigor crític i irònic de l'home sense qualitats no porta directament a cap activitat, les elucubracions fantasioses de l'home de totes les qualitats fan sorgir un cert programa a partir de les idees utòpiques de l'Acció Paralela.

Paul Arnheim no era només un home ric, sinó també un esperit notable. La fama li venia del fet d'haver heretat negocis que s'escampaven per tot el món i en les hores d'oci havia escrit llibres que, en cercles progressistes, eren considerats extraordinaris. Les persones que formen part d'aquests cercles purament intel·lectuals estan per damunt dels diners i del reconeixement burgès, però no es pot oblidar que s'entusiasmen quan un home ric es converteix en un dels seus, i Arnheim promulgava en els seus llibres i programes ni més ni menys que la unificació de l'ànima i l'economia, o de les idees i el poder. Els esperits sensibles, amb un olfacte molt desenvolupat per endevinar el futur, van escampar la notícia que ell havia unit en si mateix aquests dos pols generalment separats del món i van fomentar el rumor que s'acostava una nova força cridada per guiar pel bon camí la història de l'Imperi i qui sap si fins i tot la del món.

En aquest paràgraf és la veu de Robert Musil, parlant com a narrador de la novella, i no la de Tuzzi, la que introdueix Arnheim/Rathenau i la que comença a analitzar la seva personalitat amb

l'estilet molt esmolat de la ironia. Al mateix temps, critica la incoherència de molts intel·lectuals i desvela uns mecanismes que contribueixen a difondre la popularitat dels líders.

La conversa de vint minuts que Diotima va mantenir amb Arnheim la va impressionar i commocionar. Per aquesta raó, ella se la va repetir mentalment després amb una dolça delectança:

Tot just havien començat que Arnheim li va dir que havia vingut a aquella ciutat antiga per guardar de l'encant barroc de l'antiga cultura austríaca i per descansar una mica de les operacions matemàtiques, el materialisme i l'àrid racionalisme d'un home actiu en la civilització actual.

Diotima li va respondre que en aquella ciutat hi havia una animada espiritualitat i va quedar satisfeta de la seva resposta. «Sí», va dir ell; «ja no sentim veus interiors, saben massa coses, la raó tira nitza les nostres vides».

No cal dir que les seves animetes es van trobar de seguida. En la conversa, Diotima li va explicar el gran projecte de l'Acció Paralela, que alliberaria l'ànima de la civilització i que es crearien comitès en tots els estrats de la població per continuar treballant en aquestes idees. Arnheim va dir quelcom summament important en un to de respecte càlid, molt diferent del que havia tingut Ulrich en la seva conversa, de manera que va quedar profundament gravat en Diotima.

«No serà fàcil», va exclamar, «que d'aquesta manera s'arribi a realitzar una gran empresa; unes quantes persones fortes i amb experiència tant en el camp de les realitats com en els de les idees podrien dirigir l'Acció, no una democràcia de comissions.»

Aquella recomanació va produir un gran sentiment de felicitat i esperança en Diotima mentre anava recordant la conversa, que va tenir moltes conseqüències. El narrador les insinua amb la constatació següent, que desperta la nostra curiositat i que tanca el capítol:

Així, a la Gran Acció Paralela li havia nascut una idea que fins aleshores li havia fet falta.

Però, ¿en què consistia aquella idea? En el capítol vint-i-setè, «Essència i contingut d'una gran idea», el narrador ens ho explica, després de dir-nos que el seu contingut podria semblar trivial però que la seva essència tocava l'infinit: Diotima va decidir encarregar la direcció de l'Acció Paralela (la seva amistat amb el comte Leinsdorf li ho permetia) a Arnheim. Ella no sabia que també l'home sense qualitats l'havia impressionada i segurament se n'hauria avergonyit si n'hagués tingut consciència, però a causa dels seus mecanismes de defensa, l'havia declarat immadur i s'havia proposat ajudar-lo a trobar el bon camí. Per aconseguir-ho, la millor manera era que estigués a prop seu i d'Arnheim.

Naturalment, Ulrich participarà en l'Acció Paralela, en serà Secretari Honorari, i adoptarà una actitud crítica. A partir de la trobada amb Arnheim, les seves discussions, juntament amb les reflexions del narrador de la novel·la, aniran analitzant temes sobre els grans homes, les elits i els líders.

### *Reflexions d'Ulrich*

La participació d'Ulrich en l'Acció Paralela el porta a una sèrie de reflexions sobre si mateix que ens ajuden a conèixer la seva personalitat. En destacaré dues conclusions filosòfiques que són importants. La primera es refereix al principi del motiu insuficient i la segona, a les qualitats que ens posseeixen.

### *El principi del motiu insuficient*

En el capítol trenta-cinquè, «El director Leo Fischel i el principi del motiu insuficient», Ulrich s'empesca una versió del principi del motiu insuficient, o de la causa insuficient, segons la versió anglesa, o de la raó insuficient, segons l'expressió que jo prefereixo per les consideracions següents: en filosofia molts autors s'han interessat al llarg de la història pel principi de la raó suficient. La seva versió forta afirma que res no és o no passa sense que hi hagi una raó suficient perquè sigui o passi. La seva versió feble diu que res no és o passa sense que hi hagi una raó que ho expliqui (vegeu les entrades «razón suficiente» i «razón insuficiente» del *Diccionario de Filoso-*

*fa* de Ferrater Mora, primera edició revisada pel professor Josep Maria Terricabras i supervisada per Priscilla Cohen Ferrater Mora, Editorial Ariel, 1994, 1998). En canvi, segons el principi de la raó insuficient no necessitem cap raó suficient per fer les coses que fem; és a dir, el nostre comportament normalment no és determinat per raons suficients.

Aquest tema es relaciona amb la qüestió del sentit de la possibilitat i el sentit de la realitat que la novel·la ha discutit en el capítol quart i també amb els comentaris que hi he fet sobre l'ase de Buridan. Recordem que l'ase té dos feixos de fenc exactament iguals i a la mateixa distància, i, per tant, no disposa de cap criteri de preferència per triar-ne un. Segons el principi de la raó suficient, no pot decidir-se per l'un o per l'altre i acaba morint-se de gana. Segons el principi de la raó insuficient, no té cap problema per fer el que vulgui i menjar. Amb aquests principis, Robert Musil explica el comportament d'Ulrich en relació amb l'Acció Paralela i el desenvolupament d'aquest projecte.

El principi del motiu insuficient que Ulrich s'empesca apareix en el context següent: L'home sense qualitats es troba amb un conegut seu, Leo Fischel, un director del Lloyd Bank a Viena. Referint-se a l'Acció Paralela, Fischel li pregunta què es això de «l'autèntic patriotisme», «l'autèntic progrés» i «Àustria autèntica» i s'estranya que Ulrich participi en un projecte com aquest. Com que el director és un home que s'interessa per la filosofia, l'home sense qualitats li explica el seu principi del motiu insuficient:

A la nostra vida real, és a dir, a la nostra vida privada i a la nostra vida públic-històrica, sempre s'esdevé allò que, de fet, no té cap motiu autèntic.

A continuació, el director insisteix en el tema i diu que sap què és el patriotisme, el progrés i Àustria, però que no entén què vol dir l'autèntic patriotisme, l'autèntic progrés i Àustria autèntica. Ulrich li ho explica amb la comparació dels catalitzadors i els enzims: aquests elements materialment no aporten res a les reaccions químiques ni als processos biològics, però els fan possibles i els posen en marxa. Sense ells no es produeixen les transformacions corres-



ponents. És a dir, Ulrich s'adona de la buidor conceptual d'aquestes idees, però reconeix la seva capacitat per contribuir a canviar la societat. El distanciament i la ironia de Musil es mostra en l'aplicació que fa del principi de la raó insuficient en el capítol següent, el trenta-sisè, que titula «Gràcies al principi esmentat, l'Acció Paralela es converteix en quelcom tangible abans que se sàpiga què és».

### *Les qualitats que ens posseeixen*

El capítol trenta-novè, «Un home sense qualitats està format per unes qualitats sense home», discuteix si Ulrich posseeix qualitats o si les qualitats el posseeixen. Com que, tal com hem vist, Jacobo Muñoz i d'altres comentaristes consideren que aquesta propietat és una característica bàsica del nostre personatge, convindrà reflexionar sobre el seu sentit. Després de la conversa amb el director del banc, Ulrich va meditar sobre el seu caràcter i la seva visió del món. En particular, en pensar en les seves activitats es va adonar que

les qualitats personals que n'obtenia [de les seves activitats] també es pertanyien més a si mateixes que no pas a ell; cadascuna d'elles de fet, si un les examinava meticulosament, no tenien més a veure amb ell que amb d'altres persones que també volien posseir-les.

Podem relacionar aquestes idees amb dos temes. D'una banda, les empreses modernes mesuren les capacitats, habilitats i qualitats de les persones que hi volen treballar, com si aquestes qualitats existissin en si mateixes i cada candidat les posseís o fos posseït per elles amb major o menor grau. De l'altra, ens recorden, en un pla espiritual, l'afirmació següent de sant Agustí: les coses que posseïm i estimem en realitat ens posseeixen a nosaltres.

### *Anàlisi crítica d'Arnheim*

El capítol quaranta-vuitè, «Els tres motius de la fama d'Arnheim i el secret de tot plegat», com d'altres parts de la novel·la, analitza amb una ironia refinada i devastadora les qualitats d'a-

quest personatge que excel·leix o sembla excellir en els mons dels negocis, la ciència i les lletres. Naturalment, a través d'Arnheim, Robert Musil critica el gran líder real Walter Rathenau.

### *Arnheim i les lletres*

Les seves activitats s'estenien tant pels continents de la terra com pels del saber. Ho coneixia tot: els filòsofs, l'economia, la música, el món, l'esport. S'expressava amb facilitat en cinc llengües. Els artistes més famosos de tot el món eren amics seus i comprava l'art del futur abans de ser creat, per cap preu. Freqüentava la cort imperial i conversava amb els obrers. Tenia una mansió d'estil més modern, que era reproduïda en totes les revistes d'arquitectura contemporània, i també un vell palau que s'aguantava per la quietud...

Una receptivitat i una extensió intel·lectual així rarament van acompanyades d'una productivitat pròpia; però Arnheim també era una excepció en aquest sentit: un cop o dos a l'any es retirava a les seves possessions rurals i escrivia les memòries de la seva vida intel·lectual. Aquells llibres i articles, dels quals ja n'havia escrit una sèrie magnífica, assolien tirades llargues i havien estat traduïts a moltes llengües, ja que ningú no confia en un metge malalt, però el que té per dir algú que ha sabut cuidar-se de si mateix, ha de contenir un bon percentatge de veritat. Aquesta era la primera font de la seva fama.

És a dir, el valor de les propostes intel·lectuals i dels llibres d'Arnheim provenia en gran part del seu èxit i realimentava la seva fama. S'hi fonamentava la seva autoritat intel·lectual i el reconeixement de la veritat de les seves declaracions. Robert Musil denuncia aquesta mena de ximpleria social i també les altres fonts de la fama d'aquest personatge.

### *Arnheim i la ciència*

La segona [font de la seva fama] procedia de l'element científic. La ciència gaudeix entre nosaltres d'una bona reputació, i amb raó, però tot i que pot omplir la vida d'una persona que es dediqui a

investigar l'acció dels ronyons, hi ha moments —moments humanístics, s'entén— en què un es veu obligat a recordar la connexió entre els ronyons i la comunitat social. Per això a Alemanya citen tant Goethe.

Després d'aquesta remarca sobre l'autoritat de la ciència i la ironia sobre la necessitat de relacionar-la amb l'humanisme, la novella demoleix la fama de la competència científica d'Arnheim:

Per descomptat que les excursions en els camps de la ciència que emprenia per fonamentar les seves opinions generals no sempre satisfien les exigències més rigoroses. És cert que demostraven que disposava fàcilment d'una gran erudició, però l'especialista descobria infalliblement totes les petites inexactituds i errors a través dels quals es podia descobrir el treball d'un diletant...

En la nostra societat de la informació i el coneixement, l'erudició es pot aconseguir amb una relativa facilitat, però les capacitats profundes requereixen cada cop més preparació. D'aquí ve que cada vegada hi hagi més gent que ensenya la cua. Però, tal com diu la novella, els especialistes que s'adonaven de les limitacions i dels errors d'Arnheim continuaven admirant-lo, ja que no en va era el rei de l'economia i en parlaven els diaris.

### *Arnheim i l'economia*

Sobre la tercera font de la fama d'Arnheim, basada en l'economia i el món dels negocis, la crítica de la novella, que continua essent demolidora, comença amb la valoració que els altres industrials fan de la mentalitat d'aquest personatge:

Aquests [els industrials] no el consideraven gran cosa com a comerciant, i l'anomenaven «príncep heureu» per distingir-lo del seu pare, el qual tenia una llengua curta, gruixuda i poc apta per parlar, però, en canvi li servia per reconèixer a gran distància i en els signes més imperceptibles on hi havia un negoci.

D'aquesta manera, la novella entra en els temes de com són els homes de negocis, com es veuen els uns als altres i com haurien de ser, i mostra de seguida la necessitat que tinguin una visió molt àmplia de la societat. En particular, la descripció anterior capta l'opinió diguem-ne tradicional, que s'oposa a la d'Arnheim segons la qual la qualitat bàsica d'un home de negocis és la intuïció i no té res a veure amb els plantejaments intel·lectuals. Per aquesta raó, aquells comerciants veneren el pare del gran home.

En canvi, somreien quan sentien parlar de les exigències filosòfiques que els presentava el príncep hereu, fins i tot enmig de les discussions més serioses. Havia aconseguit una certa mala fama citant poetes en les reunions dels consells d'administració i insistent en el fet que l'economia era una matèria que no es podia aïllar de les altres activitats humanes i que només es podia tractar en el context global de totes les qüestions de la vida nacional, intel·lectual i fins i tot privada.

Posat a repartir llenya, Robert Musil en reparteix a tothom. La crítica anterior dels homes de negocis als mèrits i idees d'Arnheim és sobretot una desqualificació de la mentalitat d'aquells industrials. Tanmateix, la novella també ens diu que els homes de negocis començaven a adonar-se que les coses són més complexes. D'una banda, no podien passar per alt el fet que Arnheim, amb els ingredients intel·lectuals que afegia al món dels negocis, tenia cada cop més ocupada l'opinió pública, i sovint apareixia alguna notícia seva en tots els diaris més importants. De l'altra, la pràctica dels negocis era cada vegada més complicada i els seus problemes conduïen a la filosofia.

Tots [els homes de negocis] estaven convençuts que el món seria millor si el lliuressin al lliure joc de l'oferta i la demanda, en lloc de confiar-lo als cuirassats, les baionetes, les majestats i els diplomàtics que ignoren el funcionament de l'economia... ells [els industrials] van ser els últims a no tenir-ho en compte, i tothom sap que van aprofitar els avantatges substancials que oferien a l'interès general les negociacions aranzelàries armades i la substitució de guàrdies per l'exèrcit. Per aquest camí, però, els negocis condu-

eixen a la filosofia, perquè avui dia només els criminals s'atreveixen a fer mal a algú sense filosofia, per això es van acostumar a considerar Arnheim fill una mena de representant vaticà dels seus afers. Tot i la ironia amb què solien tractar les tendències d'Arnheim, era agradable tenir en ell un home que fos capaç de defensar els seus interessos tant en una conferència episcopal com en un congrés de sociologia.

D'aquesta manera tan breu, la novella d'una banda ens recorda que fins i tot les economies liberals han recorregut a l'exèrcit i, de l'altra, ens mostra que els mons dels negocis, la ciència, les arts i la filosofia no són independents. És molt important que la societat i els líders tinguin una visió global i profunda de les relacions que hi ha entre activitats i disciplines que la divisió del treball intel·lectual separa.

### *El secret d'Arnheim*

Després de l'estudi de la fama d'Arnheim en aquests tres camps, la novella fa una anàlisi crítica molt general i intensa del seu èxit.

Finalment es podria parlar dels periodistes, que tindrien fins i tot el dret de ser esmentats en primer lloc, perquè van ser ells els que, amb la seva admiració, van convertir Arnheim en un gran home.

La forma inicial del seu èxit era a tot arreu la mateixa: envoltat de l'esplendor màgica de la seva riquesa i de la fama de la seva importància, sempre havia de relacionar-se amb persones que, en el seu camp, li fossin superiors, però que l'admiraven pels sorprenents coneixements que tenia tot i ser un profà i se sentien intimidats quan s'adonaven que Arnheim relacionava el seu món amb d'altres dels quals ells no tenien ni idea. Així es va convertir en una cosa natural que Arnheim fes l'efecte d'un tot i una personalitat total davant d'una societat d'especialistes.

No serà ociós recordar que en la dècada del mil nou-cents vint, els mitjans de comunicació no havien assolit la importància que tenen ara i que la televisió no existia. Tanmateix, les experiències sobre la manipulació de les masses que va fer després el nazisme

contra els jueus i a favor de la raça ària van arribar a extrems increïbles.

Robert Musil considerava que Rathenau/Arnheim era superficial i que les seves competències en totes les esferes de l'acció i el pensament eren molt limitades. Segons ell, l'interès d'aquest personatge per les ciències i les arts no era profund, sinó que les considerava com uns mers instruments al servei de la seva passió: el poder polític.

Al llarg de la novella, Arnheim explica les seves idees sobre la fusió dels mons dels negocis, la ciència i les lletres, i Ulrich les discuteix tractant de fonamentar aquesta fusió en raons més profundes; però, al meu entendre, el tema queda obert. Per exemple, en el capítol seixanta-sisè, «Alguna cosa no lliga entre Ulrich i Arnheim», coneixem algunes opinions que Arnheim va comentar a Ulrich i que l'home sense qualitats va repetir a Diotima:

Nosaltres els comerciants no calculem com potser vostè [Ulrich] s'imagina, sinó que —em refereixo naturalment als dirigents; els petits comerciants és possible que comptin sense parar— aprenem a considerar les nostres idees realment felices com una cosa que es riu de qualsevol càlcul, igual que fa l'èxit d'un polític i, al capdavall, també el d'un artista...

L'intel·lecte és, avui dia, un espectador impotent del desenvolupament real, perquè esquivia les grans tasques que la vida li presenta...

En el capítol setanta-sisè, «El comte Leinsdorf es mostra reservat», Arnheim continua desenvolupant aquestes idees:

Només amb la intelligència no es pot ser moral ni fer política. Amb la intelligència no n'hi ha prou, les coses decisives es realitzen més enllà d'ella. Tots els qui han arribat a fer grans coses han estimat la música, la poesia, la forma, la disciplina, la religió i la cavallerositat. Fins i tot m'atreviria a assegurar que només els qui ho fan tenen sort.

Certament, *L'home sense qualitats* és una novella que ens fa reflexionar tant sobre la fusió de les cultures com sobre les qualitats

dels líders. M'agradaria que els comentaris que he presentat a manera d'introducció incitessin els lectors a llegir la novel·la amb atenció i a buscar-hi amb més profunditat les idees de Robert Musil sobre aquests temes.

A Gabriel Ferrater l'irritava la divisió entre la cultura científica i la literària. La seva experiència personal el va portar a traspassar moltes vegades les fronteres que hi ha entre aquests dos mons. Recordem que va compartir els cursos de matemàtiques amb les vetllades literàries i els treballs sobre la crítica de la pintura, que després es va llançar amb totes les seves forces a la poesia i que, finalment, va dedicar tota la seva energia i experiència intel·lectual a la recerca lingüística. La mentalitat de Gabriel Ferrater integrava totes aquestes disciplines, creia que no ens hem de conformar amb tenir una bona musculatura i agilitat en una cama i ser coixos de l'altra. La seva actitud intel·lectual era contribuir a crear una cultura que superés aquestes dualitats.

A Gabriel Ferrater no el preocupava la relació entre el món intel·lectual i el dels negocis, ni tampoc la formació dels líders i dels empresaris. Tanmateix, s'identificava amb grans rialles amb les crítiques que Musil/Ulrich fan a Arnheim. En aquests aspectes, el seu pensament era molt diferent de la mentalitat que molts intel·lectuals tenien en la dècada de mil nou-cents seixanta. Aleshores, molts progrés joves criticaven amb duresa el poeta Josep Vicenç Foix per continuar la pastisseria dels seus pares a Sarrià, ignorant l'escarrassada i brillant poesia del foc del forn, el misteri que fa llevar la pasta a l'obrador, la qualitat dels seus dolços i la cura de la botiga. J. V. Foix, contrari a la bohèmia artística, defensava que els escriptors han de tenir uns mitjans de vida i adhuc l'exemple d'un poeta llatí que també era flequer. Els progrés joves no es van ficar tant amb el poeta Gil de Biedma, que per raons familiars era un dirigent de la important companyia Tabacos de Filipinas i que regularment treballava en la seu que aquesta institució tenia quasi al capdamunt de la Rambla.

Esmento aquests dos personatges no només perquè eren grans poetes i mantenien una bona amistat amb Gabriel Ferrater, sinó també perquè tenien una experiència de treball empresarial fora del món i de la indústria culturals. En Gabriel també en va tenir

una ajudant el seu pare quan el franquisme li va posar fortes sancions econòmiques per motius polítics i quan després el negoci va fer fallida. Li agradava dir que sabia manejar els diners i valorava el seu ensinistrament en la gestió dels negocis. Com Robert Musil, el seu interès intel·lectual el va empènyer a no proposar-se una carrera professional i a viure al dia. En canvi, «l'home sense qualitats d'aquesta novella» no tenia necessitat de guanyar diners.

### L'interès per Robert Musil en algunes escoles de gestió

La terra gira i els records queden. Ara, sense esperar-ho, descobreixo un interès per Robert Musil i *L'home sense qualitats* en el meu món intel·lectual actual. Crec que no serà ni ociós ni pretensions indicar alguns treballs d'uns amics que relacionen la gran novella amb temes de gestió. Són contribucions que resituen els debats musilians sobre el desenvolupament social i que els investigadors de la personalitat i l'obra de Musil localitzarien amb dificultat.

Les Escoles de Gestió i les Facultats Universitàries d'Administració i Direcció d'Empreses ofereixen programes molt diversos, com els d'*Executive Education*, *Master in Business Administration* (MBA), llicenciatures i màsters de Bolonya i doctorats. Molta gent es pensa que aquests programes, especialment els d'executius i els MBA's, imparteixen només cursos molt pràctics per preparar executius competents, que de vegades són molt brillants i alguns cops fins i tot arrogants i agressius. Malgrat la part de raó que pugui tenir aquesta idea, la realitat és més complexa i positiva i molts programes ofereixen també una educació intel·lectual i moral profunda. (Diré, de passada, que tradueixo les expressions, pràcticament equivalents *Management Schools* i *Business Schools*, per «Escoles de gestió» i evito la forma «Escoles de negocis», ja que aquesta darrera pot tenir per a nosaltres unes connotacions pejoratives que no té en els països on es va originar).

Actualment, els estudis de doctorat de totes les universitats i disciplines se situen en l'espai que hi ha entre els dos models següents: en un extrem, alguns programes només pretenen entrenar



investigadors en una especialitat específica, situant els doctorands en una mena de cadena de producció i integrant-los en una comunitat científica que no es preocupa per cap capacitat humanística. En l'altre extrem, alguns programes aspiren a educar investigadors que tinguin una formació intel·lectual àmplia, profunda i sòlida. En aquesta darrera orientació, molts professors d'escoles i facultats de gestió consideren que el capteniment social i l'èxit dels líders empresarials no depenen només de les tècniques de gestió, que moltes vegades apliquen els seus col·laboradors, sinó d'una comprensió profunda de les persones i de la societat. Alguns professors que defensen aquest punt de vista es refereixen explícitament a Robert Musil i a *L'home sense qualitats* en les seves indagacions sobre com hauria de ser la personalitat dels emprenedors i quina formació haurien d'impartir les escoles i facultats de gestió. Sigui com sigui, alguns amics, quan van saber que estava escrivint uns capítols sobre Robert Musil en record de Gabriel Ferrater (era al maig del 2006), em van fer arribar de seguida un material important.

El professor Hans Siggaard Jensen, que ja he presentat en el capítol dissetè, «Indagacions posteriors sobre Musil», fa uns anys va dissenyar i organitzar a la Copenhagen Business School una carrera que ofereix conjuntament els títols de llicenciatura en gestió d'empreses i de llicenciatura en filosofia. Tal com he deixat veure, és un bon coneixedor de *L'home sense qualitats*, que va llegir en els anys seixanta «tot evitant les interpretacions existencialistes que aleshores estaven de moda i concentrant-me en els aspectes epistemològics». Després d'una conversa sobre la formació intel·lectual de Robert Musil, Hans Jensen em va fer arribar el títol de la tesi del novellista sobre l'epistemologia d'Ernst Mach i uns articles sobre la influència de Mach en la creació de la psicologia de la forma.

La professora Barbara Czarniawska, sociòloga i economista polonesa que actualment és catedràtica de la Universitat de Göteborg (Suècia), és una de les investigadores més importants que ha consolidat i legitimat els mètodes narratius en les ciències socials i en les de gestió. El seu llibre *Narratives in Social Science Research* (2004, Sage Publications) és una referència bàsica. La seva obra *A Tale of Three Cities* (2002, Oxford University Press) estudia el pro-

cés de «glocalització», és a dir de globalització i de localització, de Varsòvia, Estocolm i Roma, segons el qual moltes ciutats entren cada vegada més en la mentalitat de la cultura global i al mateix temps promouen les seves característiques locals, històriques i tradicionals. Així, la globalització i la localització van juntes. Czarniawska mostra en aquest llibre el seu interès per les novel·les de Vázquez Montalbán, moltes de les quals ha llegit. Hi reconeix un gènere universal i al mateix temps uns aspectes distintius de la cultura catalana. En parlar de gestió municipal es refereix a Pasqual Maragall, l'alcalde dels Jocs Olímpics de Barcelona.

Mencionar Robert Musil a Barbara Czarniawska em va produir una sorpresa. Havia publicat, en el llibre editat per ella i Pierre Guillet de Monthoux *Good Novels, Better Management: Reading Organizational Realities*, (Harwood Academic Publishers, 1994), l'article conjunt amb Bernward Joeges «The man with all qualities: can business, science and art go hand in hand?». Aquest text destaca que Robert Musil introdueix un marc conceptual basat en la doble divisió entre els homes de negocis i els intel·lectuals d'una banda i entre les ciències i les lletres de l'altra, i se centra en la possibilitat de fusió dels mons dels Diners, la Ment i l'Ànima. Czarniawska destaca les idees de Rathenau/Arhnheim i indica que Musil no ens ofereix cap solució en aquestes indagacions obertes. La lectura de l'article em va fer decidir a desenvolupar el capítol present sobre l'home de totes les qualitats.

El llibre *Management Education and Humanities*, editat per Pasquale Gagliardi i Barbara Czarniawska (2006, Edward Elgar Publishing Limited, UK), conté un recull d'articles presentats a la conferència que es va celebrar a la Fondazione Giorgio Cini a Venècia. L'article «American psycho/European Schizo: Stories of managerial elites in a hundred images», de Daniel Hjørst i Chris Steyaert, fa unes referències a Robert Musil i a *L'home sense qualitats*. Una de les seves il·lustracions correspon a la cara d'Ulrich —una mica esblaimada i parcialment amagada sota unes pinzellades fortes de diferents colors a fi d'indicar la dificultat de conèixer aquest personatge— que es va publicar en la coberta de la primera edició alemanya de la novel·la. Una altra il·lustració presenta la màscara funerària de Robert Musil.

