

# Quarks i jaguars

**H**i ha un vers entre enigmàtic i fascinant, que va escriure Arthur Szé, un poeta sino-americà que viu a Santa Fe (Nou Mèxic): "El món del quark ho té tot per a donar compte d'un jaguar caminant en cercle de nit". El poema esmenta l'element més simple de la matèria, el quark, i li atribueix la capacitat d'explicar el moviment d'un jaguar que, com a mamífer, és un dels sistemes més complexos de la natura.

Pres en sentit estricte, el vers es podria interpretar com si afirmés que, en el fons, un jaguar, o qualsevol altre ésser complex, no és sinó un conjunt de milions de milions de quarks, ordenats d'una certa manera. El reduccionisme mecanicista seria força groller i els intents d'analitzar el moviment del jaguar a partir de les lleis físiques elementals aplicades al conjunt de quarks en forma de mamífer tornarien boig el científic més competent i convertirien en inútil el superordinador més potent.

Però les metàfores no són perquè les entenguem en sentit estricte —destruint així la bellesa que contenen—, sinó per a reflexionar sobre els fets senzills a partir dels quals el poeta ha fet una extrapolació. I els fets són que fa uns anys els físics van arribar al darrer esglaó de l'estructura de l'àtom i, per tant, de la matèria: el quark. Com l'electró, el quark seria una partícula indivisible. L'àtom conté un nucli i uns electrons girant al voltant seu. El nucli és format de protons i neutrons. I aquests tenen a l'interior els quarks. De moment, acabaríem aquí l'obertura de nines russes i les contínues sorpreses en què s'ha convertit l'anàlisi de l'àtom.

L'home que va elaborar la teoria dels quarks és Murray Gell-Mann. Ha estat recentment a Barcelona, en una ronda europea per presentar el seu darrer llibre, titulat precisament *El quark i el jaguar* (editat en castellà per Tusquets). D'aquesta forma, Gell-Mann pren el vers del seu amic Szé per referir-se a la cosa més senzilla, el quark, i a una de complexa, el jaguar.

Gell-Mann és un personatge fascinant, amb una trajectòria que s'aparta de tot arquetip de científic. D'entrada, cal valorar la seva precocitat. Nascut a Nova York el 1929, va acabar la carrera a la Universitat de Yale als 19 anys i tres anys després ja era doctor del prestigiós MIT (Massachusetts Institute of Technology) de Boston.

**Premi Nobel als quaranta anys.** La seva carrera fulgurant el va dur a anunciar al 1963, amb trenta-quatre anys, una de les teories més

**Murray Gell-Mann, creador de la teoria dels quarks, els components més elementals de la matèria, ha estat a Barcelona per presentar el seu llibre 'El quark i el jaguar'. Gell-Mann és un exemple d'interès cultural divers i d'erudició.**

impactants de la física moderna: la dels quarks. Elaborà un model que explicava les propietats dels àtoms i dels seus components segons aquestes alshores hipotètiques partícules fonamentals. Gell-Mann va rebre al 1969 el premi Nobel de Física. I poc abans de la seva arribada a Catalunya es confirmava la detecció del quark top, el sisè i últim a ser percebut.

Els sis quarks previstos per la teoria, percebuts. Vol dir això que hem arribat al final? Gell-Mann així ho pensa: "No crec que els quarks siguin formats per més partícules, i per provar-ho, en tot cas, caldria elaborar un model i verificar-lo. Per ara, no hi ha motius per a creure en un altre esquema que no impliqui que electró i quarks són partícules indivisibles. Si algú volgués explicar les propietats dels quarks en funció d'unes altres partícules, hauria de proposar un sistema massa complex".

Gell-Mann creu que amb la teoria de les supercordes hem arribat a un model que permetrà d'unir en una sola llei totes les forces de la natura i totes les partícules. La teoria de les supercordes no veu les partícules com uns punts, com unes ínfimes esferes sense dimensions, ans les descriu com uns petits nusos de cordes. En general, aquests nusos són tan petits que gairebé tornen a ser com punts. Però el fet de partir de cordes dóna lloc a una sèrie d'interpretacions i de tractaments matemàtics que permeten de resoldre alguns problemes que els físics havien trobat a l'hora d'elaborar una teoria global.