D. McCloskey, que he començat a presentar en el capítol sisè, «Introducció al concepte d'estructura», en relació amb l'analogia, la metàfora i el mesurament, es deia Donald i des de petit desitjava ser una dona. Va decidir canviar de sexe i ara és Deardre McCloskey. Al juny del 2006 va publicar el llibre *The Bourgeois Virtues: Ethics for an Age of Commerce* (The University of Chicago Press), el primer d'una tetralogia sobre les virtuts burgeses i que proposa uns enfocaments molt originals sobre la personalitat dels emprenedors i, al capdavant, sobre tota la societat burgesa. Les seves reflexions arrenquen de les consideracions següents: Adam Smith va desenvolupar uns fonaments conceptuals de l'economia liberal en el llibre *The Wealth of Nations* (1776), destacant els aspectes de previsió, avaluació del risc i optimització dels guanys. McCloskey indica que aquests conceptes corresponen a la noció de prudència i que després els economistes han pres aquestes idees i no han tingut en compte que Adam Smith era molt més complex: com a professor de filosofia moral, abans havia publicat *The Theory of Moral Virtues* (1759), on havia indicat que el foment de les altres virtuts és necessari.

Deardre McCloskey defensa que el capitalisme només pot funcionar si els líders grans i petits practiquen d'una manera equilibrada en cada circumstància les quatre virtuts morals de prudència, justícia, fortalesa i templança i també almenys una versió profana de les tres virtuts teològals de fe, esperança i caritat (o amor, segons la terminologia tradicional anglesa). Al seu llibre no esmenta Robert Musil, però estudia quina hauria de ser la mentalitat dels líders per poder superar la crisi de la societat moderna. Així, al costat d'un gran nombre de referències filosòfiques, presenta i interpreta molts personatges literaris. També ens diu, per exemple, que en les societats aristocràtiques antigues i medievals la fortalesa o coratge és la virtut més important. Aquil·les n'és el cas més destacat, però li falten les altres virtuts, especialment la templança i la prudència. En canvi Ulisses és un heroi que té moltes habilitats i desenvolupa totes les virtuts d'una manera més compensada. En les societats comercials ha d'imperar la prudència, però s'ha d'enriquir amb altres qualitats. En relació amb Catalunya, Deardre McCloskey comenta el joc entre el seny i la rauxa, que l'historiador

Jaume Vicens Vives (1910-1960) va considerar com una característica bàsica de la societat catalana. McCloskey reinterpreta aquests conceptes en termes de prudència i passió i destaca, amb un punt d'admiració, que un poeta medieval català lloés les qualitats de la seva estimada dient que «és plena de seny». No li he comentat que actualment moltes vegades sembla que la societat catalana s'hagi begut l'enteniment.

El professor Alfons Sauquet, vicedegà de recerca i coneixement d'ESADE (URL) va presentar una ponència, publicada internament, en un seminari de la Càtedra de Lideratge i Governança Democràtica que es va celebrar a la primavera del 2006 amb una participació molt activa dels antics presidents Felipe González i Jordi Pujol. Sauquet va desenvolupar el tema de les característiques dels líders destacant les idees de Thomas Mann, que he recollit en aquest capítol, i les de Robert Musil. El seu estudi, entre d'altres temes, presenta diferents conceptes de lideratge que la sociologia i la teoria de l'organització han proposat.

El concepte de lideratge carismàtic va ser introduït per Max Weber (1864-1920), en un context històric i amb uns interessos intel·lectuals relacionats amb els dels principals personatges que he esmentat. Weber era quasi rigorosament contemporani de Walter Rathenau (1867-1922), una mica més gran que Thomas Mann (1875-1955) i encara una mica més gran que Robert Musil (1880-1942), amb qui s'havia trobat almenys una vegada. La seva visió dels líders es basa en el concepte d'organització burocràtica, legitimada per l'eficàcia de la racionalitat i la constatació que, en el seu temps, les organitzacions d'aquesta mena tendien a estabilitzar-se. Així, pensava que els canvis organitzacionals i socials requereixen líders que tinguin unes qualitats extraordinàries.

Posteriorment, l'estudi del lideratge s'ha centrat successivament en els temes de les característiques dels grups i de les activitats dels líders. Actualment se situa en el marc de les cultures organitzatives. Si emprem aquests desenvolupaments teòrics com a sistema de referència per jutjar les idees que trobem en la novel·la *L'home sense qualitats*, crec que les hem de considerar profundes, importants i estimulants. En aquest sentit, les afirmacions següents que Barbara Czarniawska i Pierre Guillet de Monthoux fan en la introducció al

llibre *Good Novels, Better Management* són ben clares: si el modernisme, amb el seu racionalisme monetari i calculador, ha de ser reemplaçat per una mena de postmodernisme pluralístic, podem passar a un món en el qual Musil i Conrad guanyin una nova rellevància.



## COLLABORACIONS I ANÈCDOTES

L'experiència humana, en el seu fluir continu al llarg del temps, és, entre altres coses, un món de coneixements, reflexions, arguments, teories, confirmacions, refutacions, sentiments, accions, expectatives, projectes, valors i significats. Mentre que la il·lustració i el romanticisme han enfrontat la raó i els sentiments, les tradicions retòriques de les commemoracions, de les memòries i de les biografies integren els aspectes diversos de l'experiència. Aquesta integració constitueix el seu mètode i la seva força. Els esdeveniments que les històries relaten adquireixen significats a través de l'argument i del final narratiu. Però, sobretot, la moral de les històries, com la de les faules, prové del fet que apunten cap al futur.





## PREPARACIÓ DEL LLIBRE *ESPAIS DE PROBABILITAT FINITS*

El llibre *Espais de probabilitat finits* (1969) presenta una teoria que, pel seu caràcter matemàtic, és universal; però el seu enfocament va ser pensat i elaborat en el context acadèmic i cultural de la Catalunya de la segona meitat dels anys seixanta. Els seus propòsits eren els següents: en primer lloc, volia contribuir a modernitzar l'ensenyament de la teoria de la probabilitat, que, d'una banda, és necessària per fonamentar l'estadística teòrica, i que, de l'altra, és indispensable per estudiar moltes classes de processos naturals, socials i tecnològics, entre els quals en podem destacar molts de biològics, econòmics i de control de la producció; en segon lloc, volia contribuir a la publicació de llibres científics en català, que aleshores eren molt escassos.

Vaig començar preparant uns apunts que corresponien a la primera part d'un curs d'estadística que impartia a la Llicenciatura d'Administració i Direcció d'Empreses d'ESADE. En la versió final, els apunts inclouen unes reflexions filosòfiques i metodològiques sobre què és l'atzar, quins són els axiomes de la teoria de la probabilitat i com es defineixen els conceptes. També destacaven la noció de partició o classificació dels elements d'un conjunt i la de classificació conjunta, que s'obté en tenir en compte dues o més classificacions. Aquest recurs permetia introduir d'una manera clara moltes fórmules bàsiques del càlcul de les probabilitats. Aquell text, més enllà del curs específic en el qual s'havia elaborat, oferia una base conceptual sòlida que podia ser útil per als investigadors i intel·lectuals de diversos camps que empraven la teoria de la probabilitat.

Vaig pensar que aquell material tenia un cert valor i vaig decidir publicar un llibre en català, que tingués també un sentit cultu-

ral. Amb aquesta finalitat, hi vaig introduir alguns temes addicionals i hi vaig esmentar alguns mètodes de probabilitats que s'emprenen en la creació artística. La col·laboració de Gabriel Ferrater va consistir en la discussió dels capítols escrits en castellà i la traducció al català. Aquesta feina comportava revisar els conceptes, fixar una terminologia científica en català i oferir un text que evités encarcaments de llenguatge i que fos un model viable d'estil científic. Per avaluar aquestes aportacions és important situar-les en els contextos acadèmics i culturals d'aquella època.

### Context acadèmic de l'ensenyament de l'estadística

Actualment, quasi totes les carreres de caràcter empíric tenen cursos llargs d'estadística i fins i tot molts investigadors pensen que els fonaments epistemològics de l'empirisme i de la inducció es redueixen a discutir els mètodes estadístics. En els anys seixanta, la situació era molt diferent. En moltes facultats no hi havia estadística o se n'estudiava molt poca, fins al punt que encara no s'havien introduït cursos tan bàsics com el de biometria. Una simple anècdota pot indicar com molts universitaris veien aquest tema: els alumnes del meu curs d'ESADE que suspendien al juny solien anar a classes particulars. Un professor d'aquelles activitats em va venir a veure per conèixer l'orientació del programa i em va dir: «Aquest curs no és ni com el d'econòmiques ni com el d'enginyers». «No, no és com aquests», li vaig contestar, «és com el d'ESADE. Treballa molt els fonaments de la probabilitat i, en aquest sentit, es relaciona, des d'un altre nivell, amb els cursos de la carrera de matemàtiques». Naturalment, hi havia d'altres cursos d'estadística, però els d'econòmiques i d'enginyers eren els referents més populars.

#### *Diversitat de cursos d'estadística*

Els cursos d'estadística poden ser molt variats, no només pel seu nivell i per les matèries a les quals s'apliquen, sinó també per la manera com tracten alguns temes bàsics. En aquest sentit, recordem que l'estadística descriptiva s'ocupa d'ordenar, resumir, inter-

pretar i presentar en taules, gràfics, mitjanes i d'altres valors numèrics les dades observades. Les seves conclusions es refereixen sempre al conjunt de les dades que tenim, no van més enllà d'aquest domini i no requereixen cap noció de probabilitat. L'estadística inductiva o teòrica pressuposa que les dades observades obeeixen a certes lleis de probabilitat i, amb aquest recurs, estableix conclusions generals que van més enllà del domini observat. Els seus temes bàsics són els de la teoria de l'estimació i els de la teoria del test estadístic. Un exemple molt conegut d'inducció estadística és l'estudi d'una població molt gran a partir d'una mostra petita.

Els cursos d'estadística, en primer lloc, poden donar més pes a l'estadística descriptiva o a la inductiva, i en segon lloc, poden treballar amb més o menys profunditat els fonaments de la teoria de la probabilitat. També la mentalitat dels professors influeix en els cursos. En els anys seixanta, comentàvem que els llibres anglesos d'estadística inductiva estaven pensats a partir de les classes de dades que volien analitzar, mentre que els llibres francesos semblaven obsessionats per demostrar teoremes del càlcul de probabilitats. Aquestes diferències tenien arrels molt fondes. La tradició britànica és molt important en la creació de l'estadística: Galton va introduir la regressió; Pearson el test de la xi-quadrada; Gosset el test de Student; i Fisher l'anàlisi de la variància. La tradició francesa s'ha destacat per les seves aportacions a la teoria de la probabilitat, des dels treballs inicials de Pascal i Fermat, en el segle XVII, fins als actuals, sense oblidar les contribucions modernes a la teoria de la mesura, la integral i la probabilitat que van fer Borel i Lebesgue al començament del segle XX.

La difusió dels programes informàtics d'estadística, com el SPSS, i l'accés als ordinadors, que a Catalunya es van començar a estendre en la dècada dels setanta, han transformat els llibres, els cursos i el món de l'estadística en els dos aspectes següents. En primer lloc, els programes d'informàtica han fet possible calcular correlacions i regressions entre moltes variables i els valors propis dels factors principals. D'aquesta manera, l'estadística descriptiva s'ha ampliat amb l'estadística exploratòria, que s'ocupa de buscar relacions entre les variables observades. En segon lloc, l'accés als ordinadors i als programes estadístics va posar tant els mètodes

exploratoris com els inductius a l'abast de molts investigadors, que abans necessitaven la col·laboració d'estadístics professionals. Actualment, un model de curs pràctic d'estadística inclou una base de dades que es va analitzant amb els diversos mètodes que el professor i el llibre expliquen.

### *L'estadística a la Facultat d'Econòmiques*

La Facultat de Ciències Polítiques, Econòmiques i Empresariales de la Universitat Complutense (Madrid) es va crear el 1943, però la dictadura no volia que a Barcelona hi haguessin estudis de política i fins i tot va demorar la creació de la Facultat d'Econòmiques fins al curs 1953-54. És clar que sempre hi ha un pitjor, i la Facultat d'Econòmiques de València no es va obrir fins al curs 1968-69. La facultat de Barcelona impartia les classes a la tarda, aprofitant les aules de la Facultat de Dret, que era a l'edifici de la Plaça de la Universitat. El programa va ser elaborat i impartit per un grup de professors molt destacats d'altres facultats: el professor Antonio Polo Díez, catedràtic de dret, va impulsar el projecte i va ser degà d'Econòmiques; el professor Jaume Vicens Vives, que era catedràtic d'història i havia introduït els aspectes demogràfics i econòmics en la historiografia de Catalunya, Espanya i Hispano-Amèrica, impartia el curs d'història econòmica d'Espanya; el professor Enrique Linés, que he presentat en la carrera de matemàtiques, professava el curs de matemàtiques, que alternava amb el professor Sanvicens. Era un curs molt teòric per a aquella Facultat i uns anys més tard va introduir temes més interessants per als economistes. El professor Manuel Sacristán impartia el curs de filosofia, que destacava els temes d'epistemologia i de filosofia de la ciència. El professor Fabián Estapé, un torrent d'energia, va participar en el projecte de la Facultat, malgrat que durant uns anys va ser catedràtic de la Universitat de Saragossa.

El doctor Sales, aleshores professor de la Secció de Matemàtiques de la Facultat de Ciències, es va encarregar del curs d'estadística d'Econòmiques. El va deixar l'any 1958, en guanyar per oposició la Càtedra de Càlcul de Probabilitats i Estadística Matemàtica de la Universitat de Granada, que s'havia creat recentment. Men-

trestant, a la Facultat d'Econòmiques, el professor José Barbancho va guanyar la càtedra d'econometria i va impartir el curs d'estadística. El seu curs incloïa una bona part d'estadística descriptiva, especialment d'indicadors econòmics, i introduïa els temes bàsics de l'estadística inductiva. Barbancho era un professor apreciat, modest i competent.

### *L'estadística a ESADE*

Malgrat la seva importància i la seva influència acadèmica i professional, la Facultat d'Econòmiques no tenia cap carrera empresarial. A la segona meitat de la dècada dels cinquanta, un grup d'empresaris barcelonins va demanar a la Companyia de Jesús que organitzés uns estudis universitaris de gestió o *management*, semblants als que existien als Estats Units. Com a resultat d'aquelles converses, el 1958 es va crear la Fundació ESADE i l'Escola, que va començar amb una llicenciatura privada en administració i direcció d'empreses. Els títols de llicenciatura són competència del govern, que els regula i els aprova, però com que la universitat pública no tenia cap carrera d'aquesta mena, cap institució no va impugnar el títol d'ESADE. Uns anys més tard, el govern va crear una llicenciatura oficial amb el mateix nom que la de l'Escola. Actualment, ESADE és membre de la Universitat Ramon Llull i els seus estudis són oficials.

ESADE sempre ha tingut en compte els aspectes humanístics, i la seva història és molt atípica en el món de les escoles de gestió. Durant la dictadura va procurar mantenir un espai de llibertat, que es va manifestar en diverses activitats. D'una banda, alguns professors com el pare Garcia-Nieto i Alfonso Carlos Comín van contribuir decididament a crear el sindicat obrer, aleshores clandestí, de Comissions Obreres i alguns jesuïtes van participar, a partir de la teologia de l'alliberament, en activitats de desenvolupament social a Amèrica Llatina. Actualment, molts professors col·laboren amb la UCA (Universidad de Centro América) de Managua i el professor Carles Comes ha format part durant molts anys del seu equip de direcció. D'altra banda, el gener del 1975, quan els partits polítics començaven a sortir dels seus amagatalls, Jordi Pu-

jol va fer pública, des de l'auditori d'ESADE, la creació de Convergència Democràtica de Catalunya.

ESADE va incorporar alguns professors joves que havien acabat o estaven acabant les seves carreres i tots vam tenir un marge molt ampli en el disseny i la preparació dels programes. Vaig començar a impartir-hi l'estadística basant-me en el llibre *Teoría de la probabilidad y sus aplicaciones* de Harold Cramer («el Cramer petit»), que tenia una bona introducció al càlcul de probabilitats i presentava molt bé el test de la xi-quadrada, amb els tests d'independència probabilística de variables i d'homogeneïtat de poblacions estadístiques i el test de Student. A mesura que treballava el curs, em vaig adonar que moltes fórmules es feien més entenedores si anaven precedides d'un petit estudi sobre les classificacions dels elements d'un conjunt i de la manera com dues o més classificacions generen una classificació conjunta. Així, els apunts que vaig començar anaven creixent no endavant, cap a propietats més complicades, sinó enrere, cap a propietats més bàsiques i senzilles. La versió final d'aquell material va ser recollida en dos llibrets ciclostilats, que els alumnes Joan Sureda i Miquel Àngel Sirera van preparar amb molta cura. Uns anys més tard, Joan Sureda es va incorporar a l'Escola com a professor d'estadística i ha estat president del claustre.

### *L'estadística a l'Escola d'Enginyers Industrials*

El desenvolupament de l'estadística de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona va estar lligat a la personalitat del professor Joaquim Torrens Ibern (1909-1975), que era enginyer industrial. El 1939 Torrens Ibern es va exiliar a França i, després d'estar en un camp de concentració al Rosselló, va poder treballar a París, on va aprofundir les seves activitats professionals amb l'estudi de temes d'enginyeria matemàtica, especialment d'estadística. Va tornar a Catalunya el 1950 i va guanyar la càtedra d'estadística de l'Escola d'Enginyers el 1960. El 1976, un any després de la seva mort, es va crear la Fundació Torrens Ibern per a la promoció de l'ús científic i tècnic del català.

La Càtedra de Torrens Ibern va ser molt activa i, entre els seus

col·laboradors, Ramon Companys va desenvolupar la investigació operativa. D'aquell grup van sorgir els *Quaderns d'Estadística i Investigació Operativa*, una publicació interna de l'Escola d'Enginyers que més endavant es va convertir en la revista QÜESTIÓ, de manera que el seu nom és un acrònim del títol de l'antiga revista. Aquesta publicació es va mantenir al llarg dels anys, i el 2003, gràcies a la participació de l'Institut d'Estadística de la Generalitat de Catalunya (IDESCAT), va donar lloc a la revista internacional SORT (*Statistics and Operations Research Transactions*).

En funció dels seus objectius, el curs d'estadística de l'Escola d'Enginyers tenia poca estadística descriptiva, introduïa les nocions bàsiques de probabilitat i presentava les lleis binomials, la de Poisson, i la normal, com també les distribucions mostrals més importants. La seva part més extensa corresponia al test estadístic, que es relacionava especialment amb la gestió de la producció i el control de la qualitat. Torrens Ibern seguia el llibre *Estadística aplicada*, del professor Mothes, que ell mateix havia traduït del francès. Des del punt de vista de la Facultat de Ciències, consideràvem que aquell curs treballava amb poca profunditat els fonaments de la teoria de la probabilitat. Les mentalitats dels matemàtics i les dels enginyers matemàtics eren molt diferents.

### *L'estadística a la carrera de matemàtiques*

El professor que va modernitzar l'ensenyament de la teoria de la probabilitat i de l'estadística matemàtica de la Secció de Matemàtiques de la Facultat de Ciències de la Universitat de Barcelona i després de la Facultat de Matemàtiques va ser el doctor Francesc d'Assís Sales Vallès (Terrassa 1914 - Barcelona 2005). El doctor Sales va estudiar matemàtiques a la Universitat de Barcelona, que a la època republicana era autònoma, i va participar en moviments culturals amb amics com Alexandre Cirici Pellicer, futur crític d'art, Francesc Gomà, futur catedràtic de filosofia, i Josep (Pepe) Prat Marsó, futur arquitecte. Va adquirir una bona formació humanística i es va interessar per la fenomenologia d'Edmund Husserl (1858-1938), filòsof que procedia del món de les matemàtiques que alguna vegada ens recomanava als doctorands. El 30 de desem-

bre del 1940 va rebre el grau de llicenciatura, dia que reflecteix la situació anormal de la Universitat i dels estudiants de la postguerra. El 1945 va obtenir el títol de doctor, amb una tesi dirigida pel professor Josep Maria Orts, que impartia l'assignatura de càlcul de probabilitats i estadística matemàtica, curs que posteriorment li va encomanar. La universitat dels anys quaranta i de la primera meitat dels cinquanta no oferia gaires oportunitats per a una carrera acadèmica, de manera que el doctor Sales va ser auxiliar, col·laborador, encarregat de curs i, finalment, el 1955 va ser nomenat professor adjunt per concurs oposició. Durant molts anys donava les classes a la tarda i, per acabar de guanyar-se la vida, al matí portava el servei d'estadística de la Cambra de Comerç de Barcelona. Tal com ja he explicat, el 1958 va guanyar, per oposició, la càtedra de la Universitat de Granada i el 1961, per trasllat, la de la Universitat de Barcelona. Va ser degà de la Facultat de Ciències del 1970 al 1973 i vicerector de la Universitat de Barcelona del 1973 al 1974. (Recordem que el 1974 aquella facultat es va dividir en cinc). Es va jubilar el 1984, quan tenia 70 anys; però la Universitat de Barcelona no el va voler nomenar Professor Emèrit. Aquella decisió el va deprimir, i no va tornar mai més a «fer teoremes». Pel seus treballs va rebre diversos premis i distincions i va ser nomenat membre de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona.

La carrera de matemàtiques tenia un enfocament de matemàtica pura, de manera que el càlcul de probabilitats i l'estadística eren considerats matèries marginals. Recordo que un catedràtic de geometria de la Universitat Complutense em va dir que la seva disciplina es basava en la intuïció pura del pensament i que l'estadística no tenia aquesta qualitat. Si ho mirem des d'aquest punt de vista, entre les idees pures i necessàries de Plató, que inclouen la geometria, i les dades contingents de l'estadística hi ha una diferència filosòfica. Malgrat que la teoria de la probabilitat és tan rigorosa i important com qualsevol altra especialitat matemàtica, va costar molt que fos reconeguda. Actualment, els treballs dels catedràtics David Nualart i Marta Sanz l'han situada en un nivell molt alt. Crec que el doctor Sales va obrir aquest camí.

Els apunts corresponents al curs de la carrera de matemàtiques que impartia el doctor Sales quan era professor adjunt fonamenta-



ven la teoria de la probabilitat en les àlgebres d'esdeveniments i les seves representacions per àlgebres de conjunts. En la seva època de catedràtic, aquest tema el va portar al camp de la lògica, en el qual va investigar les generalitzacions de les àlgebres de Boole a través de conjunts ordenats que tenen la propietat de ser reticles. En el desenvolupament de la teoria de la probabilitat, el doctor Sales va destacar també el concepte, que presentaré breument, de variable aleatòria com una funció o aplicació. Segons les idees clàssiques, una variable aleatòria és una variable que pren uns valors possibles d'acord amb unes probabilitats determinades. Per exemple, el resultat de tirar un dau perfecte es pot considerar com una variable aleatòria que pot prendre els valors 1,2,3,4,5 i 6, cadascun d'ells amb la probabilitat d' $1/6$ . Aquesta noció és suficient per treballar molts temes d'estadística. Segons les idees modernes, una variable aleatòria és una aplicació o una funció del conjunt dels resultats possibles en el conjunt dels nombres reals. Per exemple, en tirar un dau perfecte, podem fer l'aposta següent: si surt un nombre parell guanyem 1 euro i si en surt un de senar perdem 1 euro, és a dir, en guanyem  $-1$ . Aquesta aposta estableix una aplicació del conjunt dels resultats possibles,  $\Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$ , en el conjunt dels nombres reals tal que al 2, al 4 i al 6 els correspon l' $1$ , i a l' $1$ , al 3 i al 5 els correspon el  $-1$ . D'aquesta manera, tenim una variable aleatòria, que pren els valors  $+1$  i  $-1$  amb probabilitats iguals. Aquests exemples són molt trivials, però aquest canvi d'enfocament obre moltes possibilitats a la teoria de la probabilitat.

El doctor Sales era una persona bondadosa i oberta. Solia prendre cafè amb els doctorands i els seus amics de la facultat, el doctor Enric Casassas, professor i després catedràtic de química analítica; el doctor Rafael Aguiló, que era un tros de pa i que va ser catedràtic d'anàlisi matemàtica després del doctor Orts; i el doctor Josep Vaquer, catedràtic de geometria, que ja he esmentat. Com que tenia un tracte cordial, els doctorands del departament li dèiem «el jefe», en castellà, i ell acceptava aquella ironia indicant-nos que li havíem de dir, en una forma còmicament mal catalanitzada, «sinyor quefa». Gràcies a la seva amabilitat i la seva obertura, va tenir molts estudiants de doctorat, que van seguir carreres acadèmiques molt diverses. Al costat de les matèries del departament, alguns docto-

rands i joves doctors van començar a fer investigació sobre la història de la matemàtica i la lògica matemàtica. Més endavant, d'altres van anar a altres universitats i van fer recerca sobre conjunts borrosos i intel·ligència artificial.

La primera tesi doctoral que va dirigir el doctor Sales va ser la d'Enric Trillas sobre *Espais mètrics estadístics*. En el desenvolupament d'aquesta recerca, Enric Trillas va mantenir un llarg contacte amb el destacat professor Karl Menger (1902-1985), que era fill de Carl Menger (1840-1921), pare de l'escola austríaca d'economia i un dels fundadors de l'escola neoclàssica. Karl Menger va fer recerques importants en diversos camps de les matemàtiques, entre els quals podem mencionar les geometries no euclidianes i la lògica, i va resoldre una paradoxa de la teoria de la probabilitat a partir de la seva teoria del valor. Va ser el creador de la teoria de la dimensió dels objectes matemàtics. Era membre del Cercle de Viena, però amb el nazisme va fugir d'Àustria i va anar als Estats Units, on després d'altres universitats, va ser professor de l'Illinois Institut of Technology a Chicago. En aquella ciutat, el Cercle de Viena va continuar molts treballs d'epistemologia de la ciència fins al final dels anys seixanta. Aquella posició filosòfica va portar Karl Menger al concepte d'espais mètrics estadístics a través del raonament següent: Segons la geometria pura, la distància entre dos punts determinats és un nombre real, però segons l'experiència empírica, quan mesurem diverses vegades aquesta distància, obtenim resultats lleugerament diferents, que obeeixen a una llei de probabilitat. Per tant, la distància entre dos punts no és un nombre, sinó una distribució de probabilitat.

El doctor Sales va facilitar que els nous doctors dirigíssim informalment tesis en els temes que havíem desenvolupat, i, com que no teníem competències legals per fer-ho, avalava el nostre treball, actuant formalment de director. Així mateix, tots exposàvem els nostres temes en els seminaris del departament i contribuïem a les investigacions dels altres. D'acord amb aquesta manera de procedir, Enric Trillas va dirigir la tesi de Nadal Batle, que va avalar el doctor Sales, i Nadal Batle va dirigir la de Josep Grané, el director de la qual formalment va ser el doctor Mallol.

Passant quasi a la generació següent, Claudi Alsina va fer recer-

ca de postgrau als Estats Units amb el professor Berthold Schweizer, que era un deixeble de Karl Menger. Enric Trillas, que aleshores ja era catedràtic de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, va ser el seu director de tesi, i el doctor Sales el tutor de la Universitat de Barcelona, on es va presentar. Claudi Alsina actualment és molt reconegut en diversos camps matemàtics, inclòs el de la didàctica. Enric Trillas també va crear un grup de recerca sobre conjunts borrosos —tema que havia iniciat el professor Lotfi Zadeh— i sobre altres lògiques que anaven sorgint en relació amb la nova disciplina de la intel·ligència artificial. En el camp dels conjunts borrosos, la primera tesi que va dirigir va ser la d'Antoni Vila, que va ser catedràtic de matemàtiques i degà de l'Escola Nàutica. Enric Trillas va impulsar la creació de diversos instituts, com l'Institut d'Intel·ligència Artificial del CSIC (Consell Superior d'Investigacions Científiques) al Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona i ha obtingut els premis internacionals més importants.

En el camp de la teoria de la probabilitat, el doctor Sales va dirigir la meua tesi sobre processos estocàstics i jo vaig introduir David Nualart en el tema de la integral estocàstica, sobre el qual va fer la tesi, que el doctor Sales va avalar com a director. Seguint aquest procediment, després vaig dirigir la tesi de Francesc Bofill, també sobre processos estocàstics. En el camp de l'estadística, el doctor Sales va dirigir la tesi de Rafael Velasco Lara, que era actuari d'assegurances, i la de Carles Quadres, que va impulsar la biometria a la Facultat de Biologia. En altres camps, va dirigir la tesi de Martín Rioja, que va guanyar una càtedra a l'Escola d'Enginyers Industrials de Terrassa, i la de Francesc Esteve, que és investigador del CSIC en l'Institut d'intel·ligència Artificial de Bellaterra. Després, en el camp de la lògica, el doctor Sales va dirigir la tesi de Josep Pla Carrera —que va crear l'assignatura d'història de la matemàtica i la de lògica matemàtica— i més endavant, les dels professors Bonaventura Verdú, Antoni Torrens i Josep Maria Font. Crec que tots aquests temes mostren l'obertura intel·lectual i el rigor científic del doctor Sales.

## Context cultural i polític: fer país

La irrupció de Jordi Pujol en la política va crear un àmbit nou, ja que va integrar uns sectors del catolicisme, del catalanisme i de la burgesia fora dels partits que hi havia hagut durant la República i que continuaven lluitant en la clandestinitat. La seva voluntat de liderar Catalunya s'ha manifestat sempre en activitats molt diverses. Ara parlem de les seves etapes d'activisme cívic (1946-1963), de fer país (1964-1974), de fer política (1974-1980) i de fer govern (1980-2003). Per evitar malentesos, destacaré que en totes elles sempre ha fet país i ha fet política. El 1964, en tornar a Barcelona després del seu empresonament prop de Saragossa i del seu allunyament a Girona, va introduir i popularitzar les expressions «fer país» i «hem de fer país».

«Fer país» sintetitzava tot un programa d'acció i «hem de fer país» reclamava el compromís d'un ampli sector de la societat catalana. Era una consigna general sobre què es podia fer en aquell període de la dictadura i què s'havia de fer per encarar el futur. Era un clam de confiança. Aquestes expressions semblaven desproveïdes de les ideologies i dels compromisos dels partits polítics. Per aquesta raó van atreure un bon grup d'empresaris i de ciutadans que, més enllà del nucli polític de Jordi Pujol, no s'identificaven necessàriament amb totes les seves idees. Així, Jordi Pujol va emprendre moltes activitats econòmiques, que eren importants per a Catalunya, però en diverses activitats intel·lectuals que va patrocinar van sorgir conflictes ideològics. Crec que l'avaluació dels resultats i els conflictes d'aquelles accions ofereixen molts temes d'investigació històrica.

Entre molts altres projectes, Jordi Pujol va ajudar econòmicament l'Escola de Mestres Rosa Sensat, l'Enciclopèdia Catalana i la revista *Oriflama*. Per a la nostra història cal destacar el Centre d'Estudis de Planificació, promogut, creat i dirigit pel professor Josep Maria Bricall, que es va constituir amb un acord de col·laboració entre la Banca Catalana i la Càtedra d'Economia Política i Hisenda Pública de la Facultat de Dret, que dirigia el catedràtic Josep Lluís Sureda. L'acord establia un patronat i un director del centre, però, uns anys més tard, van sorgir problemes, al meu en-

tendre de caràcter ideològic, que no corresponen a la història que explico i que van dividir el centre en dues institucions. Tornant als anys seixanta, la meua amistat amb Josep Maria Bricall em va permetre presentar a Jordi Pujol alguns projectes, que van ser vistos amb bons ulls, gràcies a la importància i la popularitat que la matemàtica moderna aleshores tenia. Així vam crear, sense cap document ni cobertura legal, el Centre d'Estudis de Matemàtica Aplicada, que va fer possible, entre altres activitats, la preparació i l'edició del llibre *Espais de probabilitat finits*. Però també d'altres circumstàncies hi van pesar favorablement.

La Universitat patia les tensions polítiques dels anys seixanta. El 1965, el poeta i catedràtic d'estètica José María Valverde va dimitir de la seva posició de funcionari vitalici de la Universitat de Barcelona en solidaritat amb Enrique Tierno Galván, José Luis López Aranguren i Agustín García Calvo, que havien estat expulsats de la Universitat Complutense per raons polítiques. Valverde va anar al Canadà i als Estats Units i no es va poder reincorporar a la Universitat de Barcelona fins al 1977, en l'època inicial de la democràcia. També el 1965, Francisco García Valdecasas va ser nomenat rector de la Universitat de Barcelona a fi que s'oposés a les reivindicacions dels estudiants i professors, i va expulsar el professor Manuel Sacristán de la Facultat d'Econòmiques.

El 1966 va tenir lloc la Caputxinada. Un nombre important de professors, intellectuals i estudiants es van reunir al monestir dels Caputxins de Sarrià i van aprovar la declaració de principis del Sindicat Democràtic d'Estudiants (SDEUB), sorgit en oposició al Sindicato Español Universitario (SEU) que el règim havia imposat des de la Guerra Civil. La policia va encerclar el recinte i els assistents es van resistir a sortir. Al cap de tres dies la policia va entrar, va identificar i fer sortir els estudiants i va portar a la comissaria de la Via Laietana els professors i els intellectuals, on van romandre tres dies per ser interrogats. El cap de la Brigada Político-Social era en Creix, i el seu nom va permetre al poeta Pere Quart (Joan Oliver) la invenció de la famosa anècdota «Creix, creix però no et multipliquis».

A causa de la Caputxinada i de la seva intervenció en les reivindicacions dels professors no numeraris (penenes), Jordi Solé Tura

va ser expedientat i expulsat de la Universitat de Barcelona i uns altres 68 professors es van trobar en la mateixa situació s. En aquelles circumstàncies, un grup d'intellectuals va tenir la idea agosarada de crear un centre d'estudis universitaris fora de la universitat. Van visitar Jordi Pujol, el qual, des de feia un temps, pensava que havia de contribuir al redreçament de l'ensenyament universitari. Així es va crear EISA (Estudis i Investigacions S. A.), amb destacades personalitats que en formaven el consell d'administració, del qual Jordi Solé Tura era membre. Garcia Grau tenia cura de la gestió del projecte. Aquella institució va impartir seminaris de literatura, història, dret i medicina durant el curs acadèmic 1966-67 i part del curs 1967-1968. El 1967 hi vaig impartir un seminari de teoria de la probabilitat. L'arquitecte i matemàtic Jordi Dou (germà d'Albert Dou, el destacat matemàtic, jesuïta i catedràtic de la Universitat Complutense) hi va assistir i el va valorar favorablement. Aquest fet va facilitar que Jordi Pujol patrocinés la preparació i la publicació del llibre *Espais de probabilitat finits*.

## La col·laboració de Gabriel Ferrater

### *Història del llibre*

El meu problema era que no m'atrevia a escriure un llibre en català, malgrat que sempre que podia impartia les classes en aquesta llengua. A la primavera del 1968, amb uns col·laboradors de Jordi Pujol vam pensar que un traductor i corrector molt bo de català, que feia treballs per a la Banca Catalana, podia traduir els apunts castellans. Per fer una prova, li vaig passar unes pàgines, però no es va adaptar al text matemàtic. La seva versió, a més a més, contenia moltes expressions arcaiques, com «hom defineix» i «hom demostra», i mantenia un estil ampullós, amb el qual volia remarcar la importància de la ciència. Aquesta anècdota reflecteix les dificultats que es produeixen quan no es disposa d'uns models de referència per a una classe de textos científics. Però en aquest tema la casualitat em va ajudar.

Tal com ja he dit, al setembre de 1968, quan Gabriel Ferrater i

Marta Pessarrodona van venir per primera vegada a dinar a casa, en Gabriel va explicar que feia recerca en lingüística i que es guanyava la vida fent traduccions. Quan estaven a punt de sortir, em vaig atrevir a demanar-li si podia col·laborar en la versió catalana del text. La idea li va agradar i va considerar que podia fer una aportació a la literatura científica en català. Va demanar que la feina li fos pagada d'acord amb la franja alta del preu de les traduccions, que aleshores era d'unes noranta pessetes per pàgina; que la pogués fer entre altres encàrrecs, sense la pressió d'una data límit; i que n'anés cobrant les parts quan les lliurava, sense esperar a tenir la totalitat del llibre. Aquest diàleg, que encara ara m'impresiona, reflecteix la seva manera de viure. Li vaig dir que em semblava bé i que ho consultaria amb els patrocinadors del llibre. Tothom hi va estar d'acord i Gabriel Ferrater va començar la feina aquella tardor.

Gabriel Ferrater tenia dos exemplars dels llibrets dels apunts en castellà, en llegia una part, la revisava i la traduïa. Aleshores no hi havia processadors de textos, de manera que escrivia la traducció a màquina i, per no repetir esforços, retallava les fórmules i els gràfics del text original. Quan acabava un o dos capítols me'ls portava, els comentàvem i jo els presentava. Els patrocinadors em donaven un xec, el cobrava i pagava a Gabriel Ferrater en metàl·lic. Ferrater sabia que Jordi Pujol patrocinava el llibre, però no tenia cap relació directa amb ell.

El llibre va ser editat formalment per l'Editorial Lavínia, una institució creada per fer país que havia publicat dos llibres d'investigació molt bons; però l'editor i distribuïdor real va ser l'Editorial Teide, a partir d'un acord segons el qual Jordi Pujol pagaria els possibles dèficits. Però com que la primera edició es va exhaurir i el 1975 Teide en va publicar la segona, no hi va haver necessitat d'utilitzar aquells diners. La coberta de la primera edició, lleugerament metallitzada, va ser dissenyada per Anna Bofill. El text, per remarcar els aspectes culturals dels mètodes probabilístics, incloïa una pàgina de la partitura d'*Ibèmia*, que Josep Maria Mestres Quadreny havia compost emprant distribucions de probabilitat. Uns anys més tard, el llibre va guanyar el Premi Prat de la Riba, de l'Institut d'Estudis Catalans.

Com que tampoc no hi havia els recursos electrònics actuals per preparar les edicions, Gabriel Ferrater em va ajudar a corregir les galerades, feina en la qual tenia molta habilitat per descobrir ràpidament les errates. A l'editorial, Jordi Rubió, que tenia cura del llibre, va mostrar una confiança completa en el text de Ferrater i va acceptar expressions com «conjunt afitat», que no eren reconegudes. Recordo que al desembre de 1969 vaig rebre la maqueta del llibre i que la mirava al costat de la meua filla Sílvia Bonet Bofill, que havia nascut al setembre. Amb Gabriel Ferrater no vam parlar mai del reconeixement que tindria en la publicació. Vaig pensar que, com veurem, la seva feina anava molt més enllà de la de traductor i vaig decidir que sortís a la portada com a col·laborador del llibre. No li ho vaig consultar abans i quan en va veure els primers exemplars es va sentir molt orgullós. Tal com ja he explicat, em va demanar uns llibres per ensenyar-los o regalar-los a uns amics seus que dubtaven que sabés matemàtiques. De vegades Gabriel Ferrater i jo érem com nens i em sembla que aquesta qualitat tan ingènua també contribuïa a enfortir la nostra amistat.

### *Contribucions sintàctiques: puntuació de les fórmules*

Gabriel Ferrater em va fer observar que ni els meus apunts en castellà ni la majoria dels llibres espanyols de matemàtiques d'aquella època, després de les fórmules no introduïen mai els signes de puntuació, com les comes, els punts, els punts i comes i els dos punts, que moltes vegades són necessaris. Com que el tema em va sorprendre, perquè m'era completament desconegut, Gabriel Ferrater em va explicar que les fórmules matemàtiques normalment funcionen en els textos com a sentències o parts de sentències gramaticals i que, per tant, queden sotmeses a les regles de puntuació.

Podem veure aquestes propietats en uns exemples elementalíssims d'escriure i de llegir textos matemàtics. Suposem que volem escriure en un text de matemàtiques l'enunciat trivial següent: «Si el nombre  $a$  és igual al nombre  $b$ , aleshores la diferència  $a$  menys  $b$  és igual a zero». Es tracta d'un enunciat condicional, en el qual la



frase «el nombre  $a$  és igual al nombre  $b$ » és una sentència que forma l'antecedent i la frase «la diferència  $a$  menys  $b$  és igual a zero» és una altra sentència que forma el conseqüent. Naturalment, l'enunciat requereix una coma al final de l'antecedent i moltes vegades un punt al final del conseqüent. Quan representem l'antecedent per la fórmula « $a=b$ » i el conseqüent per « $a-b=0$ » arribem a l'expressió «Si  $a=b$ , aleshores  $a-b=0$ », que ha de portar la coma i, si escau, el punt final.

Suposem que volem llegir (o transcriure) en català l'expressió «Si  $ACB$  aleshores  $P(A) \leq P(B)$ », que combina paraules i fórmules. La fórmula « $ACB$ » es llegeix o transcriu per « $A$  és un subconjunt de  $B$ »; i la fórmula « $P(A) \leq P(B)$ » per «la probabilitat d' $A$  és més petita o igual que la de  $B$ », de manera que el text complert català és «Si  $A$  és un subconjunt de  $B$ , aleshores la probabilitat d' $A$  és més petita o igual que la de  $B$ ». Aquestes observacions semblen trivials; però moltes vegades ens trobem amb textos molt més complexos. No cal dir que en el llibre *Espais de probabilitat finits*, les fórmules porten els signes de puntuació que requereixen.

En relació amb aquest tema, indicaré de passada que els llibres de matemàtiques solen destacar les fórmules i els conceptes principals escrivint-los tots sols en una línia. Una manera de fer-ho consisteix a saltar d'una línia a la següent continuant la mateixa sentència, com en el cas de les seqüències de versos en els poemes. Així, per exemple, podem escriure la sentència «la fórmula general  $A \cup B = B \cup A$  s'anomena propietat commutativa de l'àlgebra de conjunts» de la manera següent:

«La fórmula general

$A \cup B = B \cup A$

s'anomena propietat commutativa de l'àlgebra de conjunts».

Es tracta d'una forma d'expressió molt fluida, que els lectors han de llegir sense aturar-se en els canvis de línia. En aquest cas, després de la fórmula no hi ha cap signe de puntuació.

La traducció de Gabriel Ferrater va introduir al català un gran nombre de termes científics. Molts d'ells, com per exemple, «espais de probabilitat», «producte cartesià d'espais de probabilitat» i «isomorfismes d'espais de probabilitat», eren adaptacions trivials, que no requereixen cap comentari. Va traduir l'expressió castellana «álgebra grosera» per l'expressió catalana «àlgebra grossera» (i no per «àlgebra grollera») i reia sorollosament comentant que podria ser un bon títol irònic d'un llibre de poemes, tal com ho era el títol *Teoria dels cossos*. Però la seva elecció d'altres termes científics mereix ser explicada.

Les expressions «fita d'un conjunt, d'una funció o d'una mesura» i «conjunt, funció o mesura afitada» que va introduir, tenen una petita història. Molts anys abans, Gabriel Ferrater havia escrit una carta al matemàtic Pere Puig Adam queixant-se per la manera com havia traduït un terme de l'anglès o l'alemany al castellà. El nom francès «borne» i l'anglès «bound» tenen el significat bàsic de límit o demarcació d'un terreny o d'una regió. Les matemàtiques els fan servir amb un sentit tècnic, com el que trobem en les expressions «ensemble, fonction ou mesure bornée» i «bounded set, function or measure». Aquests noms s'havien de traduir al castellà per «coto»; però es van traduir per «cota», que es refereix no a la demarcació sinó a les línies d'altura d'un terreny. Gabriel Ferrater li demanava de corregir aquesta reliscada i Puig Adam li va donar la raó, però li va dir que li seria difícil canviar aquesta terminologia perquè ja estava molt arrelada. Naturalment, en el llibre *Espais de probabilitat finits*, en lloc del nom «cota» Gabriel Ferrater va introduir les expressions «fita» i «conjunt, funció o mesura afitada». Per evitar confusions, he de dir que el català també conserva «cota» per referir-se a les línies de nivell dels terrenys.

En castellà, la forma correcta «sucesos aleatorios» (és a dir, que depenen de l'atzar) en els països de Llatino-Amèrica competeix amb l'anglicisme «eventos aleatorios». En català s'havia traduït per «successos aleatoris». En aquesta llengua, el nom «succés» i el verb «succeir» són correctes. Tanmateix, en el cas de la teoria de la probabilitat, Gabriel Ferrater va defensar que l'expressió adient havia

de ser «esdeveniments aleatoris». Aquesta forma correspon a la traducció «d'événements aléatoires», que en francès conserva la connotació de futur que trobem en el verb «devenir» i que es relaciona amb l'expressió anglesa «random events». Com que les lleis de probabilitat es refereixen primordialment a allò que pot passar en el futur, el llibre *Espais de probabilitat finits* va adoptar l'expressió «esdeveniments aleatoris».

Gabriel Ferrater va diversificar la traducció del nom castellà «potència» en dos noms, corresponents a les expressions «les potències d'un nombre» i «la puixança d'un conjunt», però la segona no va tenir gaire acceptació i s'ha continuat dient «la potència d'un conjunt». També va proposar el nom «variança», però el Diccionari de la Llengua Catalana va fixar posteriorment la versió «variància». El seu treball va ser clarament una aportació important al desenvolupament de la literatura científica en català.

### *Contribucions de contingut*

Gabriel Ferrater va corregir alguns errors que s'havien introduït furtivament en les fórmules dels apunts i va millorar alguns temes conceptuals. Em va sorprendre el coneixement de la història de les matemàtiques que va mostrar en l'anècdota següent. Seguint l'ortografia de molts llibres d'aquella època, especialment dels francesos i dels castellans, en els apunts vaig escriure «Bernouilli». Gabriel Ferrater em va dir que aquell nom en català s'havia d'escriure «Bernoulli», ja que la «i» no provenia del nom original de família, sinó que s'havia introduït en francès per facilitar-ne una lectura correcta. Parlàvem del teorema de Bernoulli i jo comentava, amb una certa confusió, que havia estat publicat en l'obra pòstuma de Daniel Bernoulli (aquest nom era el meu error) *Ars Conjectandi* el 1713. Gabriel Ferrater va reaccionar de seguida dient-me que en aquella gran saga de matemàtics que havia començat a Basilea, Daniel era posterior i que l'autor d'aquella obra era Jacob Bernoulli. Uns dies després va consultar algun llibre i em va confirmar i precisar la seva informació: Jacob Bernoulli era del segle XVII (1655-1703) i Daniel Bernoulli va néixer el 1700 i va morir el 1782. Aquella resposta immediata m'indicava que Gabriel Ferrater

tenia alguns esquemes molt clars de la història de les matemàtiques.

### Algunes característiques del llibre

Tal com he indicat, l'objecte del llibre *Espais de probabilitat finits* no era presentar resultats avançats de la teoria de la probabilitat, sinó estudiar-ne els conceptes bàsics. Per aquesta raó es limitava als espais finits i no arribava ni a la llei normal que, amb la seva corba de campana, trobem en tots els tractats elementals d'estadística. Les meves obsessions principals eren explicar la noció d'atzar i els fonaments de la teoria de la probabilitat; introduir els conceptes metodològics que es necessiten en aquestes construccions; i desenvolupar tota la teoria no només en el marc de la teoria de conjunts sinó en el de les estructures de la matemàtica moderna. Es tractava d'un esforç didàctic a nivell universitari, que s'adeia amb els plantejaments matemàtics i filosòfics de la dècada dels seixanta.

#### *Sobre l'atzar i la probabilitat*

La física de Newton és determinista en el sentit que el coneixement de la massa i de les condicions inicials de posició, velocitat i acceleració d'un cos i de les forces que actuen sobre ell determinen la seva posició en qualsevol instant futur. També hi ha molts fenòmens totalment imprevisibles. Entre els deterministes i els imprevisibles hi ha els fenòmens aleatoris, que es regeixen per les lleis de l'atzar i que podem presentar en els exemples següents. En els jocs de daus, monedes i ruletes no podem preveure el resultat de cap tirada, però si juguem moltes vegades, observem certes regularitats. La teoria de la probabilitat constitueix un model matemàtic d'aquesta classe de fenòmens. No n'hi ha prou de saber que una urna conté una bola blanca i una de negra per dir que la probabilitat de treure una bola blanca és un mig. La probabilitat queda definida per les condicions del joc, és a dir, per la manera de fer l'elecció. Aquesta propietat és molt important en la teoria de mostres, que permet estudiar poblacions molt grans a partir de mostres petites.

Els fenòmens aleatoris associats als jocs de daus i monedes presenten un problema conceptual de caire filosòfic. D'una banda, d'acord amb les lleis de Newton, les condicions inicials i la força amb què tirem el dau determinen la seva trajectòria i, per tant, el seu resultat. De l'altra, el resultat de cada tirada no es pot preveure. Per resoldre aquesta paradoxa, el matemàtic i físic francès Pierre Simon Laplace (1749-1827) va considerar que es tracta d'un fenomen determinista, però com que no coneixem exactament les condicions inicials, no en podem predir el resultat. És a dir, en aquest cas, la probabilitat sorgeix de la ignorància o falta d'informació. Al costat d'aquesta explicació, al segle xx també s'ha considerat que l'atzar en la física quàntica i en alguns fenòmens biològics no és degut a la falta d'informació, sinó que procedeix de propietats intrínseques de la natura.

La teoria de la probabilitat va sorgir en el segle xvii a partir de dues consideracions bàsiques.

En primer lloc, es va definir la probabilitat d'un esdeveniment com el quocient entre el nombre de casos favorables i el nombre de casos possibles. Però aquesta fórmula pressuposa que tots els casos possibles tenen la mateixa probabilitat. Per tant, aquesta definició fa servir la noció que vol definir, de manera que en resulta un cercle viciós. Aquest problema no es va resoldre fins al començament del segle xx, quan els treballs de Borel, Lebesgue i, més tard, de Kolmogorov, van introduir la teoria de la probabilitat a partir d'un sistema d'axiomes.

En segon lloc, les llargues observacions i anotacions dels jugadors del segle xvii van portar a descobrir la llei empírica de l'atzar. Segons aquesta llei, si juguem un gran nombre de vegades, la freqüència d'un esdeveniment s'acosta a la seva probabilitat. Però en una teoria matemàtica, aquest enunciat té dos problemes: d'una banda, no és un teorema, sinó una constatació empírica; de l'altra, no precisa què és un gran nombre de tirades ni quin grau d'aproximació s'obté. Aquests problemes van ser resolts per primera vegada pel teorema de Bernoulli publicat el 1713, que estableix una relació entre el nombre de tirades i el grau d'aproximació. Es tracta d'un tema de predicció en el qual s'ha d'introduir un risc o probabilitat d'equivocar-nos.

Crec que estudiar aquests temes meticulosament, sense presses, és important per entendre la teoria de la probabilitat i les seves aplicacions i per oferir una formació crítica. També em sembla que les nocions de definició i de sistema d'axiomes requereixen unes reflexions metodològiques.

### *Nocions de metodologia*

El llibre comença amb unes nocions de metodologia sobre la manera d'introduir sistemes d'axiomes i de definir conceptes. En el nivell lògic, tant els axiomes com les definicions es consideren convencionals, és a dir, no s'han de justificar. En el nivell epistemològic i cognitiu, són el resultat d'un procés de recerca, a través del qual passem d'unes nocions intuïtives a una teoria matemàtica.

Seguint les idees que Carnap va exposar sobre la filosofia de la probabilitat en el llibre *Logical Foundations of Probability* (1950), vaig remarcar que en l'estudi d'aquesta teoria hem de distingir la part sintàctica, que correspon a les fórmules matemàtiques, i la part semàntica, que les relaciona amb els fenòmens de l'atzar. Aquesta distinció ens mostra que, mentre que els axiomes de les distribucions de masses, longituds, àrees i volums i probabilitats són els mateixos, els significats dels conceptes són molt diferents.

El tema del llenguatge em va portar a comentar la noció d'àmbit del llenguatge d'una teoria, és a dir, l'àmbit dels conceptes que s'hi poden definir. Per aclarir aquesta idea, vaig presentar els exemples següents. En primer lloc, els conceptes de recta vertical i de pla horitzontal no pertanyen a la geometria pura, ja que es defineixen per la seva posició respecte a la terra i, per tant, corresponen a la geodèsia. En segon lloc, la geometria ens permet estudiar la línia que segueix un cos en moviment i la distància que recorre; la cinemàtica afegeix a la geometria el concepte de temps, amb el qual es poden definir els conceptes de velocitat i d'acceleració. Finalment, la mecànica amplia la cinemàtica introduint el concepte de força que produeix el moviment. Aquests exemples sobre diversos àmbits de llenguatge, com tots els altres, ja eren en els apunts en castellà; però algun investigador els va atribuir a Gabriel Ferrater, pensant que totes les nocions lògiques sobre el llenguatge proce-

dien d'ell, i, a partir d'aquesta idea, li va atribuir una estranya obsessió pels cossos, que, segons aquell autor, es manifestava també en els poemes del llibre *Teoria dels cossos*.

Els llibres de matemàtiques dels seixanta normalment no incloïen reflexions metodològiques, i, en aquest sentit, l'anècdota següent és molt rellevant. Quan van sortir els *Espais de probabilitat finits*, Llorenç Valverde era un estudiant de matemàtiques, amic de Nadal Batle, que procedia de Felanitx (actualment és catedràtic de la Universitat de les Illes Balears). Un dia va entrar al despatx del departament del doctor Sales, que, a causa del sostre baix i l'aspecte reclòs, anomenàvem la cova, amb un exemplar a la mà i va preguntar a en Nadal si coneixia l'autor d'aquell llibre de matemàtica en català que, per fi, parlava de metodologia. En Nadal em va assenyalar i li va dir «és aquest dels cabells llargs». Em vaig sentir afaïllat i després he participat amb en Llorenç en moltes activitats. Com que els llibres de text de matemàtiques no s'interessaven massa per la metodologia, però les oposicions a les càtedres d'universitat exigien una memòria sobre l'origen, la història i la metodologia de l'assignatura corresponent, en Nadal Batle i d'altres amics van fer servir algunes parts dels *Espais de probabilitat finits*.

### *La teoria de la probabilitat en el marc de la matemàtica moderna*

Convé recordar que la noció bàsica d'aquesta teoria és la probabilitat d'un esdeveniment, és a dir, la probabilitat que, en un joc d'atzar, o més generalment en una categoria de proves aleatòries, es produeixi un esdeveniment determinat. A partir del començament del segle xx, el concepte d'espai de probabilitat va tractar l'àlgebra d'esdeveniments corresponent a un joc representant-la per una àlgebra de conjunts del domini dels resultats possibles. Aquesta representació va portar a parlar de probabilitat d'un conjunt, és a dir, de la probabilitat que el resultat d'un joc pertanyi a aquest conjunt. Es tracta d'un canvi conceptual molt productiu en els aspectes següents. En primer lloc, aprofundeix les nocions bàsiques relacionades amb l'atzar. En segon lloc, introdueix mètodes matemàtics molt potents, de manera que els axiomes de la probabilitat

es vinculen molt estretament amb la teoria de la mesura i de la integració, fonamental en l'anàlisi matemàtica moderna. En tercer lloc, estableix, a través de la noció de conjunt, una base molt intuïtiva per entendre propietats teòriques i resoldre problemes pràctics.

D'acord amb l'objectiu d'actualitzar l'ensenyament de la teoria de la probabilitat, el llibre *Espais de probabilitat finits* va adoptar sistemàticament l'enfocament de la teoria dels conjunts. En la dècada dels seixanta, d'altres obres també ho feien, però el meu treball tenia algunes característiques pròpies.

D'una banda, va aprofundir i simplificar alguns temes, destacant les nocions de partició o classificació dels elements d'un conjunt i la de partició producte de dues o més particions. Així, per exemple, en els anys cinquanta i seixanta, els exàmens d'ingrés a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials solien incloure un problema de probabilitat sobre la fórmula de Bayes, amb la intenció d'eliminar molts candidats. Els alumnes el trobaven difícil, no perquè ho fos sinó perquè estaven entrenats a treballar amb les nocions d'esdeveniment, causa i efecte i no les relacionaven amb el concepte de producte de particions. Vaig analitzar aquest tema fins a reduir-lo a un esquema molt clar que consisteix a calcular successivament tres distribucions de probabilitat.

D'altra banda, més enllà de representar els esdeveniments per conjunts, vaig treballar, des d'un punt de vista didàctic, alguns aspectes de la teoria de la probabilitat que es relacionen amb altres estructures matemàtiques. En aquesta línia, em vaig interessar especialment per la noció de jocs probabilísticament equivalents i per la definició de variable aleatòria com una aplicació o funció. Quant a la primera noció, jugar amb una moneda perfecta o treure amb probabilitats iguals una bola d'una urna que en conté una de blanca i una de negra és un cas molt trivial de jocs equivalents. Aquest exemple ens permet introduir el concepte tècnic d'isomorfisme d'espais de probabilitat de la manera següent:

En el primer joc, hem de considerar el conjunt de resultats possibles,  $\Omega = \{\text{cara, creu}\}$ , i la propietat que cadascun d'ells té la probabilitat  $\frac{1}{2}$ . En el segon joc, hem de tenir en compte el conjunt de resultats possibles,  $\Omega' = \{\text{blanc, negre}\}$ , proveïts amb la probabilitat



$\frac{1}{2}$ . L'aplicació  $f$  del conjunt  $\Omega$  en el conjunt  $\Omega'$  que al resultat cara li fa correspondre el resultat blanc, i al resultat creu li fa correspondre el resultat negre compleix les dues propietats següents, que defineixen els isomorfismes probabilístics. En primer lloc,  $f$  és una aplicació bijectiva. En segon lloc, cada element original té la mateixa probabilitat que el seu element imatge. Aquest concepte és bàsic per a l'estudi de la teoria de la probabilitat des del punt de vista estructuralista.

Quant a la definició de variable aleatòria com una aplicació o funció del conjunt dels resultats possibles d'un joc en el conjunt dels nombres reals, que ja he comentat, vaig destacar el conjunt de les variables aleatòries definides en el mateix joc, el qual constitueix un espai funcional. Vaig descriure les propietats algebraïques d'aquest espai i vaig estudiar el valor esperat o esperança matemàtica com una forma lineal, i la variància com una forma quadràtica. D'aquesta manera, relacionava la teoria de la probabilitat amb alguns aspectes bàsics de la teoria moderna de l'àlgebra i de la teoria de funcions.

### *Propietat d'independència probabilística i les lleis dels grans nombres*

En jugar diverses vegades amb un dau perfecte, el coneixement dels resultats que han sortit en les tirades anteriors no modifica les probabilitats dels que poden sortir en les següents. La teoria de la probabilitat destaca aquesta propietat important amb el nom d'independència estocàstica o probabilística. Així, per exemple, en tirar dues vegades un dau, podem representar amb A l'esdeveniment «la primera vegada surt un 5» i amb B l'esdeveniment «la segona vegada surt un 3». Amb aquesta notació podem escriure que la probabilitat de B és  $P(B)=1/6$  i la probabilitat de B sabent que s'ha produït A és  $P(B/A)=1/6$ . La igualtat  $P(B)=P(B/A)$  caracteritza la noció d'independència. Aquesta propietat equival a la fórmula  $P(A \cap B)=P(A) \cdot P(B)$  —és a dir, la probabilitat que «surti el 5 la primera vegada i el 3 la segona vegada» és el producte de la probabilitat que «surti el 5» per la probabilitat que «surti el 3»—, que constitueix la definició d'independència. Per interpretar-la en termes

intuïtius, podem dir que en aquesta mena de jocs el futur és independent del passat o que el coneixement dels resultats anteriors no ens dóna cap informació sobre els que poden sortir en el futur. El llibre *Espais de probabilitat finits* era molt meticulós en la definició i els teoremes que es relacionen amb els conceptes de probabilitat condicionada i d'independència estocàstica, als quals dedicava molt més espai que d'altres textos d'un nivell similar.

Per destacar la noció d'independència, el llibre la contraposava al model de cadenes de Markov, successions de jocs que no són independents i que es poden il·lustrar i definir a través de l'exemple següent. Disposem de tres ruletes, que tenen sectors circulars diferents marcats amb blanc i negre, de manera que les probabilitats respectives són  $\frac{1}{2}$  pel color blanc i  $\frac{1}{2}$  pel negre en la primera;  $\frac{3}{4}$  pel blanc i  $\frac{1}{4}$  pel negre en la segona, i  $\frac{1}{4}$  pel blanc i  $\frac{3}{4}$  pel negre en la tercera. La regla del joc estableix que la primera tirada es fa en la primera ruleta i que després, si en una tirada surt blanc, la tirada següent es fa en la ruleta tercera; i si en una tirada surt negre, la tirada següent es fa en la ruleta segona.

Si ens preguntem quina probabilitat tenim a priori que en la segona tirada, o en qualsevol tirada, surti el color blanc o surti el negre, les condicions de simetria del joc ens permeten intuir que aquestes probabilitats són  $\frac{1}{2}$  i  $\frac{1}{2}$ . Però si sabem, per exemple, que en una tirada ha sortit el color blanc, en la tirada següent tenim la probabilitat  $\frac{1}{4}$  que surti el blanc i  $\frac{3}{4}$  que surti el negre. Les tirades no són independents.

Suposem que coneixem la seqüència dels resultats que han sortit fins ara i que l'últim és el negre. Com que, qualssevol que siguin els resultats anteriors a l'últim, la jugada següent és farà en la segona ruleta, la probabilitat que surti el color blanc és  $\frac{3}{4}$  i la que surti el negre és  $\frac{1}{4}$ . Aquestes propietats ens porten a la definició següent de cadena de Markov: les probabilitats dels resultats que poden sortir en la tirada següent, calculades a partir dels resultats de les tirades anteriors, són iguals a les calculades a partir de l'últim resultat observat. Per dir-ho en termes més intuïtius, la informació del passat sobre el futur es resumeix en la informació de l'última observació, o, també, l'evolució d'un sistema de Markov depèn de l'estat en què es troba i no de la manera que ha seguit per arribar-

hi. Aquest model té un gran nombre d'aplicacions en diverses ciències, les quals justifiquen la seva presentació.

El tema final del llibre era la primera llei dels grans nombres o teorema de Bernoulli sobre la manera com, en una sèrie de tirades repetides i independents, les freqüències dels resultats que anem observant es van acostant a les probabilitats. Es tracta, per exemple, del cas dels jocs repetits amb monedes, daus i ruletes. El teorema vol establir una relació entre, d'una banda, el grau d'aproximació entre les freqüències i les probabilitats, el qual rep el nom de tolerància, i, de l'altra, el nombre de tirades. Però per fer-ho, ha d'introduir el concepte de risc d'una predicció, que podem comentar de la manera següent. Suposem que tirarem deu vegades una moneda perfecta. En aquest joc poden sortir deu cares seguides, però creiem que no sortiran. Per justificar-ho, podríem dir que aquest resultat possible té una probabilitat molt petita (que és  $\frac{1}{2}^{10} = 1/1024$ ) i que, per tant, no sortirà. Aquesta explicació comporta una contradicció, ja que afirma alhora que un resultat pot sortir, però que no sortirà. Per evitar-la, hem de proposar un enunciat més meticulós: el resultat pot sortir; dir que no sortirà és fer una predicció que pot fallar i la probabilitat que ho faci és aproximadament d'un cas entre mil. La probabilitat que una predicció falli rep el nom de risc. Amb aquestes nocions, el teorema de Bernoulli permet calcular, a partir de la tolerància i el risc que escollim, un nombre suficient de tirades.

### Comentaris finals

Crec que comentar el llibre *Espais de probabilitat finits*, quan fa uns quaranta anys que el vaig escriure amb la col·laboració de Gabriel Ferrater, em permet avaluar-ne alguns aspectes amb un cert distanciament objectiu. Em sembla que la contribució d'aquesta obra a la literatura científica en català va ser important, que les seves explicacions metodològiques i filosòfiques van ser molt aclaridores i que el seu enfocament didàctic va facilitar la comprensió de molts temes. Però després d'indicar aquestes qualitats, el meu judici és molt matisat. Segurament els encerts i els desencerts del llibre procedien dels plantejament següents:

En primer lloc, el llibre va ser pensat amb la intenció d'explicar d'una manera sistemàtica i entenedora les nocions bàsiques de la teoria de la probabilitat, de manera que els autors i els lectors poguéssim delectar-nos en els aspectes conceptuals. Per aquesta raó, el text s'entretenia en molts conceptes i no seguia una drecera que portés directament a resultats importants. És a dir, no tenia l'eficàcia dels llibres de text de programes específics, sinó que presentava les dificultats de les obres bàsiques que s'adrecen a un ventall molt obert de lectors. En segon lloc, va explicar els conceptes fonamentals limitant-se als espais finits o jocs que presenten un nombre finit de resultats. Aquesta limitació permetia treballar les idees bàsiques sense les complicacions matemàtiques dels casos infinits, però al mateix temps no deixava veure les complicacions generals. En tercer lloc, va emprar quasi exclusivament les nocions de la teoria dels conjunts, deixant de banda idees i temes clàssics com, per exemple, els de combinatòria, i va destacar les estructures matemàtiques, concentrant-se quasi exclusivament en els aspectes estructurals. En aquest sentit, el llibre corresponia a l'època en què es va difondre i consolidar l'ensenyament de la matemàtica moderna i reflectia moltes virtuts i molts excessos d'aquest enfocament, en el qual va anar molt més lluny que altres obres.

Els estudiants d'ESADE, de biologia, d'enginyeria i d'altres carreres que estudiaven algunes parts del llibre com una preparació per entendre l'estadística matemàtica, es trobaven amb temes —com el dels isomorfismes d'espais de probabilitat, el de les cadenes de Markov o el dels espais funcionals de variables aleatòries— que no corresponien als seus interessos i que podien deixar de banda sense que la seva formació estadística elemental se'n ressentís. En canvi, els estudiants de matemàtiques que seguirien més endavant cursos de teoria de la probabilitat i els professors que volien actualitzar els seus coneixements en aquest camp hi trobaven una bona presentació de conceptes. En tot cas, el llibre, a més a més de treballar a fons les nocions bàsiques, va contribuir a destacar les relacions entre la teoria de la probabilitat i l'anàlisi matemàtica moderna, que actualment constitueixen un camp de recerca molt fecund.

## CONVERSES I ANÈCDOTES

### Entorn a les dues cultures

#### *Sobre C. P. Snow i Les dues cultures*

Tant el 1969 com el 1970, Gabriel Ferrater em va parlar moltes vegades del tema de les dues cultures, que aleshores encara es discutia en el nostre país amb una certa passió. Aquell debat havia arrencat del llibre *The Two Cultures and the Scientific Revolution*, que C. P. (Charles Percy) Snow havia publicat el 1959. Com que aquella obra va ser molt discutida, l'autor la va revisar i ampliar en l'obra *A Second Look* (1964). Jordi Soler Tura va traduir el llibre el 1965 amb el títol *Les dues cultures i la revolució científica*, i la versió castellana, *Las dos culturas y un segundo enfoque. Versión ampliada de las dos culturas y la revolución científica*, va sortir el 1977. Arran de la traducció catalana, al juliol del 1965 la revista *Serra d'Or* va publicar una enquesta sobre el problema de les dues cultures, que va donar lloc a un article crític de Joan Fuster, publicat a l'octubre d'aquell mateix any, i després a una carta de Gabriel Ferrater, publicada al desembre, que recull el llibre *Àlbum Ferrater*.

Gabriel Ferrater em va explicar que C. P. Snow (1905-1980) era un físic i novel·lista reconegut en tots dos camps professionals. Va fer el doctorat en física a la Universitat de Cambridge; abans de tenir 25 anys va començar la seva carrera d'investigador en física molecular en aquella institució i, al mateix temps, va començar a escriure novel·les, activitat que va culminar en la sèrie d'onze obres *Strangers and Brothers (Desconeguts i germans)*. Després d'investigador, va ser administrador de la seva Universitat i, durant la Segona Guerra Mundial, va ser assessor científic del govern britànic. La seva feina consistia a assignar els científics i intel·lectuals que es mobilitzaven als projectes de recerca vinculats a finalitats militars.

En aquest context, podem recordar que el lògic i matemàtic Alan Turing va ser un personatge clau en el grup que va desxifrar els codis secrets alemanys. Totes aquelles experiències de gestió de la recerca científica han tingut una gran influència en les actuals polítiques sobre la ciència i el desenvolupament.

Gabriel Ferrater remarcava que Snow havia estat amic de Godfrey H. Hardy (1877-1947), un dels matemàtics més destacats del segle xx, que treballava en la teoria de nombres, és a dir, en les propietats dels nombres primers. Aleshores aquest camp, que no tenia cap aplicació pràctica, es considerava central en la matemàtica pura. Però les coses canvien de maneres insospitades, i actualment els nombres primers tenen molta importància en la construcció dels codis secrets dels governs, els bancs i les empreses. El llibre *The Music of the Primes* (2003) de Marcus du Santoy, traduït per Joan Miralles amb el nom *La música de los números primos* (2007) destaca aquest tema.

C. P. Snow coneixia bé el món de la ciència i el de la literatura i cada dia es movia de l'un a l'altre. Aquesta experiència el va portar a constatar amb preocupació la incomunicació, la incomprensió i el desconexament que hi ha entre ells. Després de reflexionar-hi molt va escriure el llibre *Les dues cultures*, amb la finalitat de contribuir a superar amb algunes propostes aquesta situació. Entre les crítiques que l'obra va tenir, en podem destacar les següents. En primer lloc, hi ha moltes més cultures; així, per exemple, entre els matemàtics, els físics i els enginyers, que se suposa que comparteixen una mentalitat molt semblant, moltes vegades el diàleg és molt difícil. En segon lloc, el coneixement de les lleis de la termodinàmica, que Snow havia pres com a necessari per a les persones cultes, no té aquesta qualitat bàsica. En tercer lloc, les conseqüències que molta gent va treure del llibre, moltes vegades van ser contràries a les que l'autor pretenia. En efecte, els científics criticaven els novel·listes, i els novel·listes els científics. La divisió de les dues o més cultures, en lloc de ser considerada com un problema que s'havia de superar, en el fons va servir per legitimar una situació de fet: uns pertanyem a una cultura i els altres pertanyen a l'altra, de manera que no ens hi hem pas d'amoïnar.

En parlar amb mi sobre les dues cultures, Gabriel Ferrater es

posava en la posició d'una persona que tenia una experiència important tant en el món de la ciència com en el de les lletres, la qual li donava una autoritat especial que molta gent no tenia. Em va portar el llibret *A Mathematician's Apology*, que G. H. Hardy, amb un pròleg de C. P. Snow, va publicar el 1940 i que s'ha reeditat moltes vegades. Em comentava que la introducció de Snow reflecteix que coneixia molt bé Hardy i que el presenta amb l'agilitat d'un novellista. Però a Gabriel Ferrater li agradava sobretot el text de Hardy, que era un gran coneixedor de la literatura anglesa i tenia un gran sentit de la crítica literària, de manera que l'hauria pogut exercir a un nivell professional molt alt. Ferrater destacava la divisió del llibret en capítols molt curts i el fet que cadascun d'ells desenvolupa una idea i la presenta a través d'una redacció exquisida. Algunes opinions de Hardy ara poden semblar molt elitistes, però es tracta d'una mena d'elitisme intel·lectual, basat en una admiració per la intelligència. Segons Hardy, l'activitat humana més elevada és la que correspon a la creació de la matemàtica pura, i, per tant, les persones que tenen qualitats extraordinàries per fer-hi contribucions genials, s'hi haurien de dedicar plenament.

Entorn a Hardy, Gabriel Ferrater explicava la història extraordinària de Srinivasa Ramanuhan (1887-1920). Ramanuhan era un oficinista de l'Índia, que tenia una formació matemàtica molt reduïda i que, tanmateix, va fer contribucions genials a la teoria dels nombres. En una carta, va trametre a Hardy una llista de propietats dels nombres primers i Hardy va veure que algunes eren teoremes ja demostrats, que d'altres semblaven que es podrien demostrar més o menys fàcilment, i que d'altres eren resultats sorprenents, però versemblants. El 1914, Hardy va aconseguir una beca per a Ramanuhan, que es va traslladar a Cambridge, va treballar amb ell i va morir molt jove.

A Gabriel Ferrater li agradava passejar-se en els límits de les dues cultures i admirava els personatges i llibres que ho feien. Em va comentar l'autobiografia de Norbert Wiener, el matemàtic que va crear la cibernètica i que la va presentar en el llibre *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* (1948). Wiener va publicar la seva biografia en dues parts. En la primera, *Ex-prodigy* (1953), relatava la seva infància com un nen

prodigi, en una família de professors de llengües que provenia de l'Europa central i que havia emigrat als Estats Units. En la segona, *I am a Mathematician* (1956), explicava, a partir d'aquest títol tan significatiu, les seves idees i contribucions matemàtiques, que es van estendre en diversos camps teòrics i pràctics. Gabriel Ferrater s'identificava orgullosament amb el clam del títol «sóc matemàtic!!»

Gabriel Ferrater comentava que la primera part de l'autobiografia de Nobert Wiener tenia un interès relatiu i que la segona era realment interessant. A partir de la seva experiència, generalitzava aquesta interpretació en la teoria següent: de molts poetes i novel·listes, com en el cas de Marcel Proust, ens interessen les seves experiències de quan eren petits i jovenets, ja que van marcar la seva obra literària. En canvi, dels científics ens interessa el desenvolupament de les seves idees de recerca. En aquesta línia de pensament, crec que per entendre el Gabriel Ferrater poeta ens hem de fixar en les seves experiències de la Guerra Civil («Quan va esclatar la guerra, jo tenia catorze anys i dos mesos») i per entendre el Gabriel Ferrater lingüista, és a dir, científic, ens hem de fixar en els seus treballs i estudis a partir del 1965.

*«Les dues cultures», carta de Gabriel Ferrater  
publicada a Serra d'Or*

Després de recordar aquelles explicacions generals de Gabriel Ferrater, em sembla important comentar la carta que el 1965 va publicar a *Serra d'Or*. En aquest text parteix del seu acord amb l'article esmentat de Joan Fuster, a qui ret un petit homenatge, i ambdós s'identifiquen com a escriptors. Així, en aquest text, adopta un punt de vista de persona de lletres molt diferent al del científic que mantenia en les nostres converses del 1969 i el 1970. No es tracta d'un canvi d'idees, sinó d'una estratègia de persuasió.

Joan Fuster i jo som literats i, com és natural però lamentable (és precisament un aspecte del problema en debat), tractem sobretot amb literats, i en totes les afirmacions explícites i implícites del seu article, hi reconec molt bé l'expressió de com ens esbalaeixen i



ens fan patir, a ell com a mi, les importants o trivials, tendencioses o cànides, però en tot cas sempre incessants aparicions de la crassa ignorància del literat quant a «l'altre» ordre de cultura, que és simplement el de la distinció entre la veritat i l'error, el desconeixement de la mena de verificació, factual o deductiva, a què cada proposició es pot sotmetre, i a la que s'hauria d'haver sotmès abans de ser proposada —cosa que generalment hauria volgut dir que no hauria estat proposada. Fuster ha dit molt bé que no es tracta pas concretament del principi de l'entropia [un principi de la termodinàmica] sinó del fet que (de sempre i no pas d'avui) ciència vol dir pensament i pensament vol dir ciència, i que un extrem d'incultura científica implica la incapacitat per a pensar.

Joan Fuster i Gabriel Ferrater, com a escriptors, no es queixen dels científics, que formen l'altra cultura, sinó de la gent del seu gremi. Aquesta posició em sembla important, i crec que és poc freqüent. A partir d'aquí, Gabriel Ferrater insisteix en algunes idees que són bàsiques per entendre els aspectes de la seva personalitat intel·lectual que estic presentant en aquest llibre de records i reflexions.

En primer lloc, l'expressió «del desconeixement de la mena de verificació, factual o deductiva, a què cada proposició es pot sotmetre» mereix uns comentaris, ja que sintetitza d'una manera molt breu i brillant uns principis bàsics de l'epistemologia i la metodologia de la ciència. Quan Gabriel Ferrater parla de la verificació deductiva d'una proposició es refereix a una sèrie d'operacions lògiques, de les quals podem destacar les següents: deduir rigorosament una proposició determinada a partir d'altres que hem acceptat prèviament; deduir d'aquesta proposició altres proposicions noves; analitzar un argument per veure si és una deducció lògica rigorosa; demostrar si unes proposicions són compatibles o contradictòries entre si; i comprovar que la definició d'un concepte no és un cercle viciós ni amaga contradiccions. Així, la verificació deductiva o verificació interna d'una teoria és una anàlisi lògica del seu sistema de proposicions. Metodològicament, les ciències formals, com la lògica i la matemàtica, són les que només estan subjectes a la verificació interna. Quan parla de verificació factual (o

verificació externa) d'una proposició es refereix a l'operació empírica de contrastar-la amb la realitat a través d'observacions, experiments i mesures que poden corroborar-la o falsar-la. Metodològicament, les teories empíriques s'han de verificar internament i externament.

En segon lloc, a partir d'aquesta visió tan bàsica i encertada del pensament científic, Gabriel Ferrater destaca la idea de Joan Fuster que la ciència és pensament i el pensament és ciència. En el problema de les dues cultures, reclama que tothom tingui una formació científica bàsica, de manera que tots siguem capaços de pensar amb rigor. Vull remarcar especialíssimament que, encara que Gabriel Ferrater no parli explícitament de la seva formació lògica i matemàtica ni de la importància que aquesta formació té en la seva personalitat intel·lectual, hem de saber veure que aquesta mena de qualitats són necessàries per establir el model de persona culta que ens proposa.

La carta segueix amb dos exemples del món de les arts i les lletres, que mostren la total manca de referència als fets i les insuficiències dels raonaments. Un es refereix a un tema de mètrica i prosòdia i l'altre, a les idees d'òptica que van sostenir alguns pintors molt importants. No es tracta de saber el principi de la termodinàmica, però les habilitats científiques de verificació factual i deductiva s'adquireixen amb la pràctica de la ciència. El rigor intel·lectual que desenvolupem en la classificació científica de papallones, malgrat que ens sembli una activitat sense cap valor, el podem aplicar en temes importants.

Llegeixo per primera vegada aquesta carta de Gabriel Ferrater, que Marta Pessarrodona m'ha indicat, quan estic acabant el llibre de records i reflexions. Em sorprèn trobar-hi afirmacions tan clares que ens diuen tantes coses sobre la seva personalitat:

Voldria afegir una observació particular, però que també suggereix generalitats. Que em sembla extraordinari que ningú, ni aquí ni a l'estranger, quan es tracta d'aquest tema de les dues cultures, no es refereix a la discussió més subtil i més raonera que se n'ha fet: la novella de Robert Musil *Der Mann ohne Eigenschaften*. Em penso que la raó és una manifestació de més del fenomen que

comentem: els matemàtics no han llegit la novella, i els literats que l'han llegida no s'han pres mai seriosament que Ulrich, «l'home sense qualitats», és un matemàtic, i que les «qualitats» de tots els altres personatges són les idiosincràsies (el literat en diu «estil»), les fantasies morboses on s'acull qui és incapaç de traçar per abstracció la geometria del món real.

Més enllà de constatar que Gabriel Ferrater el 1965 coneixia la novella *L'home sense qualitats*, i que quasi segur que l'havia llegida en alemany, el text es basa en una anàlisi profunda, fa una crítica demolidora i ens ofereix un ideal molt ambiciós de cultura. Crec que és molt important remarcar que, en aquesta carta, Gabriel Ferrater, explícitament i implícitament, referma alguns valors i alguns aspectes que he remarcat al llarg de tot el llibre: la seva formació matemàtica és essencial per entendre la seva personalitat intel·lectual en tots els seus camps d'indagació; el seu pas per la Facultat de Ciències no es va reduir a una aventura més o menys desafortunada d'un jove desorientat; el seu interès per les matemàtiques es va mantenir sempre; i la seva identificació amb alguns aspectes del novel·lista Robert Musil i del protagonista de la novella, el matemàtic Ulrich, és molt significativa. Ara em sembla extraordinari que el nostre món intel·lectual no s'hagi interessat molt més per la dimensió científica de la mentalitat de Gabriel Ferrater. Els estralls de la divisió de les dues cultures són immensos.

## Conferència al Col·legi Universitari de Girona

### *Antecedents de la conferència*

Que a la primavera del 1971, Gabriel Ferrater pronunciés una conferència al Col·legi Universitari de Girona, organitzada pels professors de ciències, requereix una certa explicació. Es tracta d'una història que es relaciona amb la creació de la Universitat de Girona i amb algunes persones que la van fer possible. El 1969 va començar el Col·legi Universitari de Girona, que depenia de la Universitat Autònoma de Barcelona. Abans d'aquesta data algunes

institucions i personalitats d'aquesta ciutat van fer molts esforços per aconseguir-ho; és un tema sobre el qual algú hauria d'escriure. El Col·legi oferia els tres primers cursos d'algunes carreres de ciències i de lletres, que els estudiants després continuaven a Bellaterra. Al cap d'uns anys, el Col·legi va passar a ser L'Estudi General de Girona i, finalment, el 1991 es va crear la Universitat de Girona, per un decret de la Generalitat de Catalunya. Tornant al començament, per a la creació del Col·legi i el desplegament dels estudis de ciències, el rector de la Universitat Autònoma de Barcelona, Vicente Villar Palasí, va comptar amb la col·laboració del professor Enric Casassas.

Enric Casassas i Simó (Sabadell 1920 - Barcelona 2000) és un personatge que es va destacar per les seves contribucions a la química i al seu ensenyament, a la cultura catalana, a la normalització del català científic i a la pervivència, en l'època molt difícil de les catacumbes, de l'Institut d'Estudis Catalans. Als disset anys va ser mobilitzat i enviat al front. Va estudiar química a la Universitat de Barcelona, es va dedicar a la química analítica i, del 1950 al 1966, va ser adjunt del doctor Buscarons, que va dirigir la seva tesi. El curs 1954-1955 va obtenir una beca per a la recerca de la Universitat de Minneapolis amb el destacadíssim professor Kolthoff, que li va oferir un lloc d'investigador, que ell no va acceptar a causa del seu compromís moral amb Catalunya. Del 1967 al 1969 va ser catedràtic per oposició de química analítica de la Universitat de Tenerife a La Laguna i, per poder tornar a Barcelona, el 1969 va guanyar per oposició la càtedra de química inorgànica de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona, i uns dies després li concedien, per trasllat de La Laguna, la càtedra de química analítica de la Universitat Autònoma de Barcelona.

El 1969, quan Enric Casassas va començar les seves activitats de catedràtic a la Universitat Autònoma, el rector li va encomanar que impulsés el desenvolupament de la carrera de química del Col·legi Universitari de Girona. Així, va intervenir en l'orientació dels programes i en les propostes de nomenament de professors. El professor Rosés —que era una mica més gran que ell, treballava en una indústria química de Girona i havia mostrat les seves qualitats pedagògiques en un col·legi religiós d'aquesta ciutat— va impartir la

química general, i el professor Francesc Esteva —que era molt jove i s'havia dedicat a l'ensenyament de la matemàtica moderna— va impartir el curs de matemàtiques. Enric Casassas també volia que hi haguessin algunes activitats científiques i culturals extraacadèmiques, i em va demanar que hi fes alguna conferència. En el curs 1970-1971 n'hi vaig pronunciar dues.

Atès el seu interès per la terminologia científica, la cultura i la poesia —en ocasió d'una visita científica de l'Institut d'Estudis Catalans a l'Acadèmia de Ciències de Moscou va publicar un llibre del viatge, il·lustrat amb dibuixos seus, i pòstumament s'ha publicat un recull de poemes que havia escrit—, Enric Casassas desitjava conèixer Gabriel Ferrater i va suggerir que el podia convidar a fer una conferència al Col·legi Universitari de Girona. Com que l'Enric Trillas en preparava una altra sobre química i matemàtica moderna, vam decidir de fer-les juntes.

### *La conferència i les converses*

Vam decidir reservar un divendres a la tarda per fer diverses sessions. En primer lloc, Enric Trillas i Jaume Casabó van fer una conferència combinada. Els va presentar en Francesc Esteva. Enric Trillas va parlar de la teoria matemàtica dels grups, dels grups de transformacions geomètriques que sobreposen una figura o un cos sobre si mateix i de les xarxes dels minerals cristallitzats. A partir d'aquesta base, Jaume Casabó, que actualment és catedràtic de química, va explicar les propietats òptiques dels cristalls i la manera com l'enfocament de la teoria de grups portava a estudiar l'estructura de la matèria. Crec que va ser una presentació adequadíssima per als estudiants de química.

Després vaig presentar Gabriel Ferrater, que va fer una conferència sobre lingüística. Va parlar breument de l'estructuralisme i de les gramàtiques generatives i va acabar amb el tema de la informació i la redundància. Sobre la idea que el llenguatge natural és molt redundant, va partir de la noció d'independència probabilística que genera seqüències de resultats que no són redundants. Després va explicar altres models basats en cadenes de Markov i cadenes de Markov generalitzades. Per a cada model va presentar

seqüències de lletres que altres autors havien obtingut per simulació. Mentre que en el model d'independència les seqüències presenten un gran desordre, en els altres s'acostaven cada vegada més a paraules i frases angleses que, naturalment, no tenien cap sentit. Gabriel Ferrater va remarcar que, contràriament a les gramàtiques generatives, aquests mètodes aleatoris aplicats d'aquesta manera no eren adequats per a la recerca lingüística, però mostraven que el llenguatge natural permet la comunicació basant-se en una redundància molt alta dels missatges. Finalment, Enric Casassas va cloure aquelles sessions amb uns comentaris sobre la ciència i la cultura.

Després de les conferències, Enric Trillas va parlar amb Gabriel Ferrater sobre la seva tesi i, a partir d'aquell tema, van entrar en una conversa molt animada sobre el neopositivisme del Cercle de Viena, que ambdós coneixien bé. Vam anar caminant des de l'edifici de l'antic hospici de Girona, que aleshores era la Casa de la Cultura on s'impartien els cursos universitaris, fins a la Rambla, on ens vam reunir un bon grup de professors, tant visitants com del Col·legi Universitari, i ens vam asseure a les taules d'un cafè, a fora de les voltes. La conversa va ser molt animada i vam comentar temes de lingüística que Gabriel Ferrater havia explicat.

Quan ens vam aixecar, Gabriel Ferrater em va preguntar «te n'has adonat?» No sabia de què em parlava i m'ho va haver d'explicar. Parlàvem en català i un dels professors que en la conferència havia sentit per primera vegada uns termes específics de lingüística en català (per descomptat, abans no els coneixia en cap altra llengua), quan els emprava els deia en castellà. Aquest comportament lingüístic mostrava un fenomen important. Durant una etapa molt llarga de la dictadura es va prohibir i no es va tolerar el català en l'ensenyament oficial. Per aquesta raó, molta gent identificava el llenguatge científic i acadèmic amb el castellà. Naturalment, aquesta identificació establia una jerarquia de valors entre ambdues llengües, molt arrelada en persones que normalment parlaven molt bé en català, i suposava una dificultat per a la normalització de la nostra llengua.

Per tornar a Barcelona, Enric Casassas ens va acompanyar, a Gabriel Ferrater i a mi, amb el seu cotxe. Al llarg de tot el camí,

Gabriel Ferrater, empès per Enric Casassas, va parlar de lingüística i va insistir en les idees bàsiques de les gramàtiques generatives. Enric Casassas les va assumir i les va expressar en el comentari següent: abans els romàntics parlaven de l'esperit d'una llengua per referir-se a les transformacions no explícites que hi són o no hi són permeses. Ara els generativistes han explicitat científicament moltes característiques d'aquell esperit. Crec que aquesta afirmació reflecteix d'una manera profunda dues maneres de considerar una llengua. A Barcelona vam deixar Gabriel Ferrater al carrer Gènova, a casa de la Marta Pessarrodona.

## Curs a la Universitat Catalana d'Estiu

### *Cursos i visites*

A l'agost del 1971, Gabriel Ferrater va impartir un curs de lingüística a la Universitat Catalana d'Estiu, que cada any se celebra a Prada de Conflent, i Marta Pessarrodona l'hi va acompanyar. Amb Maria Aurèlia Capmany i alguns professors que hi vam anar altres anys, en dèiem «La Prada d'Estiu», expressió que podia evocar tant la felicitat de les arcàdies pastorils com la duresa dels pericles anuals dels pastors acadèmics transhumants. La Universitat havia estat creada el 1969 pel Grup Rossellonès d'Estudis Catalans, el GREC, i dels professors i organitzadors del Rosselló, en recordo especialment Pere Verdager. Però, tornant al tema, el 1971, per a mi va ser una ocasió única en la qual vaig conèixer amb en Gabriel i la Marta molts dies en el mateix campus. Els amics més pròxims que teníem eren el professor Jordi Carbonell i la seva dona, Hortènsia Curell, que hi van anar amb tres dels seus quatre fills, en Jordi, l'Anna i en Roger. Tots els professors d'aquell grup assistíem a les classes que impartien els altres membres. Com sempre, cada dia Gabriel Ferrater preparava meticulosament les sessions de l'endemà. Recordo que explicava conceptes molt bàsics que, alhora, eren molt nous. No sé si Joan Alegret, Narcís Garolera o Joan Solà han guardat el programa o els apunts que prenien. Jordi Carbonell explicava les seves investigacions sobre la repressió del català al Ros-

selló després del Tractat dels Pirineus (1659), i jo parlava de la lògica de proposicions, destacant-ne les relacions que té amb el llenguatge natural.

Alguns dies cap al tard, anàvem a visitar alguns dels indrets extraordinaris que hi ha a l'entorn de Prada. En el Monestir de Cuixà, un monjo, que Jordi Carbonell coneixia, ens va rebre molt cordialment. Va treure el text original d'una comèdia escrita en català el segle XVIII i vam comentar com, en aquella època, la literatura catalana pervivia en aquesta classe d'obres menors. Gabriel Ferrater ens va fer una exhibició de les seves habilitats extraordinàries de lectura, recitant perfectament, amb la seva veu trencada, uns diàlegs d'aquell text que veia per primera vegada.

### *Converses als cafès de la plaça de Prada*

Cada dia havent dinat, les converses en les taules dels cafès de la plaça de Prada, a l'ombra dels plàtans, eren molt divertides i estimulants. Un dia vam parlar de l'estratègia nuclear de la guerra freda. Vaig explicar que, segons la teoria de jocs, d'una banda, els submarins nuclears americans podien canviar molt freqüentment de rumb i de velocitat d'acord amb els resultats d'uns jocs d'atzar, i que, de l'altra, els avions soviètics podien escollir les àrees per intentar bombardejar-los d'acord amb els resultats d'uns altres jocs. La teoria permetia calcular les probabilitats òptimes de cada bàndol perquè els submarins intentessin escapar-se i els avions intentessin destruir-los. Com que ni els comandants dels submarins ni els pilots dels avions sabien on es trobarien al cap d'unes hores, un avantatge addicional d'aquell sistema era que, en aquest nivell, l'espionatge no tenia sentit. Aquestes classes de decisions econòmiques, tecnològiques i estratègiques, que són considerades racionals, sempre m'han semblat una burla a la condició humana i a la raó.

Gabriel Ferrater hi va afegir un altre exemple. Els americans havien discutit un programa de cobertura nuclear que permetia destruir qualsevol regió del planeta. Aquella tecnologia tenia la propietat que no es podia desmuntar, de manera que, si els polítics pactessin i decidissin fer-ho, tot el sistema explotaria. Gabriel Fer-



rater comentava que aquell projecte, basat en la ciència més avançada, era una versió de la mentalitat primitiva del joc del *chicken-chicken* que, en diverses variants, jugaven molts nois americans (recordem la pel·lícula *Rebel sense cap causa*). En una de les seves formes, dos cotxes circulen a gran velocitat en direccions oposades i perd el primer conductor que, per evitar el xoc, gira el volant. Una manera segura que tenim de guanyar consisteix a fer el següent: bloquegem la direcció i tirem ostensiblement el volant per la finestra, de manera que el conductor del cotxe rival se n'adoni.

En aquesta línia, Gabriel Ferrater comentava que la NASA i d'altres institucions americanes patrocينaven molts treballs de recerca sobre la traducció automàtica d'una llengua a una altra. Se'n reia sorollosament dient que els generalots (aquesta expressió era molt seva) encara no sabien que la teoria lingüística havia demostrat que aquesta mena de traduccions són impossibles. Dues llengües tenen estructures sintàctiques diferents; els camps semàntics de molts dels seus noms no es corresponen; i els usos del llenguatge, com les metàfores, tampoc s'adapten bé de l'una a l'altra. Com que actualment es fa molta recerca sobre traducció automàtica i s'han comercialitzat diversos programes informàtics que la faciliten, crec que he de comentar aquestes idees. Globalment, és a dir en la seva totalitat, la traducció automàtica d'una llengua a una altra no és possible; però localment, és a dir, treballant amb parts associades a certs contextos, sí que ho és. És una llàstima que Gabriel Ferrater, en el tema de la traducció, no tingués en compte la distinció matemàtica, que havia emprat en alguns temes de teoria de l'art, entre propietats globals, que es refereixen a tot l'espai, i propietats locals, que es refereixen a un entorn d'un punt. Així per exemple, tota la superfície esfèrica de la terra no es pot representar fidelment en un mapa pla, però la representació de regions petites no presenta cap problema.

### *Anècdota patriòtica*

Un dia, Jordi Carbonell va descobrir que en una de les entrades de l'església de Vilafranca de Conflent hi havia el cap d'un home posat en una gàbia. Va fer indagacions i va trobar que era d'un

personatge d'aquella contrada que s'havia oposat al domini francès. Després, Jordi Carbonell se'n va anar a la Prefectura dels Pirineus Orientals, a Perpinyà, i va aconseguir que el cap fos enterrat. Gabriel Ferrater comentava que Jordi Carbonell no era un patriota fanàtic, sinó que en ell prevalia un sentiment de solidaritat, i d'humanitat. Un extremista hauria preferit que el cap seguís penjat a la gàbia per mantenir i explotar un símbol dels màrtirs de la repressió contra Catalunya.

### *Escapades*

Un dia al vespre, Gabriel Ferrater es va quedar per continuar preparant les classes i la Marta Pessarrodona i jo vam anar a Perpinyà, per veure la pel·lícula *Mort a Venècia*, que s'estrenava aleshores i que la censura espanyola va prohibir durant molts anys. Ens vam fer creus de com una persona va interpretar la història: en les escenes finals, el protagonista defalleix i mor mentre mira amb lascívia el noi que el té seduït al llarg de tota la història. La imatge del vestit de bany apretat destaca el sexe del nen. En aquells moments dramàtics, tot el públic guardava un silenci absolut fins que una senyora francesa va exclamar en una veu molt alta «Mais, c'est un garçon!!» ¡Sí, era un noi,!!, evidentment, ella no hi havia entès res. Quan li ho vam explicar, Gabriel Ferrater reia sorollosament. Era un tema que li interessava molt. Quan escrivia els seus textos, intentava preveure els punts que podien ser mal interpretats i els assenyalava. Però no era gaire optimista i pensava que els lectors fan no només les males interpretacions que són explicables sinó també les que no ho són.

Un dia Gabriel Ferrater i Marta Pessarrodona van anar a Tolosa de Llenguadoc amb el cotxe de la Marta a veure llibreries i van tornar al vespre. En aquella època la cultura francesa era per a nosaltres un referent obligat. Gabriel Ferrater va trobar una edició de luxe del llibre *Le rouge et le noir* d'Stendhal i el va regalar a la Marta, malgrat que, naturalment, ella ja l'havia llegit en una edició més popular. També va comprar quatre o cinc llibres de matemàtiques que corresponien a cursos avançats de les universitats franceses i que presentaven temes molt nous sobre els quals es feien investiga-

cions importants. Em sembla que dos volums eren de Godement i tractaven d'espais fibrats.

### *Sobre la insensatesa*

Un dels temes recurrents de les converses de Gabriel Ferrater era la insensatesa de la societat i de la gent, que, segons ell, no té límits. Aquesta visió provenia de la manera com mirava la societat, des de lluny, amb una actitud distant. Crec que la va expressar molt bé en el seu pròleg del llibre de poemes *Nabí* de Josep Carner, quan ens deia que el fatu animaló humà corre a fer el salt cap a la ximpleria. A Prada, ens comentava que si un escriptor vol ser original presentant les fantasies més inversemblants que li passin pel cap es trobarà superat per la realitat de la conducta humana. Així, en la nostra societat i en la nostra cultura, que en aquell moment concretàvem en la Universitat Catalana d'Estiu, hi podia passar qualsevol cosa. Com trobar-hi un elefant. D'acord amb aquestes idees, quan sortíem a la carretera miràvem si en vèiem cap. L'atzar ens va fer una jugada que, més o menys, corroborava la teoria ferrateriana. Un dia a la tarda va passar un grupet d'artistes ambulants que feien circ per les places dels pobles i que portaven uns carros i un animal que vam prendre per un elefant escarransit. Segur que ho era.

### *Cinefòrums i dinar a Andorra*

Quan es va acabar la Universitat, Anna Bofill, que, com ja he dit, aleshores era la meua dona, va venir a buscar-me i, amb en Gabriel Ferrater, Marta Pessarrodona i Joan Enric Lahosa, vam passar per Andorra. Però aquesta anècdota requereix parlar del grup de professors que portaven les sessions de cinema de la Universitat. Durant la dictadura, d'una banda, les conferències i els actes públics requerien permís governamental, i de l'altra, l'interès cultural i polític de molts ciutadans era ben pobre. En aquest context, els cinefòrums van tenir una funció dinamitzadora important, ja que es presentaven com si no fossin activitats polítiques i els seus temes atreïen gent. En els anys seixanta, hi havia un nombre

reduït de crítics cinematogràfics molt motivats que recorrien moltes ciutats petites per organitzar-hi sessions en les quals passaven una pel·lícula clàssica, la comentaven, la discutien en un debat i obrien els ulls de molta gent per la cultura i la política. Després, amb la democràcia, alguns d'ells, com Jaume Figueras, van esdevenir professionals molt reconeguts. Crec que aquell món mereix ser recordat.

A les sessions de cinema de la Universitat de Prada, cada any hi participaven en Miquel Porter Moix, en Josep Maria López Llavi, en Joan Enric Lahosa i en Pere Fages. En Pere Fages vivia exiliat a França i baixava des de París, on era secretari de Santiago Carrillo. Algunes vegades ens comentava versos del seu pare, el poeta empordanès Fages de Climent, que tenien una ironia esmolada i contundent, com podem apreciar en l'exemple següent: «El matrimoni és una creu i el 'querido' el cirineu». Joan Enric Lahosa volia anar a Andorra, a veure Jordi Sesplugues, que nosaltres no coneixíem, i ens va convèncer perquè l'acompanyéssim. Així, hi vam pujar amb els cotxes de l'Anna i de la Marta.

Quan va començar la impressionant pujada al Pas de la Casa, des del costat francès, Gabriel Ferrater va sortir amb l'atzagaiada següent: si tingués tots els diners que volgués, a més a més de crear un centre de recerca, construiria un camp de futbol a dalt del Pas, portaria els futbolistes i els equips millors del món i posaria les taquilles aquí, a baix de tot, de manera que els espectadors haguéssim de caminar tota la costa. Segur que ho farien! Vam riure i vam parlar fins a arribar a Andorra la Vella. Jordi Sesplugues tenia fama de seductor, d'admirador de les teories de Karl Marx i d'organitzador infatigable de cinefòrums. És un gran conversador i un dels bons cuiners d'Europa. A l'hotel de la seva família, al costat de la Casa de les Valls, ens va preparar un dinar molt exquisit. Vam parlar una estona molt llarga. En Gabriel i la Marta van anar cap a Barcelona i l'Anna i jo cap a Sant Julià de Vilatorrada. Molts anys després, a la primera època de TV3, vaig tornar a trobar Jordi Sesplugues, que hi treballava buscant, avaluant i comprant programes i sèries estrangeres.

## Conferències i converses sobre lingüística

### *El curs a la Residència Universitària de Sant Antoni*

El 1969, Gabriel Ferrater va impartir un curs de lingüística, d'unes deu sessions, a la Residència Universitària de Sant Antoni. Hi van assistir molts participants i no sé si Joan Solà en va conservar els apunts. Recordo que Gabriel Ferrater considerava que, amb els plantejaments estructuralistes i les gramàtiques generatives, la lingüística constituïa aleshores la ciència social més avançada, llevat de l'economia. Ferrater remarcava aquesta idea amb la metàfora següent: mentre que la lingüística recull molt de peix, les altres ciències socials encara no tenen i no han parat unes bones xarxes conceptuals i metodològiques.

L'organització d'aquell curs es va relacionar amb la preparació del llibre *Espais de probabilitat finits* i les activitats que patrocinava Jordi Pujol. A través del Centre d'Estudis de Matemàtica Aplicada, el 1968 vaig impartir, a la Residència de Sant Antoni, un curs d'introducció a la teoria de la probabilitat i a l'estadística matemàtica, que va ser seguit especialment per professors joves i estudiants de la Secció de Biologia de la Facultat de Ciències. Després el vaig inserir en un programa més ampli que oferia també un curs d'introducció a la informàtica, impartit per l'enginyer Llorenç Guilera, i un curs de cibernètica, o mecanismes de regulació, impartit per l'enginyer Ramon Puigjaner. Aquell plantejament manifestava la influència de les idees de Norbert Wiener, el pare de la cibernètica. Els cursos van esperonar el professorat de la carrera de biològiques per introduir l'estadística en el programa i per crear l'assignatura de biometria, que des del començament ha impartit el professor, i després catedràtic, Carles Quadras.

En aquell context vaig pensar que seria molt important que Gabriel Ferrater impartís un curs de lingüística. En vam parlar i va acceptar de fer-lo. Aleshores el director de la Residència Universitària de Sant Antoni era Fèlix Martí, que impulsava moltes activitats culturals i de conscienciació política.

El Centre d'Estudis de Matemàtica Aplicada em va permetre organitzar unes sessions de treball amb uns estudiants de matemàtiques, que vaig conèixer fora de la Facultat. Hi havia Jordi Salat, que em va presentar Antoni Ballester, l'oceanògraf que, anys més tard, va impulsar la creació de l'estació espanyola de recerca a l'Antàrtida. Al Centre, Jordi Salat hi va fer un treball que va guanyar un premi per a estudiants de l'Institut d'Estudis Catalans. Actualment és investigador de l'Institut de les Ciències del Mar. A l'Enric Casassas Figueras, que després va deixar les matemàtiques per la poesia, el coneixia per l'amistat amb el seu pare, Enric Casassas, i la seva família. A partir d'aquests estudiants, van venir David Nualart, que va avançar molt i molt de pressa en la teoria de la probabilitat i que ara és catedràtic d'aquesta matèria a la Facultat de Matemàtiques; Joan Miralles, a qui aleshores deïem Ivan i que ara és professor de la Universitat Pompeu Fabra i ha revisat alguns capítols d'aquest llibre; Victor Compte, que amb l'Enric feien la revista *underground* de poesia *Druïda*; Arcadi Cirera, que és catedràtic d'institut; i Alfred Celaya, que s'ha dedicat al món de la música.

Un dia al vespre, alguns d'ells van venir a casa, vam menjar uns entrepans i Gabriel Ferrater va fer una explicació llarga sobre com escriure textos de matemàtiques, que Anna Bofill i Marta Pessarrodona també van seguir amb molta atenció. Portava el llibre clàssic de Lebesgue *Leçons sur l'intégration*, que ja he esmentat. Va llegir-ne el començament del capítol primer, titulat «La integral abans de Riemann», i va destacar que l'autor no s'entreté en aspectes secundaris, sinó que presenta d'una manera directa, senzilla i elegant el tema que vol explicar, situant-lo en relació amb el concepte de funció. Aquestes són les primeres frases del capítol:

Al començament, la integral es va definir com l'operació inversa de la derivació, és a dir, l'operació que permet resoldre el problema de les funcions primitives:

*Trobar una funció  $F(x)$  que admet per derivada una funció donada  $f(x)$ .*

... ..

A l'època en què el problema de les funcions primitives es va proposar en la forma que indico, és a dir, a l'època de Newton i de Leibniz, el nom funció tenia un sentit força mal definit.

Gabriel Ferrater va destacar el valor literari d'aquest text tan sobri i clar, i va insistir en la idea general d'anar al tema central sense perdre temps. En aquest sentit, invocava la màxima «Il faut sauter les idées intermédiaires», d'acord amb la cita d'un autor que he oblidat. L'altra màxima que ens va presentar era «Le style est la démarche de la pensée», és a dir, procureu escriure d'acord amb el moviment del vostre pensament i de la vostra personalitat. Gabriel Ferrater ens recordava que molts científics clàssics van ser escriptors molt bons i ens recomanava les obres de Blaise Pascal, tant per les seves *Cartes Provinciales* com pels seus tractats de matemàtiques. Admirava el lingüista francès Émile Benveniste, subratllava que la seva obra, al costat del seu valor científic, era una joia literària i, en aquest sentit, destacava els dos volums de *Le vocabulaire des institutions indo-européennes*. Malgrat l'admiració intel·lectual que tenia per Noam Chomsky, Gabriel Ferrater considerava que les seves obres estaven escrites molt malament. Finalment, denunciava la falta de sensibilitat literària de molts investigadors actuals, que, segons deia, escriuen com gossos.

### *El llenguatge usual entre el llenguatge científic i el llenguatge poètic*

Des del 1971, Gabriel Ferrater va anar aprofundint una idea que li ballava pel cap i que suposava una visió molt general del llenguatge. Em refereixo a la relació entre el llenguatge usual de la vida quotidiana i de moltes obres escrites i el llenguatge poètic, d'una banda, i el llenguatge científic, de l'altra. Per a Gabriel Ferrater, el llenguatge poètic exerceix una tensió sobre el llenguatge usual que el porta a buscar noves formes d'expressió, trencar estructures sintàctiques i proposar-ne de noves. En canvi, el llenguatge científic, que impressiona la gent per la seva terminologia especial i pre-

cisa, tendeix a reduir les formes sintàctiques usuals i se'n queda només algunes.

Per aclarir aquest tema, em sembla interessant destacar l'estretor sintàctica de la lògica aristotèlica, que, en formes diferents, també trobem en la lògica matemàtica. Recordem una altra vegada que per a Aristòtil els enunciats o judicis afirmatius són de tres classes: els universals, com «tots els homes són mortals»; els particulars, com «algun home és mortal»; i els individuals, com «Sòcrates és mortal». Anàlogament, també trobem aquestes classes en els enunciats negatius: «cap home és mortal», «algun home no és mortal», i «Sòcrates no es mortal». És evident que alguns d'aquests sis enunciats són vertaders i els altres falsos. El tema central de la lògica clàssica és la teoria de la deducció o del raonament vàlid, que Aristòtil va reduir i desenvolupar en la teoria del sillogisme, tal com podem recordar a través de l'exemple següent:

Tots els homes són mortals.

Tots els atenencs són homes.

Per tant, tots els atenencs són mortals.

Podem destacar la rigidesa sintàctica del llenguatge de la lògica d'Aristòtil comentant el dos aspectes següents: en primer lloc, els enunciats que intervenen com a premisses o com a conclusió del sillogisme s'han de construir d'acord amb la forma que acabem de veure, és a dir, subjecte («tots els homes», «cap home», «algun home», «Sòcrates») + còpula («són», «és», «no és») + predicat («mortal»). Si volem incloure l'enunciat «tots els homes són capaços de riure» en un sillogisme, l'hauem de transformar en la forma estàndard «tots els homes són éssers que són capaços de riure».

En segon lloc, el sillogisme requereix escriure les dues premisses i després la conclusió, segons la forma de l'exemple anterior. Per a Aristòtil, si fem un dels canvis següents, sortim del camp de la lògica i entrem en el camp de la retòrica:

a) Deixem la primera premissa implícita:

Tots els atenencs són homes

Per tant, tots els atenencs són mortals.



b) Deixem la segona premissa implícita:

Tots els homes són mortals  
Per tant, tots els atenencs són mortals.

c) Deixem la conclusió implícita, esperant que l'audiència la formuli:

Tots els homes són mortals  
i tots els atenencs són homes!!

d) Escrivim primer la conclusió i després les premisses:

Tots els atenencs són mortals,  
ja que tots els homes són mortals  
i tots els atenencs són homes.

Aquesta rigidesa sintàctica de la lògica aristotèlica la trobem en moltes parts de teories matemàtiques, físiques i químiques. Els textos científics, malgrat que normalment no es redueixen a formes tan estrictes, sí que fan servir uns recursos sintàctics molt més limitats que els del llenguatge usual.

### *Gramàtica generativa*

Les reflexions de Gabriel Ferrater sobre la sintaxi del llenguatge científic van influir fortament les decisions que va prendre sobre construir i publicar una gramàtica generativa del català. Durant un temps, el problema que tenia era el següent: d'una banda, havia formulat unes regles que produïen sentències gramaticalment correctes; però, de l'altra, sabia que amb elles no podia generar totes les que ho són. Aquesta limitació li feia pensar que el seu treball encara no era suficient per a poder escriure una gramàtica catalana. Tanmateix, més endavant, es va adonar que les seves regles permetien generar el llenguatge sintàcticament reduït dels textos científics i acadèmics. Crec que aquesta constatació va ser important perquè es justificués a si mateix que els seus resultats eren molt rellevants i que emprengués la preparació d'una gramàtica catalana, que molta gent esperava des de feia temps.

Gabriel Ferrater tenia molt material per al llibre. En primer

lloc, havia treballat en diversos cursos —com el que he esmentat de la Residència Universitària de Sant Antoni, el de la Universitat Catalana d'Estiu i els que impartia a la Universitat Autònoma— els conceptes bàsics de lingüística moderna que havia d'explicar en el seu text. En segon lloc, havia elaborat alguns esquemes formals, com el de combinacions de pronoms, que podia incorporar en les regles generatives. En tercer lloc, tenia una idea molt clara del llibre que volia fer. (Al meu entendre, els articles *De causis linguæ*, que anava publicant a la revista *Serra d'Or*, tractaven altres temes de lingüística i, si els hagués continuat, n'hauria pogut fer, per simple recopilació, un altre llibre). Per a la seva gramàtica, havia mencionat el títol *Índex gramatical per a científics*, però estic segur que l'hauria canviat per un altre que inclogués, amb els adjectius adequats, l'expressió *Gramàtica catalana*.

Com que Gabriel Ferrater feia traduccions per guanyar-se la vida i impartia unes classes a la Universitat Autònoma de Barcelona, no tenia gaire temps per escriure el llibre. Vam parlar de demanar un ajut i em va dir que si cobrés les pàgines a un preu una mica més alt que el de les traduccions, d'acord al sistema que havíem seguit abans amb els *Espais de probabilitat finits*, aleshores podria tirar endavant la seva obra. Vaig parlar-ne amb els col·laboradors de Jordi Pujol i tothom hi va estar d'acord. Des del punt de vista actual, pensàvem que aquell ajut era molt petit, però en el context d'aquella època, permetia fer les coses. Gabriel Ferrater va començar a escriure el llibre uns dies abans de suïcidar-se.

## L'última trobada

### *Una conferència i un dinar*

Vaig veure Gabriel Ferrater per última vegada el dissabte 22 d'abril del 1972 arran d'una conferència que va pronunciar a l'Institut d'Ensenyament Mitjà Joanot Martorell d'Esplugues de Llobregat. Aquella història requereix explicar-ne els antecedents. En la fundació i consolidació de la Universitat Autònoma de Barcelona, tal com he dit en capítols anteriors, Francesc Noy, col·laborador del

rector Vicente Villar Palasí, va desenvolupar molts projectes. Entre ells, va posar un interès personal molt fort en la creació de l'ICE (Institut de Ciències de l'Educació), que va dissenyar com una institució avançada de recerca didàctica, a la qual va associar l'Institut d'Ensenyament Mitjà Joanot Martorell com un centre experimental pilot. Va fer nomenar director d'aquest centre el catedràtic de literatura espanyola José García López, que jo havia tingut molts anys abans al COU (Curs d'Orientació Universitària) a l'Institut vell de Girona. Tant amb ell com amb la seva dona, Carmina Ple-yán, que era catedràtica de Llengua Espanyola, ens vam fer molt amics. Em van demanar de participar en el projecte del Joanot Martorell, experimentant un curs de matemàtiques per a estudiants de lletres, i hi vaig col·laborar durant dos anys acadèmics. Molt aviat vam saber que el material experimental que féssim no es tindria en compte en els canvis oficials dels programes, que preparava el ministeri.

El 1972, Sant Jordi queia en diumenge, però el volíem celebrar el dissabte. Com que a l'Institut hi havia classe tot el matí, vam decidir organitzar una conferència i, en nom del centre, vaig demanar a Gabriel Ferrater que la impartís. Recordo que hi van assistir els alumnes de COU i molts professors de la casa. Com de costum, Gabriel Ferrater va ser molt brillant i l'audiència es va divertir molt. Va parlar del valor poètic del llenguatge usual i va comentar la naturalitat lingüística dels versos d'Antonio Machado (*Nuevas canciones* 1917-1930).

La primavera ha venido  
y nadie sabe cómo ha sido

En principi, qualsevol persona podia haver dit aquestes frases. Però va ser un gran poeta qui les va construir per expressar la sorpresa i el misteri d'aquest esdeveniment. Va parlar també d'un tema que treballava i que he mencionat a l'apartat anterior: la manera com la poesia exerceix una tensió sobre el llenguatge usual i en força la sintaxi, i la manera com el llenguatge científic la redueix. Sobre el primer punt, va comentar els versos de Josep Carner

Hem menjat,  
hem begut,  
hem, a bastament, rigut

En la seva anàlisi, va destacar que el tercer vers, en un sentit estricte, no és gramaticalment correcte, ja que no podem intercalar la locució adverbial «a bastament» en el pretèrit perfet «hem rigut», i en el llenguatge usual no fem aquesta mena de construccions. Tanmateix, la poesia obre aquesta possibilitat i la presenta d'una manera que ens porta a acceptar-la.

Amb el director del Joanot Martorell i les professores de llengua i de literatura vam anar a dinar al restaurant Ponsa del carrer Enric Granados, on vam disposar d'un menjador petit amb una taula rodona. La Marta Pessarrodona també s'hi va afegir. La conversa va ser molt animada i divertida, però al costat dels temes de literatura i de gramàtica, en els diàlegs marginals, Gabriel Ferrater em va dir un parell de coses que em porten a interpretacions oposades dels fets posteriors. D'una banda, vaig comentar-li que ens havíem de veure per fer plans sobre els cursos de la Universitat Catalana d'Estiu, que ja s'acostava. Em va contestar que podien passar moltes coses i, quan vaig remarcar que jo no en preveia cap, va sortir amb una resposta irònica: «Sempre hi pot haver un generalot més radical que s'imposi i no ens deixi sortir». Quan tots els assistents ens vam anar acomiadant, el vaig perdre de vista i em vaig quedar amb la recança de no haver-nos dit adéu. D'altra banda, cap al final del dinar, Gabriel Ferrater em va comentar que havia començat a escriure el llibre i que, al cap de pocs dies, me'n portaria una part llarga que volia completar aviat.

### *Sobre la seva mort*

Com que el primer de maig va caure en dilluns, el cap de setmana següent al de Sant Jordi era molt llarg. El diumenge a la tarda jo era a casa i escrivia un tema del llibre *Fonaments d'estadística*, que havia treballat en el Joanot Martorell per a estudiants de COU. Jordi Carbonell em va telefonar preguntant-me què sabia de Gabriel Ferrater i enunciant-me que s'havia suïcidat. No m'ho podia

creure; l'havia vist el dissabte de la setmana anterior; em semblava impossible. Amb Jordi Carbonell vam quedar a l'estació de Muntaner i vam anar a Sant Cugat. Al pis ningú contestava; al Mesón, la persona que hi havia en aquell moment no em va reconèixer com un amic de Gabriel Ferrater i va dir que no en sabia res; al cementiri no vam trobar ningú; la Marta era illocalitzable. Ens en vam entornar cap a Barcelona. Al vespre em van telefonar, possiblement també era en Jordi Carbonell, per confirmar que l'enterrament seria el dilluns al matí al cementiri de Sant Cugat. Malgrat el cap de setmana, hi va assistir un bon grup d'amics i d'intel·lectuals. L'Anna Bofill, jo i alguns amics estàvem desfets, i la Marta Pessarrodona aguantava com podia el seu dolor. El nínxol es va tancar sense cap nom. Quina història tan trista!

Jordi Carbonell em va explicar que, molts anys enrere, Gabriel Ferrater havia dit que no volia ser un vell amb capacitats disminuïdes i que se suïcidaria als cinquanta anys. Molta gent ho sabia i, com que faltava menys d'un mes per a aquell aniversari, van acceptar aquesta explicació de la seva mort. Aquella informació em va sorprendre i em vaig adonar que desconeixia molts aspectes profunds de la personalitat de Gabriel Ferrater. Sempre he pensat que el seu suïcidi va ser molt complex i, al llarg del temps, m'he refermat en aquesta opinió en veure persones que feien manifestacions semblants a les seves i que, al final, s'arrapaven amb totes les seves forces a la vida. Tal com ja he dit, Gabriel Ferrater havia begut molt; el darrer any de la seva vida va fer molts esforços per deixar-ho; patia una cirrosi hepàtica i aquesta malaltia causa depressions molt profundes. En el seu suïcidi, es devia moure entre contradiccions ferotges, devia patir immensament i aquells moments li devien semblar eterns.

Em referiré una altra vegada a una obra que he mencionat en el capítol primer. Hayden White, en el llibre *The Content of the Form: Narrative Discourse and Historical Representation* (1987) ens explica que les històries, i si volem les biografies, empenen dos procediments per donar sentit als esdeveniments que relaten: l'argument que els integra i el final que tanca la narració. És a dir, els esdeveniments o fets objectius prenen significats diferents si els presentem a través d'arguments diferents que acaben en finals diferents. No

voldria que la història que explico de Gabriel Ferrater, construïda a partir del seu interès per les matemàtiques, quedés marcada per unes interpretacions trivials sobre el seu suïcidi. Per a mi és una persona que va viure en unes circumstàncies històriques difícils; que va ser molt generós; que va tenir grans qualitats i defectes; que va pagar molt cara la seva llibertat; que es va interessar per camps literaris, artístics i científics molt diversos; que va marcar un abans i un després en la poesia catalana; que va beure i va fer molts esforços per deixar-ho; que es va proposar objectius intel·lectuals molt ambiciosos; que ens va deixar un llegat de poesia i de lingüística molt ampli i profund; que va insistir en el valor d'una formació rigorosa; que es va sentir orgullós de la seva preparació matemàtica; i que, desgraciadament, es va suïcidar.

## La roda de la vida

### *Superant la tristesa*

El suïcidi de Gabriel Ferrater va produir una impressió molt forta en el món cultural, que es va manifestar de diverses maneres. Fins i tot, molts dels qui consideraven aquell esdeveniment com una mort anunciada i deien que no ens havia d'estranyar en parlar amb passió i vehemència. Altres mostraven la seva perplexitat i el seu pesar. Moltes persones proclamaven que eren amics seus i que havien sopat amb ell la setmana abans dels seu traspàs. Al costat de l'amistat, i moltes vegades emparant-s'hi, apareixien ressentiments i enveges. A mi la sensibilitat em sortia a flor de pell; però crec que sóc objectiu en afirmar, tal com vaig constatar en un gran nombre d'anècdotes, que la mort de Gabriel Ferrater també va produir molta irritació. L'ambient de moltes converses sobre aquest tema era molt tens.

Les persones pròximes a Gabriel Ferrater vam sentir profundament el seu traspàs. Jo, per exemple, mai no havia pensat que es pogués patir tant per un amic. Marta Pessarrodona, en el seu dolor immens, va comunicar aquella mala notícia a la mare de Gabriel Ferrater i sempre ens recorda que aquella senyora va patir més que

ella. Racionalment reconeixíem que Gabriel Ferrater era lliure, però emocionalment consideràvem que ens havia deixat, el trobàvem a faltar i pensàvem en els projectes personals i intel·lectuals que havia interromput. Van passar anys fins que el dolor va deixar de dominar els records dels moments feliços que havíem passat junts.

Després de la mort de Gabriel Ferrater, vaig escriure un article que *Serra d'Or* va publicar amb un altre de Sebastià Serrano. Per entendre la mentalitat acadèmica d'aquella època i la centralitat que aleshores tenien els plantejaments de Gabriel Ferrater, és interessant mencionar la història següent. Sebastià Serrano va estudiar tres cursos de matemàtiques i en acabar-los, va decidir passar a la carrera de lletres. Un cop llicenciat, impartia un curs de Lingüística Matemàtica a la Facultat de Filosofia i Lletres en el qual explicava els mètodes matemàtics per a l'estudi del llenguatge i destacava la lògica de proposicions. Joaquim Maria Puyal, que més endavant es va fer molt popular per les retransmissions radiofòniques i televisives en català dels partits de futbol (va crear en la nostra llengua el llenguatge esportiu corresponent i hi va introduir un estil molt vibrant i efectiu), n'impartia les classes pràctiques i feia els exercicis de càlcul de taules de veritat.

Amb l'Anna Bofill esperàvem una criatura, que segons els mètodes tradicionals de pronòstic, sense les ecografies actuals, havia de ser nen. Vam decidir que li posaríem Gabriel en record d'aquells anys d'amistat. Però al juny va néixer una nena i li vam posar Marta, en atenció a Marta Pessarrodona. Marta Pessarrodona sofria l'ambient que s'havia creat i va decidir anar-se'n un temps a fora. Com que Salvador Oliva deixava el lectorat de català de la Universitat de Nottingham i tornava a Catalunya, va presentar la Marta al seu departament, de manera que ella va començar en aquella institució anglesa al setembre de 1972. Hi va estar dos anys acadèmics, en els quals va adquirir un gran coneixement d'una sèrie de temes de literatura i cultura angleses i va esdevenir una investigadora reconeguda en Virginia Woolf i el Grup de Bloomsbury. Sobre aquest grup, el 1986 va organitzar una exposició molt important, que li va encomanar La Caixa. Fora dels cercles d'amics i de familiars, poques persones es van interessar per Marta Pessarrodona.

En aquest sentit, Jordi Pujol va ser una de les poques excepcions; un dia després de preguntar-me sobre la mort de Gabriel Ferrater, em va demanar què feia la Marta.

### *Una lleu sorra*

Seguint una tradició acadèmica, el 1975 uns amics vam publicar el llibre *Una lleu sorra. Recull de treballs en memòria de Gabriel Ferrater*. El títol, pres dels versos següents del «Poema inacabat», reflectia idees de Gabriel Ferrater sobre la fragilitat de la felicitat humana:

La gran roca de sofriment  
que a tots ens fa de fonament  
la vela sempre una lleu sorra  
d'afeccions felices. Molta  
no ho és mai, però els remolins  
els aixeca l'aire més fi.

El llibre incloïa unes paraules de J. V. Foix, tres treballs de matemàtiques de David Nualart, Eduard Bonet i Enric Trillas, un treball de química analítica d'Enric Casassas, una narració poètica curta d'Enric Casassas Figueras, unes notes sobre la composició musical d'Anna Bofill i un poema de Marta Pessarrodona.

Per poder editar el llibre, Josep Maria Bricall em va acompanyar a Andorra i em va presentar a Marc Vila, que, en un període que no puc precisar, va ser-ne subsíndic, i a Joan Rosanas, que era el director del Crèdit Andorrà. Durant la dictadura, aquesta entitat va ajudar molts projectes socials i culturals de Catalunya i ara encara estimula projectes sobre la responsabilitat social. Amb el patrocini d'aquests amics, que agrairé sempre, Edicions 62 va publicar el recull de treballs. Es tractava d'una edició senzilla, i les pàgines impreses procedien directament dels nostres originals, però tenia una bona coberta i una bona fotografia de Gabriel Ferrater. Fa poc, vaig descobrir que el meu amic Josep Maria Rosanas, que és professor de l'IESE, és fill de Joan Rosanas. Molt amablement, en Josep Maria i la Lydia m'han donat un exemplar d'*Una lleu sorra* i



dels *Espais de probabilitat finits*, dels quals no tenia cap còpia. Vam presentar el llibre a la sala de juntes de la UPC i el rector Gabriel Ferraté, cosí germà de Gabriel Ferrater, va presidir l'acte.

*Gabriel Ferrater i J. V. Foix*

Gabriel Ferrater em volia presentar a Josep Vicenç Foix (1893-1987), amb qui mantenia una bona amistat i a qui admirava profundament, però mai no el vam anar a veure. Els diumenges a la tarda, Foix rebia al seu pis de Sarrià els amics que l'anaven a visitar. Hi vaig anar i vam mantenir una conversa molt llarga i emotiva. El nostre sentiment profund ens feia sentir la presència de l'amic comú com si fos amb nosaltres. Carmen Sobrevila, que era la bibliotecària del senyor Foix, discreta i callada, va ser-hi tota l'estona i es va impressionar de la força que l'amistat pot assolir. Els apèndixs finals del llibre recullen el seu testimoni d'aquella conversa, en la qual comentàvem amb tristesa el suïcidi de Gabriel Ferrater, més enllà de les explicacions banals que molts donaven i acceptaven.

J. V. Foix —aquest era el seu pseudònim literari— va morir al gener del 1987, l'endemà de complir 94 anys. Semblava que s'havia esforçat per arribar a aquell aniversari i que després va deixar que els seus ulls es cloguessin. M'impressionava la comparació entre la mort tràgica de Gabriel Ferrater i la mort suau, si això és possible, de J. V. Foix, com també les reaccions diferents de la societat davant aquells dos esdeveniments. Amb data de 15 de febrer de 1987 vaig publicar el fascicle *Ara, amb Vós, Tots som Eterns. A J. V. Foix en homenatge pòstum de bona voluntat*. L'expressió «bona voluntat» volia excusar la ingenuïtat literària del text. Albert Ràfols Casamada el va il·lustrar amb uns dibuixos, la CIRIT en va patrocinar l'edició i el Conseller de Cultura, Joaquim Ferrer, va presidir-ne la presentació. Crec que aquest text reflecteix molt bé els sentiments i les idees que aleshores —15 anys després de la mort de Gabriel Ferrater i 20 anys abans d'acabar aquest llibre de reflexions i records— tenia sobre el traspàs de Ferrater i de Foix.

Respecte a J. V. Foix, referia la seva mort de la manera següent:

Els darrers anys, la vista quasi no us permetia llegir; però la vostra mirada fou viva, penetrant i serena fins a l'últim moment;

com un testimoni fidedigne d'una ment imaginativa, brillant i bondadosa. Els familiars que us acompanyaven clogueren amb dol i tendresa els vostres ulls. Tothom ho va saber de seguida. Els amics, els veïns, la ràdio, la televisió, els diaris i fins i tot l'Autoritat, en un to just de dol i de goig alhora, i amb una misteriosa unanimitat, deien, repetien i pregonaven: el senyor Foix ha traspassat la porta grossa, que els nostres ulls carnals no poden veure, i ha entrat en el Jardí Absolut. Ara, amb Ell, Tots som Eterns.

Respecte a Gabriel Ferrater, recordava la irritació que la seva mort havia produït i remarcava —en un to dur que jo mai no havia emprat en parlar d'ell— un parell d'explicacions possibles. Pensava en l'actitud crítica que Gabriel Ferrater havia mantingut sempre i en els judicis d'alguns extremistes, segons els quals, si Gabriel Ferrater hagués estat un revolucionari, no s'hauria suïcidat. Desgraciadament aquesta mena de manifestacions s'han escenificat al llarg del temps.

Aquell fet tràgic que alguns volien merament considerar com una mort pre-anunciada des de feia molts anys, va provocar una irritació en alguns ambients i persones. Gabriel Ferrater havia fetejat aspectes mediocres de la nostra cultura i havia escarnit, amb intel·ligència terrible, figures venerades, però d'alguna manera s'havia mantingut lliure com el somni i ningú no el podia prendre per bandera en aquells anys plens de genteta ressentida que alçava minúsculs gonfanons.

Potser em vaig obsessionar massa per alguns ambients, persones i anècdotes. Però el fet important era que tot plegat produïa una imatge molt empobrida de Gabriel Ferrater.

Així, la imatge de la seva personalitat i de les seves qualitats va ser substituïda per múltiples caretes estranyes reflectides en trossos de falsos miralls incoherents i contradictoris, que ara un coneixement més ampli de la seva obra va desmentint.

M'agrada el vers de Gabriel Ferrater «la terra gira i les dones dormen» del poema «Oci». Crec que, en el seu context, expressa una felicitat intensa, una harmonia del nostre esperit i els nostres sentiments amb la realitat que ens envolta. Tot gira d'acord amb un moviment previst, el nostre cor batega tranquil i no cal que fem res, llevat de gaudir aquells instants.

Malgrat el seu suïcidi, voldria recordar un cop més que Gabriel Ferrater no era un dels poetes del seu temps que negava la possibilitat de ser feliços, sinó que ens incitava a ser-ho. Però les reflexions sobre l'oci han de ser completades per indagacions sobre els canvis que es produeixen i dels quals som alhora actors i patidors. Fora dels moments d'esbarjo, ens cal fer moltes coses. Amb el pas del temps —a Gabriel Ferrater li agradava la cançó «As time goes by» de la pel·lícula *Casablanca*— la roda de la vida gira, la societat canvia, el món cultural es transforma.

Malgrat algunes interpretacions empobridores que s'han fet sobre la personalitat de Gabriel Ferrater, sempre hi ha hagut molts lectors i lectores que s'han interessat per la seva obra i actualment les noves generacions la valoren fortament. A tall d'exemple podem recordar els fets següents. Els seus treballs de lingüística són un referent per a molts joves investigadors, que els consideren profunds, divertits i estimulants per entrar en temes difícils. La seva poesia es llegeix més que abans. A partir de les traduccions dels seus poemes al castellà, que van fer autors tan destacats com José María Valverde, Agustín Goytisolo, José Corredor-Matheos i Pere Gimferrer, els seus versos es difonen àmpliament i són considerats com l'obra d'un gran poeta. Fins i tot a Buenos Aires una revista li ha dedicat unes edicions especials. Les traduccions a l'anglès, que va iniciar Arthur Terry, han projectat Gabriel Ferrater en aquest món cultural; a la seva mort la revista britànica *Times Literary Supplement* va publicar una ressenya necrològica, l'única dedicada a un escriptor català, i la publicació *Women and Days* ha merescut una introducció de Seamus Heaney, Premi Nobel de Literatura. Les seves traduccions de novella importants, el llibre *Escritores en tres lenguas* i els seus treballs d'as-

sector d'editorials es valoren com a contribucions importants a la llengua castellana.

No entraré en detalls en el tema de les recerques que s'han fet sobre l'obra de Gabriel Ferrater; però destacaré la idea general següent, que espero que molts lectors i investigadors comparteixin: les aportacions de Gabriel Ferrater són degudes a una experiència molt rica, a una sensibilitat molt forta i a una formació molt rigorosa. D'aquí ve que l'estudi profund de la seva personalitat, la seva vida i els seus valors ens permeti, d'una banda, entendre molts aspectes de la seva obra i, de l'altra, aprendre moltes coses sobre el món i les personalitats intel·lectuals. En aquesta línia de pensament, voldria plantejar dues qüestions molt genèriques, que formen un marc conceptual molt ampli:

En primer lloc, Gabriel Ferrater es va dedicar a activitats intel·lectuals, literàries i artístiques molt diverses, com les matemàtiques, la pintura, la crítica d'art, la literatura, la traducció, la redacció d'informes de lectura, la direcció literària d'editorials, la poesia i la lingüística. Els coneixements, els mètodes i els punts de vista que tenia sobre aquestes matèries no eren per a ell unes illes separades, sinó que els integrava en una mentalitat molt rica. La manera com cadascun d'ells contribuïa al seu pensament em sembla un tema molt important. En segon lloc, Gabriel Ferrater va viure unes experiències molt fortes. La manera com les seves vivències van contribuir a formar els seus valors i la seva personalitat també és un tema bàsic.

Finalment, tornaré a dir que he escrit el llibre *Gabriel Ferrater: un temps, un amic, un món* amb el desig de contribuir a desenvolupar les indagacions que es fan sobre la personalitat de Gabriel Ferrater, que es relacionen amb el sentit que té la cultura i, en especial, la cultura catalana. Per a mi, el llibre també representa una nova il·lusió de presentar aspectes que no s'han tingut gaire en compte i d'insistir en temes com la matemàtica moderna, la filosofia analítica i l'obra de Robert Musil. Crec que és un camí important per acostar-nos a la mentalitat de Gabriel Ferrater.

## APÈNDIXS

- A Notes biogràfiques sobre Gabriel Ferrater.
- B Publicacions.
- C Fragments d'*Ara, amb Vós, Tots som Eterns*. A J. V. Foix en homenatge de bona voluntat, Eduard Bonet, febrer de 1987.
- D Poema «Tots hi serem al Port amb la Desconeguda», que J. V. Foix va dedicar a la memòria de Gabriel Ferrater al gener de 1973.



## NOTES BIOGRÀFIQUES SOBRE GABRIEL FERRATER

- 1922 Gabriel Ferrater i Soler neix el 20 de maig a Reus. El seu pare, Ricard Ferraté Gili, és un advocat que no exerceix, llegeix molt, té una bona biblioteca i dirigeix, amb la participació d'altres membres de la família, l'empresa d'exportació de vins que va fundar l'avi d'en Gabriel. La seva mare, Amàlia Soler Rosselló, té una gran cultura i una formació literària molt profunda.
- 1924 Neix el seu germà Joan Ferraté.
- 1926 Neix la seva germana Amàlia.
- 1931 El 14 d'abril, Ricard Ferraté proclama la República des del balcó de l'Ajuntament de Reus.
- 1932 Gabriel Ferrater, que té 10 anys, va per primera vegada a l'escola a fi de preparar l'examen d'ingrés al batxillerat. Fins aleshores, la seva mare s'havia fet càrrec de la seva educació.
- 1933 Comença el batxillerat a l'Institut de Reus.
- 1936 Esclata la Guerra Civil.
- 1937 En acabar el quart curs de batxillerat, Gabriel Ferrater interromp els estudis a causa de la guerra. Reus és bombardejat i la família Ferraté se'n va al Mas Picarany, que el pare havia fet construir uns anys abans a prop de Reus. Després es traslladen a Barcelona. Ell i els seus pares viuen a l'Institut Tècnic Eulàlia de Sarrià i els seus germans en un xalet dels oncles a Pedralbes.
- 1938 La família se'n va a Bordeus (el pare va ser nomenat cònsol i després canceller del consolat d'aquella ciutat) i Gabriel Ferrater s'hi reuneix el 30 de setembre.

- El curs 1938-1939, Gabriel Ferrater estudia el curs de *seconde* al *Lycée Michel de Montaigne*.
- 1939 El curs 1939-1940, Gabriel Ferrater estudia a Liborna el curs de *première*, però no arriba a examinar-se.  
El primer d'abril acaba la Guerra Civil i la dictadura s'imposa a tot l'estat.
- 1941 El 31 de desembre Gabriel Ferrater torna a Reus.
- 1942 No se li reconeixen els cursos de batxillerat que havia completat durant la República i no se li convaliden els estudis que havia fet a França.
- 1943 A l'abril comença el servei militar a Tarragona.  
Aprueba el quart i el cinquè curs de batxillerat.
- 1944 L'exèrcit el destina a Barbastre, a causa de la petita guerra dels maquis.
- 1945 El seu germà li trameta a Barbastre el llibre *Análisis algebraico* de Julio Rey Pastor per preparar els exàmens de matemàtiques. Aquesta obra, que correspon al primer curs de la carrera de matemàtiques, desperta l'interès de Gabriel Ferrater pels fonaments de la matemàtica, la teoria dels conjunts i la lògica («aquesta és la meua mentalitat!»).
- 1946 Al febrer acaba el servei militar, que ha durat dos anys i mig.  
Comença a treballar a l'empresa familiar.  
Al setembre ingressa a l'Acadèmia Cisneros de Reus per preparar l'Examen d'Estat.
- 1947 Acaba el batxillerat.  
A l'octubre, aprueba l'Examen d'Estat i es matricula a la Facultat de Ciències de la Universitat de Barcelona, Secció de Matemàtiques, com a alumne no oficial, per poder continuar la seva feina a Reus. Gabriel Ferrater té 25 anys.  
En un viatge a Madrid per negocis de l'empresa, visita el Museu del Prado, que li desperta un gran interès per la pintura.  
Per seguir els estudis de matemàtiques, fa estades a Barcelona, on es posa en contacte amb pintors de la seva generació,



com Albert Ràfols Casamada i Maria Girona. També freqüenta l'Ateneu.

En el curs d'anàlisi matemàtica de la facultat, impartit pel doctor Enrique Linés, Gabriel Ferrater estudia el llibre *Análisis algebraico* de Julio Rey Pastor, però el programa deixa de banda la part de la teoria dels conjunts i de la fonamentació dels nombres naturals que li interessava especialment.

Durant els seus estudis de matemàtiques treballa el llibre *Principia Mathematica* de Bertrand Russell i llegeix regularment els articles de la revista *Mind*. Aquests temes no tenien res a veure amb el programa de la carrera.

- 1948 Passa el curs 1948-49 en una pensió de Barcelona.
- 1949 Per raons familiars, Gabriel Ferrater passa el curs 1949-50 al Mas Picarany, on comença a pintar.  
A la primavera va a Barcelona per preparar els exàmens.  
Entre el 1948 i el 1950, en una data que no he pogut determinar, l'empresa familiar fa fallida.
- 1950 Passa l'hivern al Mas Picarany.
- 1951 Publica el seu primer article sobre pintura a *Laye* i és crític d'art d'aquesta revista fins al seu tancament el 1954.  
Deixa la carrera de matemàtiques a la primavera, en abandonar una pràctica del curs d'astronomia de segon, que impartia el doctor Febrer [que s'ha confós amb Ferrer].  
El 16 de juny Ricard Ferraté se suïcida.
- 1952 Amàlia Soler i els seus fills Gabriel, Joan i Amàlia s'estableixen a Barcelona, al carrer de Santa Amèlia.  
Gabriel Ferrater comença a treballar com a traductor.
- 1953 Comença les seves converses amb el poeta Carles Riba i assisteix a les tertúlies d'Eduard Valentí, que havia estat professor seu a l'Institut de Reus. Hi coneix els poetes Rosa Leveroni i Joan Vinyoli.  
L'editorial Seix Barral li encomana una història de la pintura espanyola contemporània, en què treballa durant molt de temps, però sense acabar-la.

- 1954 Joan Ferraté se'n va a Cuba com a professor de filosofia clàssica, Amàlia Ferraté es casa i se'n va a viure a Londres i Gabriel Ferrater continua a casa de la seva mare.  
Surt l'últim número de la revista *Laye*.
- 1955 Gabriel Ferrater fa amistat amb els poetes Carlos Barral, Jaime Gil de Biedma, Agustín Goytisolo i José María Valverde.
- 1960 Es publica el seu primer llibre de poemes, *Da Nuces Pueris*, el títol del qual evoca la felicitat dels nens menjant nous.
- 1961 A Cadaqués inicia la seva relació amorosa amb Helena Valentí, filla d'Eduard Valentí, que durarà fins al 1963.  
Comença a redactar informes de lectura per a Seix Barral.
- 1962 Forma part de la delegació de Seix Barral al Premi Formentor, en la qual participarà fins al 1966, i de la del *Prix International des Éditeurs*.  
Publica el segon llibre de poesies, *Menja't una cama*.
- 1963 Al juliol comença a treballar a Hamburg per a l'editor Rowohlt, que l'havia conegut al *Prix International des Éditeurs*. En els sis mesos d'aquesta feina, escriu 110 informes de lectura.  
Enllesteix els últims poemes del llibre *Teoria dels cossos*, que es publicarà més endavant.  
A l'octubre, a la fira de Frankfurt, coneix Jill Jarrell, una noia americana que treballa per a l'agència literària de Carme Balcells.  
Per Nadal torna a Barcelona per començar una feina a Seix Barral.
- 1964 Viu amb Jill Jarrell a Montgat.  
És nomenat director literari de Seix Barral.  
Una lectura crítica de la *Gramàtica catalana* d'Antoni M. Badia i Margarit el decideix a investigar en el camp de la lingüística, en el qual adquireix molt ràpidament una gran competència.  
Es casa amb Jill Jarrell a Gibraltar.

- 1965 Continua de director literari a Seix Barral i, al mateix temps, hi fa informes de lectura.  
Amb Jill Jarrell va a viure a Sant Cugat.  
Imparteix un cicle de conferències a la Càtedra de Llengua i Literatura Catalanes de la Universitat de Barcelona, que continuarà l'any següent. Les hi ha encarregat el doctor Antoni Comas (els apunts d'aquelles lliçons queden per publicar).  
Prepara una antologia de J. V. Foix, amb qui té una gran amistat.  
Al desembre, publica a *Serra d'Or* la carta «Les dues cultures».
- 1966 Es publica el llibre *Teoria dels cossos* i la seva traducció d'*El procés* de Franz Kafka.  
Al novembre se separa de Jill Jarrell, que se'n va a viure a Madrid.
- 1967 Comença a donar conferències sobre lingüística.  
Redacta l'article «Lingüística» per a l'enciclopèdia *Avances del Saber* de Labor, que es publicarà l'any següent.  
El llibre *Teoria del cossos* obté la Lletra d'Or i el Premi de la Crítica.  
Com a president del jurat del Premi Carles Riba, Gabriel Ferrater defensa el llibre de poemes *Setembre 30*, de Marta Pessarrodona, que no rep el guardó. Alguns membres del jurat opinen que Marta Pessarrodona és molt jove i que el guanyarà en futures convocatòries. Naturalment, ella no s'hi presentarà mai més.
- 1968 Al març, Marta Pessarrodona presenta a la Casa de la Ceràmica de Terrassa un llibre amb el poema «Primavera del 1967» —posteriorment inclòs a *Setembre 30*— il·lustrat amb dibuixos d'amics seus (Antoni Padrós, Joan Cabezas...), prologat pel també amic Marc Molins, aleshores en domicili desconegut per les seves activitats antifranquistes. Gabriel Ferrater hi assisteix i comenta el poema. D'aquella manera coneix Marta Pessarrodona i inicien una relació d'amor que va durar fins al final de la vida de Gabriel Ferrater.

Al final de maig o començament de juny, Gabriel Ferrater participa en el seminari de teoria de la informació que se celebra a l'escola de disseny EINA i que imparteix Eduard Bonet.

Al juny, Gabriel Ferrater participa amb Marta Pessarrodona al seminari de matemàtica moderna, que també se celebra a EINA i que imparteix Eduard Bonet.

Es publica el recull de la seva obra poètica, *Les dones i els dies*.

S'examina i obté el títol de llicenciatura en filosofia i lletres per la Universitat de Barcelona.

La Universitat Autònoma de Barcelona el nomena professor de lingüística general i crítica literària per començar l'any següent al Monestir de Sant Cugat. Gabriel Ferrater serà professor de la Universitat Autònoma fins a la seva mort.

Es publiquen les seves traduccions al castellà *La reducción* de Gombrowicz i *Doctor Glas* de Söderberg.

Comença a col·laborar amb Eduard Bonet en la preparació del llibre *Espais de probabilitat finits*.

A la tardor pronuncia dues conferències al CICF (actualment CIC) de Terrassa.

1969 Jill Jarrell va a Barcelona i formalitzen el seu divorci al Consolat dels Estats Units.

Gabriel Ferrater comença les classes a la Universitat Autònoma de Barcelona.

Imparteix un curs de lingüística a la Residència Universitària de Sant Antoni.

Comença a publicar la sèrie d'articles «De causis linguæ» a *Serra d'Or*.

Prologa *Els lloms transparents* de J.V. Foix.

Comença la seva col·laboració amb la *Gran Enciclopèdia Catalana*.

L'editor italià Sansoni encomana a Martí de Riquer una història de la literatura catalana. Riquer encarrega a Gabriel Ferrater que faci, en italià, la part de literatura a partir de la Renaixença. Aquell projecte no es va realitzar.

Al desembre, es publica el llibre *Espais de probabilitat fnits*.

- 1970 Francesc Nelho encomana a Gabriel Ferrater la traducció de *Coriolà* de William Shakespeare, de la qual va completar els dos primers actes.

Es publica la seva traducció de *La lingüística cartesiana* de Noam Chomsky.

Joan Ferraté assumeix la direcció literària de Seix Barral i Gabriel Ferrater hi continua redactant informes literaris.

Gabriel Ferrater participa en el Primer Festival de Poesia del Price.

Participa en una tancada d'intel·lectuals catalans a Montserrat.

- 1971 Es publiquen, amb pròlegs seus, els llibres de poemes *Nabí*, de Josep Carner i *Versions de Hölderlin*, de Carles Riba.

A la primavera, pronuncia una conferència de lingüística al Col·legi Universitari de Girona.

A l'agost participa a la Universitat Catalana d'Estiu, que se celebra a Prada de Conflent, i hi imparteix un curs de lingüística.

El curs 1971/72 fa dos cursos a la facultat de lletres de la Universitat de Barcelona (filologia catalana). Un de Gramàtica Generativa (dos cops per setmana, al vespre) i un sobre Carner, els dimarts al matí.

- 1972 A mitjan abril comença a escriure una gramàtica catalana, que pensava des de feia uns anys.

El dissabte 22 d'abril dona una conferència sobre poesia i llenguatge a l'institut experimental i pilot d'ensenyament mitjà Joanot Martorell d'Esplugues de Llobregat.

El dijous 27 d'abril se suïcida al seu pis de Sant Cugat.

El dilluns 1 de maig és enterrat al cementiri de Sant Cugat.

Aquestes notes biogràfiques s'han preparat a partir d'una sèrie de dades extretes del llibre *Àlbum Ferrater*, de Jordi Cornudella i Núria Perpinyà, i d'una sèrie de records i indagacions de l'autor.

## PUBLICACIONS I TRADUCCIONS

### Publicacions de Gabriel Ferrater

#### *Poesia*

*Da nuces pueris*. Barcelona: Óssa Menor, 1960 / Barcelona: Empúries, 1987 / Barcelona: Edicions 62, 1998.

*Menja't una cama*. Barcelona: J. Horta, 1962 / Barcelona: Edicions 62 - Empúries, 1997.

*Teoria del cossos*. Barcelona: Edicions 62, 1966 / Barcelona: Empúries, 1989.

*Les dones i el dies*. Barcelona: Edicions 62, 1968 / Barcelona: Edicions 62 - La Caixa, 1979.

*Vers i prosa* [Jordi Cornudella i Joan Ferraté (eds.)]. València: Tres i quatre, 1988.

*Poema inacabat* [Oriol Ponsati i Jordi Cornudella (eds.)]. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2003.

#### *Crítica literària, assaig i papers*

*Sobre literatura* [Joan Ferraté (ed.)]. Barcelona: Edicions 62, 1979.

*La poesia de Carles Riba*. Barcelona: Edicions 62, 1979.

*Sobre pintura* [Joan Ferraté (ed.)]. Barcelona: Seix Barral, 1981.

*Sobre el llenguatge* [Joan Ferraté (ed.)]. Barcelona: Quaderns Crema, 1981.

*Foix i el seu temps* [Joan Ferraté (ed.)]. Barcelona: Quaderns Crema, 1987.

*Vers i prosa*. València: Eliseu Climent, 1988.

*Escritores en tres lenguas* [José Manuel Martos (ed.)]. Barcelona: An-tàrtida - Empúries, 1994.

*Noticias de libros*. Barcelona: Península, 2000.

*Papers, cartes, paraules* [Joan Ferraté (ed.)]. Barcelona: Quaderns Crema, 1986.

*Cartes a l'Helena i residu de materials dispersos* [Joan Ferraté i José Manuel Martos, eds.]. Barcelona: Empúries, 1995.

Gabriel Ferrater i José María de Martín, *Un cuerpo o dos*. Barcelona: Sirmio, 1987.

## Pròlegs

Josep Carner, *Nabí*. Barcelona: Edicions 62, 1971 i 1998.

J. V. Foix, *Els lloms transparents*. Barcelona: Edicions 62, 1969.

Franz Kafka, *El procés*. Barcelona: Proa, 1966; Folio DL, 1999.

Marta Pessarrodona, *Setembre 30*. Barcelona: Ariel, 1969.

Carles Riba, *Versions de Hölderlin*. Barcelona: Edicions 62, 1971.

## Traduccions

### *De l'anglès (selecció)*

Bloomfield, Leonard, *El llenguatge* [*Language*]. Barcelona: Seix Barral, 1978.

Chomsky, Noam, *Lingüística cartesiana* [*Cartesian Linguistics*]. Barcelona: Seix Barral, 1970.

Hemingway, Ernest, *París era una festa* [*A Moveable Feast*]. Barcelona: Seix Barral, 1964 / Barcelona: Círculo de Lectores, 1987 / Barcelona: Planeta, 2003.

Malamud, Bernard, *Idiotas primero* [*Idiots First*]. Barcelona, Seix Barral, 1969.

McCarthy, Mary, *Una vida encantada* [*A Charmed Life*]. Barcelona: Lumen, 1971; Barcelona: El Aleph, 2006.

### *De l'alemany (selecció)*

Bierwisch, Manfred, *El estructuralismo: historia, problemas y métodos*. Barcelona: Tusquets, 1971.

Elsner, Gisela, *Los enanos gigantes* [*Die Riesenzwerge*]. Barcelona: Seix Barral, 1965.

- Gombrich, Ernst Hans, *Arte e ilusión, estudio sobre la psicología de la representación pictórica*. Barcelona: Gustavo Gili, 1979.
- Heisenberg, Werner, *La imagen de la naturaleza en la física actual*. Barcelona: Ariel, 1976.
- Kafka, Franz, *El procés* [*Der Prozess*]. Barcelona: Proa, 1966.
- Martini, Fritz, *Historia de la literatura alemana*. Barcelona: Labor, 1964.
- Söderberg, Hjalmar, *El doctor Glas*. Barcelona: Seix Barral, 1968. (Podria ser que l'hagués traduït de l'anglès. En tot cas, en va consultar l'original suec).
- Weiss, Peter, *Informes*. Barcelona: Lumen, 1969.

### *Del francès*

- Beckett, Samuel, *Murphy*. Barcelona: Lumen, 1970.
- Pròleg de Gabriel Ferrater a una traducció anònima del 1822 de l'obra de Choderlos de Laclos, Pierre-Ambroise-François: *Las amistades peligrosas* [*Les liaisons dangereuses*]. Barcelona: Tusquets, 1989 / Barcelona: Círculo de Lectores, 1990 / Barcelona: Planeta, 1990 / Barcelona: RBA, 1994.

### *Del polonès*

- Gombrowicz, Witold, *La seducción*. Barcelona: Seix Barral 1968.

## **Traduccions d'obres de Gabriel Ferrater**

### *Al castellà*

- Mujeres y días*. Barcelona: Seix Barral 1979 (Trad. José María Valverde).
- José Agustín Goytisolo, *Poetas catalanes contemporáneos* [antologia]. Barcelona: Seix Barral, 1968.
- José Corredor-Matheos y José Batlló, *Ocho siglos de poesía catalana* [antologia]. Madrid: Alianza, 1969.
- José Corredor-Matheos, *Poesía catalana contemporánea* [antologia]. Madrid: Espasa-Calpe, 1983.



*Poema inacabado*. Barcelona-Madrid: Enciclopèdia Catalana-Alianza, 1989 (Trad. Joan Margarit i Pere Rovira).  
José Agustín Goytisolo, *Veintiún poetas catalanes para el siglo XXI* [antologia]. Barcelona: Lumen, 1996.

### *A l'anglès*

*Gabriel Ferrater: Women and Days* [edició bilingüe]. Anglo-Catalan Society / Institut Ramon Llull, 2004 [Trad. d'Arthur Terry i pròleg de Seamus Heaney].

### *Al francès*

*Les femmes et les jours*. Éditions du Rocher, 2004 [Trad. William Cliff].

### *A altres llengües*

Poemes de Gabriel Ferrater s'han traduït en antologies poètiques a l'hongarès, al neerlandès, al portuguès, al rus, al servo-croat, al suec, al xinès, a l'alemany, a l'eslovè i a l'italià.

## **Estudis sobre Gabriel Ferrater**

Campbell, Federico, «Gabriel Ferrater y las mujeres». Entrevista inclosa en el llibre *Infame Turba*. Barcelona: Lumen, 1971, 1994.  
Porcel, Baltasar, «Gabriel Ferrater, *in memoriam*». Barcelona: *Serra d'Or*, 1972.  
Diversos autors, *Una lleu sorra. Recull de treballs en memòria de Gabriel Ferrater*. Barcelona: Edicions 62, 1975.  
Terry, Arthur, «Gabriel Ferrater: el sentit d'una vida». En *Quatre poètes catalans. Ferrater, Brossa, Gimferrer, Xirau*. Barcelona: Edicions 62, 1991.  
Cornudella, Jordi; Perpinyà, Núria, *Àlbum Ferrater*. Barcelona: Quaderns Crema, 1993.  
Foix, J. V., «Tots hi serem al port amb la Desconeguda», amb la traducció al castellà d'Enric Badosa (1973), i un disquet recitat per J. V. Foix, en *En el dia més clar de l'any*. Barcelona: Edicions 62, 2000.

Julià, Jordi, *La crítica de Gabriel Ferrater: Estudis d'una trajectòria intel·lectual*. Lleida. Pagès Editors, 2003.

Julià, Jordi, *L'art imaginatiu. Les idees estètiques de Gabriel Ferrater*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2007.

### Publicacions periòdiques (selecció)

Dobry, Edgardo; Samoilovich, Daniel, «Ferrater-Dossier» a *Revista de Poesía*, 61. Buenos Aires - Rosario, setembre 2002.

«Ferrater en Rosario», *Revista de Poesía*, 65. Buenos Aires - Rosario, juliol-agost-setembre 2002 (inclou el poema de Gabriel Ferrater «Midsommarnatt», no publicat en cap llibre, i la corresponent versió castellana a càrrec d'Edgardo Dobry i Helena Migueiz).

«La poesia de Gabriel Ferrater», *Revista del Col·legi*, 119. Barcelona: Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats de Catalunya, desembre 2002 (inclou articles de Pere Ballart, Jordi Cornudella, Salvador Oliva i Marta Pessarrodona).

«El legado de Gabriel Ferrater», *Letra Internacional*, 77. Madrid: Fundación Pablo Iglesias, 2002.

## FRAGMENTS D'ARA, AMB VÓS, TOTS SOM ETERNS, A J. V. FOIX EN HOMENATGE DE BONA VOLUNTAT

EDUARD BONET, FEBRER 1987

### Sobre la creativitat científica i poètica

El llibret posa de costat dues històries, una sobre la creació científica d'Albert Einstein i l'altra sobre la creació poètica de J. V. Foix, que posen de manifest aspectes comuns dels processos creatius. El text no pretén establir cap comparació entre els dos personatges.

Una d'aquestes anècdotes que ens menen a copsar la formació de les grans idees renovadores i a intuir l'origen de les descobertes genials, que es produeixen com un esclat de llum quasi mística, ens explica el següent fet sorprenent: el pare de la física contemporània [Albert Einstein], després de molts dies de treball intens, va somiar que cavalcava a gran velocitat damunt d'un raig de llum i explorava l'univers. El va sorprendre que, des de tots els estels, que també es movien vertiginosament en direccions diverses, se'l veia córrer a la mateixa velocitat. Però allò quasi inconcebible contradia tot el sentit comú i totes les lleis clàssiques [de Newton] de la composició del moviment. L'endemà, en despertar-se, tenia els conceptes fonamentals de la teoria de la relativitat. El seu domini eficaç i imaginatiu de les matemàtiques havia de transformar aquell pensament en equacions...

L'obra de J.V. Foix m'ha portat a recordar l'anècdota següent:

...«Em vaig asseure al trapezi aparent d'unes cordes de llum i em vaig gronxar, absolut, damunt els Pirineus de les ombres». Foix ens diu que es tractava només d'una estratègia senzilla per a alliberar-se dels assalariats del somni.

Mentre que Einstein se centra en la recerca de les lleis físiques del moviment, Foix s'interessa per l'absolut filosòfic des d'un punt de vista poètic. Aquest és un aspecte molt important de la seva obra.

El Mestre [Foix] vol esbrinar l'Absolut que ell considera com un tot potencial que es realitza, s'actualitza o es desplega en la diversitat de l'espai i del temps. Encara més enllà, per entendre l'Absolut, li cal investigar els desenvolupaments del tot potencial que no s'han produït realment. J. V. Foix, desdoblant i distanciant, es mou en l'univers de les possibilitats no realitzades, guiat pel seu sentit de la comunitat, la llengua i la cultura a les quals pertany, serveix i dignifica.

Un altre aspecte molt important de l'obra de J. V. Foix són els personatges populars del seu entorn real, als quals afegeix els que crea la seva imaginació poètica. Per destacar aquest aspecte, el fragment següent combina tres idees bàsiques: en primer lloc, imagina un aplec invisible dels personatges de J. V. Foix, que li reten un homenatge el dia del seu enterrament. En segon lloc, fa una al·lusió a la dictadura i al poema foixià «On he deixat les claus», que descriu molt bé l'ambient dels anys quaranta («què diuen a la ràdio, tinc por, tinc fred, tinc fam»). En tercer lloc, recorda les eines i les feines dels antics forns de pa, en els quals tant J. V. Foix com jo havíem treballat, i suposa que el dimoni ens ajuda en les tasques més escarrassades.

Un reguitzell de dimoniets, polivalents i manyacs, s'aplegava als carrers de Sarrià per retre-us respectuosament el seu darrer homenatge. N'hi havia de tots els estaments infernívols, amb banys de diferents formes i cues de diverses llargàries. Tots eren molt peluts, no es deixaven veure gaire i, complidors amb un pacte ancestral, no s'acostaven a l'església. El Dimoni Major, que em coneix des de fa molts anys, em deia: «Si m'acompanyeu a l'obra-dor de la Fleca Vella, taparé la fogaina, arraconaré l'escombrall i el tiràs, tancaré l'espírrall, abaixaré la tampa, encendré el fanal i, així, amb l'obra-dor a punt, vós podreu enforar i desenforar, ordenat i meticulós, les llaunes dels melindros més indisiplinats. El se-

nyor Foix us ho agrairà.» Mentre jo, amical i fidel, feia aquella feina antiga, el Dimoni m'explicava: «No som [seguidors] d'aquell Boc Maligne ni del seu Imperi que durant tants i tants d'anys (tots sabeu exactament quants) amagava les claus del senyor Foix. Som benvolents, ara quasi ningú no es recorda de nosaltres i si continuéssim així desapareixeriem en el No-res. Però el Mestre no ens menystenien. Sota aquesta pluja forta, els uns coberts d'algues, d'or i escates, i uns altres amb paraigües invisibles i eteris, ens hem aplegat amb el manescal que ferra a mitjanit, les bruixes que ullprenen, els pescadors que fan un vol, els vilatans que s'han venut la vinya, les fadrines del Raval, l'home de la carota de gegant i tots els fills d'aquest temps caducable, que, pel poder i la màgia del verb i de l'escrit de J. V. Foix, entrem en el Temps Permanent. Ara, amb ell, tots som immortals.»

En recordar aquests aspectes de la poesia de J. V. Foix, constatem la diferència immensa que hi ha amb la de Gabriel Ferrater. Tanmateix, van ser molt bons amics i Ferrater va aprendre molt de Foix. Com nosaltres, qualsevol que siguin els nostres enfocaments, els nostres interessos, els nostres temes d'indagació i les nostres experiències, podem aprendre de Gabriel Ferrater.

## POEMA «TOTS HI SEREM AL PORT AMB LA DESCONEGUDA» DE J. V. FOIX

### *Record*

Temps després de la mort de Gabriel Ferrater, una tarda ja cap al tard va venir a presentar-se a Foix i a saludar-lo el professor Eduard Bonet, amic de Gabriel Ferrater, a qui, si no ho tinc mal entès, empenyia a fer una gramàtica. Venia tot compungit.

Foix el va rebre atentament i es van asseure en les butaques de la sala-menjador. Pel mig hi havia el pas per sortir a la galeria, on el canari refilava

Jo era a l'habitació del costat, a la biblioteca, tot fent la meua feina de registrar i catalogar els llibres que Foix rebia o comprava.

Vaig sortir un moment, ens varen presentar i ells van encetar la conversa.

Va ser una conversa interessant i viva per a tots dos. Des de la biblioteca els sentia, però no eren dos els que parlaven sobre mètrica, els llatins, l'ús dels mots i la situació actual. En el diàleg entre Foix i Bonet vaig tenir en tot moment la sensació que enmig d'ells, invisiblement, hi havia una cadira on seia en Ferrater, que hi deia la seva, sobretot aquelles cites del llatí, tan encertades.

Eren tres grans intel·lectuals en una tertúlia insospitada, que va durar hores i que a mi, observadora i testimoni d'aquell moment, em va impressionar fortament.

Era copsar una situació del més enllà que em va torbar molt. Al seu moment, passades les 9 del vespre, vaig marxar després d'acomiar-me'n ràpidament per no trencar l'encís i el goig d'una conversa potser esperada per tots tres de feia anys.

Em queda, cada vegada que ho recordo, una sensació de descàrrega elèctrica per l'esquena.

A la vida hi ha moments màgics.

CARMEN SOBREVILA

## *Comentari*

Va ser aquí, a la seva casa del Port de la Selva, on Foix es va assabentar de la mort del poeta Gabriel Ferrater (Reus, 1922 - Sant Cugat del Vallès, 1972). Trist i corprès pel suïcidi d'algu amb qui havia passat llargues estones de conversa sobre literatura i amb qui havia arribat a nuar una profunda amistat, va voler compondre un poema en memòria seva. S'havia apagat el llum, però, i com que no s'hi veia, el va escriure a mà, amb ploma estilogràfica, assegut als primers graons de l'escala que puja al primer pis.

CARMEN SOBREVILA

## *Poema*

TOTS HI SEREM AL PORT AMB LA DESCONEGUDA

*A Gabriel Ferrater*

Baixàvem, ulls tancats, per la impossible escala  
quan la sal i la sang de la marea  
embruixen el sorral. Deies, —no ho deies tot!—  
que aquella nit amb tremolors d'espiga  
i motors engegats en misèrrims passatges,<sup>1</sup>  
era una selva fressosa de grues,<sup>2</sup>  
un clam de ganivets damunt la gola nua,  
el crit d'un paper escrit quan les amors s'esbalcen,  
una mà que es marceix amb cendra i carbonissa  
o la porta enreixada que dóna al pati mort.

No ho deies tot! I hi érem tots tibats,  
pujant i davallant en immòbils esperes,  
ulls clucs també, cadascú amb el seu somni.  
Si l'un feia el granger en làcties cingleres,  
o escodrinjava el Nom en llibres corsecats

1. i navilis antics amb veles esquinçades

2. era una torre amb remolins de gralles,

d'epilèptics teòlegs que estronquen les fonts,  
l'altre i els seus, amb febre de tenebres,  
feixaven la rabassa de la pluja  
o ventaven el foc de llurs sofrences,  
frèvol·ls com els amants quan l'aurora es deixonda.

Cercàvem palpejant la porta de les noies  
en carrers somiats amb silencis de gruta,  
i en ressegüiem les cambres nocturnes  
com qui s'amaga a l'espessor dels blats.  
Elles no hi eren, i ho endevinàvem.  
Llur veu havia fuit com un pètal sense ombra  
i, cor alt, refusàvem el coixí dels rocs.  
Els reixats de la porta de l'escala  
passen clarors que projecten esferes  
amb pins de sol, damunt la calç calenta.

Totes les reixes tenen llur parany,  
i temem que llur ombra ens faci presoners.  
Cada escala ens enfila a les parets proscrietes<sup>3</sup>  
i amb ull llanós veiem ço que és ofert.  
No hi ha pas caça per al qui no fita;  
ni el nou ardent, o advers!, per als folls del passat.  
No és llibert ni franc qui no s'oblida  
o rosega records en valls aiguats.<sup>4</sup>  
No són unicolors els esquemes dels atlas:  
el grec hi té el seu turc i el polonès, el rus.

No ho deies tot: Si ho haguéssim sabut!  
T'hauríem ensenyat els miralls de la clota  
enllà d'on penen les vinyes exhaustes.<sup>5</sup>  
No emmirallen qui els mira, ans bé un seguici  
de maniquins emboatats i rígids  
amb una cuca al front, d'antena llarga,

3. Cada graó ens acosta al Llibre de l'Exili

4. o es mira a l'aigua, amb clac i faldons llargs.

5. passada la contrada on qui es té dret, l'escapcen.



i aparencen aquells que potser som:  
pròdigs o retinents, servents o mestrejants,  
atàvics i augurals, gallejants de la història.  
—Som molts, murmura l'eco, i la borda és de pobres.

A l'hora del crepuscle hauríem vist  
els capells florejats de dames florentines  
que el sol s'emporta amb grogors de panotxa  
lilàs amunt; i els cors com s'assosseguen...  
I quan el primer estel espurna al pic més rost  
hauríem escoltat, on els còdols floregen,  
la passada dels vents amb brogit de tenora  
i el clam esperançat de les formes captives.  
La ment capta l'etern en l'ampla pau  
i un no res grana i creix en un somriure.

Ésser i traspàs fan un: tot muda i tot roman;  
*tots* hi serem al Port amb la Desconeguda.

*28 de gener de 1973*

Baixàvem, els tancats, per la impossible escala  
- quan la sal i la sang de la marea  
enjoven el sorral. - Déus, no ho dees tot!  
que aquella nit amb tremolors d'espigori,  
i motors engegats en misèrrims pamatges  
era una selva fressosa de grues,  
un clam de garivets damunt la gola nua,  
el crit d'un paper escrit quan les amors s'estalcen  
una mà que es marceix amb cendra i carbonissa  
o la penta enreixada que dona al pati mort.

No no deies tot! I hi érem tots, ti berts,  
 pujant i davallant en immòbils esperes,  
 ells elus també, cadascú amb el seu nomni.  
 Si l'un feia el granger en hàcties cingleres,  
 o escodinyava el Nom en llibres conscats,  
 d'epiléptics teòlegs que hom estroncava la font,  
 l'altre i els seus, amb febre de tenebres,  
<sup>l'exavien i el ~~replem~~</sup> ~~omplien~~ <sup>replem</sup> ~~de~~ <sup>de</sup> les pluges  
 o ventaven el foc de llurs referències,  
 frívols com els diamants quan s'hi arriba o deixen d'hi

2 una ~~fora~~ <sup>simbol</sup> amb ~~tema~~ de qual

lerquem a les palpenes la porta de les moies  
en carrers somnats, amb silencis de gruta,  
i en reneguim les estances nocturnes  
com qui's'amaga en l'espessor dels blats.  
Colles no hi eren i ho endevinàvem.  
Un ven havia fugit com un petal sense ombra  
i, cor alt, refusàvem el coixí dels rocs.  
Als reixats de la porta de l'escala  
fèiem clarors que projecten esferes  
amb pins solars damunt la calç calenta.

Totes les ~~perxes~~<sup>i temen</sup> tenen llur tramoia  
~~encadenada~~ que llur ombra ens faci presoners.  
Cada escala ens enfilàtals murs defesos  
i amb ull llanós veiem ço que és ofert.  
No hi ha pas caça per al qui no fita  
ni el nou ardent, o adrets, per als fells del passat.  
No és llibert ni franc qui no s'oblida  
o rorega records en valls aiguats.  
Ni són unicolors els esquemes dels atlas:  
El grec hi té el seu Turc i el polonès, el rus

Talís pòntic projecte

No ho deies tot; si ho haguéssim rebut!  
 7' hauríem enviat els miralls de la ceta  
~~repetició~~ enllaç d'on penen les cingres exhaustes.  
 No emmirallen qui els mira, ans bé un seguit  
 de maniquins embotats i rígids  
 amb una enca al front d'autena llarga,  
 hi aparencen aquelles que potser som:  
 Pròdigs o retinents, atàvics o augurals,  
 servents i mistrejants, gallejants de la història  
 — Som molts, murmura l'eco, i la borda  
 és de pobres

alhora del crepuscle hauríem vist  
 els capells florejats de dames florentines  
 que el Sol s'emporta amb grogons de panotxa  
 comella enllaç, i els cors com s'anomenen  
 I quan el primer estel ~~espurina~~ al pic què rest  
 hauríem enllat, ella en els còdels floregeu,  
 la parada dels vents amb Tremors de Ténora  
 i el clam esperanzat de les formes captives.  
 La ment captiv l'etern en l'ampla pau  
 i un no-re gran i creix en un somriure  
 Ésser i traspàs fan u: tot roman i tot muda;  
 tots hi serem al port amb la Doro nequida.

## ÍNDICE DE NOMS



## A

Abrams, Sam 56  
 Ackerman, Wilhelm 268  
 Aguiló, Josep 333  
 Aguiló, Rafael 481  
 Agustí, Josep Maria 213  
 Agustí, sant 457  
 Alberti, Leon Battista 177  
 Alegret, Joan 511  
 Almató, Adolf 213  
 Alsina, Claudi 33, 318, 482, 483  
 Aquil·les 219, 220, 230, 467  
 Aristòtil 27, 155, 161, 206, 207, 220,  
 221, 227, 229, 232, 235, 238, 246,  
 252, 255, 281, 282, 356, 520  
 Arnauld, Antoine 354, 355  
 Arnold, Carl 397  
 Arquimedes 42, 165, 182, 183  
 Augé, Joan 333  
 Austin, John 277, 280, 296, 297, 299  
 Ayer, Alfred Jules 328

## B

Bacon, Francis 354  
 Badia i Margarit, Antoni M. 327  
 Balanzat, Manuel 321  
 Ballester, Antoni 518  
 Balzac, Honoré de 412  
 Barbancho, José 477  
 Barnils, Ramon 310  
 Baró, Francesc 319  
 Barral, Carlos 49  
 Barrera, Heribert 316  
 Barthes, Roland 344  
 Bassols, Margarida 33  
 Bastardes, Ramon 85

Batallé, Pere 212  
 Batle, Nadal 45, 482, 495  
 Baudelaire, Charles 55, 313  
 Beatles, els 46  
 Benet, Josep 85  
 Benjamin, Walter 414  
 Benveniste, Émile 519  
 Bergson, Henri 299  
 Berkeley, George 182, 183, 258, 399  
 Bernat de Chartres 174  
 Bernoulli, Daniel 491  
 Bernoulli, Jacob 491  
 Bixio, Roberto 377  
 Blei, Franz 403, 404, 405  
 Bloomfield, Leonard 292, 344, 345,  
 355, 359, 365  
 Bofill, Anna 73, 74, 195, 307, 375, 487,  
 515, 516, 518, 525, 527, 528  
 Bofill, Francesc 483  
 Bofill, Ricard 74, 307, 309  
 Bohigas, Oriol 55, 74  
 Bohr, Nils 394  
 Bolzano, Bernhart 306, 401  
 Bonaparte, Napoleó 428  
 Bonet Bofill, Marta 527  
 Bonet Bofill, Silvia 488  
 Boole, George 198, 238, 239, 481  
 Borel, Émile 205, 493  
 Bourbaki, Nicolas 199-204  
 Bouveresse, Jacques 394, 401  
 Brentano, Franz 401  
 Bricall, Josep Maria 484, 485, 528  
 Broch, Hermann 402, 407, 409, 413,  
 414, 415  
 Brossa, Joan 74  
 Bruner, Jerome 348, 408  
 Burke, Kenneth 317  
 Buscarons, Francisco 508

## C

Cahner, Max 85  
 Calvo, Lluís 34, 56  
 Canals, Maria Antònia 213  
 Cannetti, Elias 409  
 Cantor, Georg 27, 198, 207, 221, 224-226, 228, 229, 231, 244, 248, 249  
 Capmany, Maria Aurèlia 69, 511  
 Carbonell i Curell, Anna 511  
 Carbonell i Curell, Jordi 511  
 Carbonell i Curell, Roger 511  
 Carbonell, Jordi 38, 55, 511-514, 524, 525  
 Cardano, Gerolamo 174  
 Carnap, Rudolf 289-293, 298, 328, 335, 401, 494  
 Carner, Josep 18, 25, 54, 96-98, 100, 347, 523  
 Carré, Antònia 34  
 Carrillo, Santiago 516  
 Cartan, Henri 200  
 Casabó, Jaume 509  
 Casassas Figueras, Enric 518, 528  
 Casassas i Simó, Enric 481, 508-511, 528  
 Cases, Cesare 374, 388, 404, 407, 408  
 Cassirer, Ernst 401  
 Castellet, Josep Maria 69  
 Casulleras, Joan 210, 212  
 Catul 44  
 Cauchy, Louis Augustin 173, 184, 224, 306  
 Celaya, Alfred 518  
 Cervantes, Miguel de 411, 412  
 Chardin, Philippe 395  
 Chevalley, Claude 65, 200  
 Chomsky, Noam 93, 95, 140, 142, 150, 263, 271, 314, 344, 345, 347-350, 352, 356, 361, 519

Cirera, Arcadi 518  
 Cirici Pellicer, Alexandre 73, 108, 479  
 Cliff, William 56  
 Clotas, Salvador 55, 69, 74, 195, 308, 313  
 Cohen, Priscilla 456  
 Cohn-Bendit, Daniel 66  
 Comes, Carles 477  
 Comín, Alfonso Carlos 477  
 Companys, Ramon 479  
 Compte, Víctor 518  
 Comte, Auguste 42, 287, 288, 399  
 Congost, Josep 333  
 Corino, Karl 391, 392  
 Cornudella, Jordi 28, 56, 312  
 Coromines, Ernest 321  
 Coromines, Joan 48, 312, 321, 363, 364  
 Corredor Matheos, José 531  
 Cramer, Harold 478  
 Creix, Juan 485  
 Curell, Hortènsia 511  
 Czarniawska, Barbara 33, 465, 466, 468

## D

Darwin, Charles 143  
 Dedekind, Richard 224, 226  
 Descartes, René 244, 258, 275, 278, 280, 347, 354, 411  
 Diderot, Denis 412  
 Dienes, Zoltan 212, 213  
 Dieudonné, Jean 200  
 Dixmier, Jacques 200  
 Dostoievski, Fiodor 396, 403, 425  
 Dou, Albert 486  
 Dou, Jordi 486  
 Dubreil, Paul 175, 337  
 Dumas, Alexandre 173



## E

Eco, Umberto 73, 179  
 Einstein, Albert 261, 320, 398  
 Eisenhower, David 62  
 Espriu, Salvador 196  
 Espronceda, José de 160  
 Estapé, Fabián 476  
 Esteva, Francesc 213, 483, 509  
 Euclides 27, 110, 165, 201, 207, 255-257, 260-262, 265

## F

Fabra, Pompeu 61, 64, 86-89, 365, 366  
 Fages de Climent, Carles 516  
 Fages, Pere 516  
 Farré, Francesc 34, 56  
 Febrer i Carbó, Joaquim 336  
 Fechner, Gustav 397  
 Feigl, Herbert 289  
 Fermat, Pierre de 74, 204, 205, 475  
 Ferraté Gili, Ricard 312  
 Ferraté i Pascual, Gabriel 529  
 Ferraté i Soler, Joan 86, 327, 342, 343  
 Ferrater Mora, Josep 456  
 Ferrer, Joaquim 529  
 Figueras, Jaume 516  
 Fisher, sir Ronald 475  
 Fletcher, sir Trevor 212  
 Foix, Josep Vicenç 30, 33, 34, 40, 96, 463, 528, 529  
 Font, Josep Maria 483  
 Formosa, Feliu 377, 392  
 Fouchet, Christian 66  
 Fourier, Jean Baptiste 173  
 Francesc Josep I, emperador d'Àustria i rei d'Hongria 437

Franco, Francisco 62, 63  
 Frank, Philipp 289  
 Frege, Gottlob 198, 238, 243-250, 252, 254, 268, 274, 277, 279, 283, 284, 323  
 Freud, Sigmund 288, 401  
 Frisch, Max 105, 106  
 Frisé, Adolf 391-393  
 Fulquet, Josep M. 56  
 Fuster, Joan 504, 505

## G

Gadamer, Hans-Georg 42  
 Gadda, Carlo Emilio 409  
 Gagliardi, Pasquale 466  
 Galí, Beth 74  
 Galileu 180, 206, 221, 411  
 Gállego, Pilar 34  
 Galli, Jordi 56  
 Galois, Évariste 26, 51, 119, 173, 174, 198, 204, 312, 334  
 García Bacca, David 328  
 García Calvo, Agustín 485  
 García Doncel, Manuel 291  
 García Grau, 486  
 García López, José 523  
 García-Nieto, Juan N. 477  
 García Valdecasas, Francisco 485  
 Garolera, Narcís 511  
 Gates, Bill 42  
 Gaulle, Charles de 67  
 Gauss, Friedrich 259, 266  
 Gil de Biedma, Jaime 308, 463  
 Gimferrer, Pere 531  
 Girona, Maria 195, 326  
 Glaymann, Maurice 211, 212  
 Godeaux, Lucien 331  
 Gödel, Kurt 272, 289, 328  
 Godement, Roger 200

Goethe, Johann Wolfgang 143  
 Gomà, Francesc 479  
 Gombrowicz, Witold 48, 414  
 Gomila, Andreu 56  
 Gomis, Ramon 318-320  
 Gosset, William S. («Student») 475  
 Goursat, Édouard 332  
 Goytisolo, Agustín 531  
 Grané, Josep 482  
 Gregotti, Vittorio 179  
 Gubern, Romà 73  
 Guilera, Llorenç 517  
 Guillem II, emperador d'Alemanya 437  
 Guillemin, Paul 408  
 Guillet de Monthoux, Pierre 466, 468  
 Guitart, Joan 55, 107  
 Guiu 50, 51

## *H*

Hahn, Hans 289, 290  
 Halley, Edmund 182  
 Hardy, Godfrey H. 502, 503  
 Harris, Zellig 271, 344, 345  
 Hašek, Jaroslav 413  
 Hayeck, Friedrich 394  
 Heaney, Seamus 17, 19, 531  
 Hegel, Georg W. F. 276, 289  
 Hemingway, Ernest 314  
 Heràclit 219  
 Hesse, Hermann 402  
 Hilbert, David 145, 198, 238, 265, 266, 268, 271, 288, 328  
 Hitler, Adolf 62, 405  
 Hjemslev, Louis T. 143  
 Hjort, Daniel 466  
 Hölderlin, Friedrich 449  
 Homer 413

Humboldt, Wilhem von 141  
 Hume, David 100, 258, 292, 390, 399  
 Husserl, Edmund 291, 398, 411, 479

## *I*

Íñiguez Almech, José María 319  
 Ivars, José-Francisco 56

## *J*

Jacottet, Philippe 393  
 James, Henry 409  
 James, William 296  
 Jarrell, Jill 309  
 Jensen, Hans Siggaard 33, 393, 465  
 Jevons, William S. 238, 248, 394  
 Jobs, Steve 42  
 Joeges, Bernward 466  
 Johnson, Mark 162  
 Joyce, James 402, 413  
 Julià, Jordi 56

## *K*

Kafka, Franz 56, 314, 402, 404, 412-414  
 Kaiser, Ernst 393, 417  
 Kant, Immanuel 258, 262, 275, 291, 389  
 Kaufmann, Felix 289  
 Keppler, Johannes 221  
 Keynes, John Maynard 446  
 Klages, Ludwig 401  
 Klein, Felix 288  
 Koffka, Kurt 399, 402  
 Köhler, Wolfgang 397-399, 401-403  
 Kolmogorov, Andrei 205, 493  
 Kolthoff 508  
 Kronecker, Leopold 229

Kuhn, Thomas 206, 292  
Kundera, Milan 371, 407, 410, 411-414

### *L*

Lahosa, Joan Enric 515, 516  
Lakoff, George 162  
Lancelot, Claude 355  
Laplace, Pierre Simon 493  
Laporte, Josep 316  
Lebesgue, Henri 205, 332, 337, 338, 493, 518  
Leibniz, Gottfried Wilhelm 180, 223, 232  
Lévi-Strauss, Claude 93-95, 131, 144, 150, 176, 344  
Lewin, Kurt 401, 442  
Lezama Lima, José 409  
Lichnerovitch, André 67  
Linés Escardó, Enrique 332, 476  
Linneú, Carl von 143, 144  
Lloveras Puchercós, Xavier 411  
Llovet, Jordi 379  
Llull, Ramon 232, 272  
Lobatxevski, Nicolai 259, 260, 262  
Locke, John 258, 399  
López Aranguren, José Luis 485  
López Llaví, Josep Maria 516  
Lorenz, Konrad 53, 57, 88  
Losey, Joseph 375  
Lukasiewicz, Jan 268

### *M*

Machado, Antonio 523  
Mach, Ernst 28, 33, 287-289, 396-401, 403, 465  
Madern, Jordi 34  
Madrigal, Pedro 392  
Mallol, Josep 333, 482

Mann, Thomas 402, 405, 407, 440, 468  
Maragall, Joan 63  
Maragall, Pasqual 466  
Marchais, Georges 67  
Markov, Andrei 498  
Martí, Fèlix 517  
Martinet, André 92  
Martín Rioja, José Andrés 483  
Marx, Karl 305, 306, 516  
Mas-Collell, Andreu 33  
Masterman, Margaret 206  
Mata, Marta 212  
Mate, Reyes 411  
McCarthy, John 348  
McCloskey, Deirdre 166, 467  
McCulloch, Warren 347  
Meinong, Alexius 283, 401  
Menger, Carl 394, 482  
Menger, Karl 55, 289, 482, 483  
Mestres Quadreny, Josep Maria 73, 74, 487  
Michelson, Albert 261  
Miller, Arthur 325  
Miller, George 348  
Minsky, Marvin 348  
Miralles, Carles 55  
Miralles, Joan 33, 502, 518  
Mir, Joan 45  
Miró, Joan 74  
Mises, Ludwig von 394  
Mises, Richard von 289  
Mittag-Leffler, Gösta 229  
Mohs, Friedrich 164, 165  
Moix, Anna M. 56  
Molins, Marc 375, 376  
Moll, Francesc de B. 89  
Monton Lara, Ramon 393, 418  
Moore, George 276, 285  
Morris, Charles 289, 292

Mothes, J. 479  
 Moura, Beatriz de 74, 85, 308  
 Mulligan, Kevin 397  
 Muñoz, Jacobo 393, 418, 457  
 Musil, Martha (Martha Marcovaldi) 403, 405  
 Musil, Robert 22, 23, 28, 29, 33, 49, 288, 369-470, 506, 507, 532  
 Mussolini, Benito 62

## N

Nagel, Ernst 292  
 Neumann, John von 272, 346, 348, 349  
 Neurath, Otto 289, 290, 292  
 Newell, Allen 348  
 Newton, Isaac 42, 174, 180-182, 201, 206, 221, 223, 246, 249, 329, 417, 492  
 Nicole, Pierre 354  
 Nietzsche, Friedrich 276, 289, 396, 403  
 Noy, Francesc (Paco) 316, 522  
 Nualart, David 480, 483, 518, 528

## O

Obiols, Raimon 375  
 Oliva, Salvador 20, 32, 56, 314, 527  
 Oliver, Joan 96  
 Orts, Josep Maria 331, 332, 480, 481

## P

Pallach, Josep 316  
 Palmada, Blanca 55  
 Papy, George 212, 213  
 Paracels 159  
 Parmènides 219

Pascal, Blaise 74, 205, 354, 475, 519  
 Patiño, Carme 34  
 Pau, sant 251  
 Pavlov, Ivan Petrovich 346  
 Peano, Giuseppe 263, 272, 323, 324, 350  
 Pearson, Karl 475  
 Pedreira, Josep 108  
 Peirce, Charles S. 141, 238, 248  
 Pera, Marta 393  
 Perelman, Chaïm 84  
 Perpinyà, Núria 28, 312  
 Perucho, Joan 310  
 Pessarrodona, Marta 20, 25, 28, 32, 39, 40, 49, 56, 64, 83, 96, 107, 108, 195, 197, 213, 307, 308, 310, 315, 316, 338, 375, 376, 394, 449, 487, 506, 511, 514, 515, 516, 518, 524-528  
 Piaget, Jean 212  
 Pi i Calleja, Pere 321  
 Pitàgores 106, 204, 255  
 Pla i Carrera, Josep 32, 33, 173, 222, 272, 483  
 Plank, Max 399  
 Plans 333  
 Plató 41, 246, 274, 347, 480  
 Pleyán, Carmina 523  
 Poincaré, Henri 65  
 Poisson, Siméon Denis 173  
 Polo Díez, Antonio 476  
 Pons, Ricard 213  
 Ponzi, Maurizio 404  
 Popper, Karl 88, 100, 112, 292, 293, 402, 439  
 Porcel, Baltasar 317, 318, 325, 336, 337, 339, 341  
 Porter Moix, Miquel 516  
 Prat Marsó, Josep 479  
 Prats, Joan 74  
 Propp, Vladimir 111, 143, 144, 148

Proust, Marcel 299, 408, 409, 413, 504  
 Puig Adam, Pere 320, 490  
 Puigjaner, Ramon 517  
 Pujol, Jordi 68, 477, 484-486, 522  
 Pujol, Josep M. 56  
 Puyal, Joaquim Maria 527

## Q

Quadras, Carles 483, 517  
 Quine, Willard 289, 353

## R

Ràfols Casamada, Albert 68, 69, 74, 195, 326, 529  
 Ramanuhan, Srinivasa 503  
 Rathenau, Emil 445, 446  
 Rathenau, Walter 29, 443, 445-447, 458, 462, 466, 468  
 Raventós, Joan 375  
 Readings, Bill 66  
 Regàs, Rosa 74  
 Reichenbach, Hans 289, 291  
 Renau Piqueras, Elisa 393  
 Rey Pastor, Julio 106, 318, 319-321, 323, 324, 327-329, 335, 340, 341  
 Rho, Anita 374  
 Riba, Carles 96, 108  
 Rico, Francisco 316, 338  
 Riemann, Bernhard 259, 260, 261, 262, 338, 518  
 Rigo, Antònia 34  
 Rilke, Rainer Maria 377, 405  
 Roig, Jaume 34  
 Roig, Pere 213  
 Rojo, Carmen 56, 309, 310  
 Rorty, Richard 280, 299  
 Rosanas, Joan 528

Rosanas, Josep Maria 528  
 Rosés 508  
 Rovira, Pere 56  
 Rozet, Octave 331  
 Rubió, Jordi 488  
 Rusiñol, Santiago 441  
 Russell, Bertrand 23, 25, 145, 198, 238, 244, 249, 250-254, 268, 274, 276, 277, 279, 280-285, 290, 328, 335, 338, 390, 431

## S

Saccheri, Girolamo 257  
 Sacristán, Manuel 328, 476  
 Sáenz, José M. 392  
 Saint-Simon, Henri de 287  
 Salat, Jordi 518  
 Sales Vallès, Francesc d'A. 32, 33, 210, 333, 476, 479, 480-483  
 Salmon, Christian 413  
 Sanfeliu, Lydia 528  
 Santaló, Lluís 206, 321  
 Santoy, Marcus du 502  
 Sanvisens Marfull, Francesc 476  
 Sanz, Marta 480  
 Sapir, Edward 344, 345  
 Sarsanedas, Jordi 55  
 Sartre, Jean-Paul 38, 298  
 Sauquet, Alfons 33, 468  
 Saussure, Ferdinand de 141-143, 146, 344  
 Schlick, Moritz 289, 291, 401, 402  
 Schlöndorff, Volker 377  
 Schumpeter, Joseph 394  
 Serrano, Sebastià 527  
 Serrat, Ramon 320  
 Serre, Jean Pierre 200  
 Servera, Joan 56, 309, 310  
 Sesé, Feliciano 33

Sesplugues, Jordi 516  
 Shakespeare, William 314  
 Shannon, Claude E. 21, 25, 33, 70-72,  
 75-77, 206  
 Siemens, Werner von 446  
 Simon, Herbert 348  
 Sirera, Miguel Àngel 478  
 Skinner, Burrhus F. 346, 347, 361  
 Smith, Adam 467  
 Snow, Charles Percy 23, 441, 501-503  
 Sobrevila, Carmen 34, 529  
 Sòcrates 41, 246, 274, 379  
 Söderberg, Hjalmar 314  
 Solà, Joan 511, 517  
 Solé Tura, Jordi 486  
 Steinbeck, John 409  
 Stendhal, Henri 514  
 Steyaert, Chris 466  
 Stumpf, Carl 29, 288, 397, 399, 400,  
 401, 403  
 Subietes 50  
 Suppes, Patrick 163, 165  
 Sureda, Joan 34, 478  
 Sureda, Josep Lluís 484  
 Swift, Jonathan 158

## *T*

Tarrida, Joan 411  
 Tartaglia, Niccolò Fontana 174  
 Tavani, Giuseppe 179  
 Taylor, Richard 205  
 Teixidor, Josep 210, 334  
 Terradas Illa, Esteve 320  
 Terricabras, Josep Maria 295, 456  
 Terry, Arthur 15, 17, 531  
 Tierno Galván, Enrique 485  
 Togliani, Maddalena 395  
 Tolstoi, Lleó 413  
 Tomàs d'Aquino 179

Torrens, Antoni 483  
 Torrens Ibern, Joaquim 478, 479  
 Torroja, Antoni 331  
 Torroja, Eduard 331  
 Toutain, Ferran 55, 56  
 Triadú, Joan 213  
 Trillas, Enric 32, 55, 213, 298, 337,  
 482, 483, 509, 528  
 Trubetskoi, Nikolai S. 143  
 Turing, Alan 208, 272  
 Tusquets, Òscar 74

## *U*

Ulisses 467

## *V*

Valentí, Helena 52, 107  
 Valverde, José María 46, 308, 485,  
 531  
 Valverde, Llorenç 495  
 Vaquer, Josep 210, 333, 481  
 Vargas Llosa, Mario 407, 409, 410  
 Varga, Tamás 212  
 Vasarely, Victor 178  
 Vázquez Montalbán, Manuel 466  
 Velasco Lara, Rafael 483  
 Verdaguer, Jacint 63  
 Verdaguer, Pere 511  
 Verdú, Bonaventura 483  
 Vergano, Serena 74  
 Vicens Vives, Jaume 468, 476  
 Vila, Marc 528  
 Villalbí, Ramon 333  
 Villar Palasí, José Luis 216, 316  
 Villar Palasí, Vicente 316, 508, 523

## W

Waismann, Friedrich 289  
Walras, Léon 394  
Weaver, Warren 70  
Weber, Ernst Heinrich 397  
Weber, Max 468  
Weierstrass, Karl 224  
Weil, André 200  
Wertheimer, Max 399, 402  
White, Hayden 51, 525  
Whitehead, Alfred 249, 298, 328  
Whorf, Benjamin 344, 345  
Wiener, Norbert 348, 349, 503, 504,  
517  
Wiles, Andrew 205  
Wilkins, Eithne 393, 417  
Winer, Norbert 71  
Wittgenstein, Ludwig 241, 244, 276,  
277, 284-286, 292-296, 298, 299,  
328, 335, 394, 401, 402  
Woolf, Virginia 402, 527  
Wright, Georg Henrik von 397  
Wundt, Wilhelm 397

## Z

Zadeh, Lotfi 282, 483  
Zenó d'Elea 219, 220  
Zinnes, Y. 163  
Zoltan 213