Per Gell-Mann la teoria de les supercordes pot ser la definitiva. Però per continuar-la verificant cal treballar amb els anomenats acceleradors de partícules, aquestes grans màquines on es fan xocar àtoms a grans velocitats i on s'observen les traces que deixen les seves col·lisions.

Gell-Mann es lamentava de la decisió nord-americana d'abandonar la construcció del SSC (Supercol·lisor Superconductor), que hauria estat l'accelerador més gran i potent del món. Hauria estat una immensa anella construïda al desert de Texas; dintre el seu perímetre hi hauria cabut tot Andorra. La Cambra de Representants ha deixat de banda el SSC per qüestions pressupostàries i Gell-Mann creu que això és "un pas enrere en la civilització humana". Però resta l'accelerador LHC, a construir a Ginebra, i que permetrà de prosseguir en la recerca.

En el seu llibre Gell-Mann no es limita a parlar de física, ans estén les seves explicacions a àmbits tan diversos com la biologia, la cultura, l'organització social i política... El vers que



**'No crec que els quarks siguin formats per més partícules. Si algú volgués explicar les propietats dels quarks en funció d'unes altres partícules, hauria de proposar un esquema massa complex.'**

## Joyce i la física teòrica

De primer va ser el so i després la grafia. Gell-Mann pensava batejar amb un nom que sonés com ara "quorc" les partícules de la seva teoria. En una de les lectures ocasionals de *Finnegans Wake*, de James Joyce, va trobar la frase "*Three quarks for Muster Mark*". "Quark" és una de les paraules inexistents que Joyce introduïa en els seus escrits.

Els animosos traductors de l'autor irlandès ja tenen prou feina perquè lectors de diversos països puguin valorar la complexa prosa de Joyce.

Però quan es troben amb paraules inventades tenen l'opció de deixar-la igual i orientar el lector amb alguna nota a peu de pàgina o mirar d'encertar el significat que el dublinès pretenia donar-hi. Se sol pensar —com Gell-Mann diu— que aquí "quark" equivaldria a gralla i faria referència a gavines o a algun altre ocell. Però el so també s'acosta a "quart" que significa un boc de de cervesa. Com que el llibre narra els somnis d'un taverner, l'explicació no és absurda. Ara, "quart" també fa referència a l'interval entre dues notes musicals.

Sigui com sigui, Gell-Mann va triar la paraula. No sabem mai què volia dir Joyce amb aquest mot, però d'un racó d'una de les seves novel·les ha passat a anomenar un dels elements més famosos de la física moderna.

No és estrany, vista la seva erudició, que el nom de la partícula provingués d'una obra literària més aviat difícil. Gell-Mann fa d'amfitrió de la trobada de les disciplines més diverses. En temps de divisió cultural, aquest premi Nobel de Física és com un símbol. També el seu matrimoni és un símbol: la seva dona és poetessa i professora d'anglès. Els Gell-Mann, doncs, foren l'exemple de l'apassionada unió de les diverses branques de la cultura en el tronc comú del coneixement humà.

ARXIU



**James Joyce. L'escriptor irlandès va inventar la paraula "quark".**

dóna títol al llibre ens podria fer pensar que Gell-Mann és un científicista. Però no és així.

**Física i llengües.** Sí que és cert que des de petit Gell-Mann ha tingut un interès multidisciplinar. En el llibre explica les experiències que va viure amb el seu germà Ben, nou anys més gran. Ben no sols li va ensenyar de llegir, sinó que el va iniciar en l'observació i en l'estudi de la natura. I a més, visitaven junts museus d'art i d'arqueologia, assistien a concerts i estudiaven gramàtica llatina, francesa i espanyola.

Gell-Mann explica com l'ha afectat aquest interès múltiple. Ha repartit el temps entre la seva dedicació professional i l'estudi, com a aficionat, de l'evolució de la vida i de la cultura humanes. "Sempre he tingut la impressió —afirma— que, d'alguna manera, totes dues passions anaven íntimament lligades, però durant molt de temps vaig ser incapaç de descobrir com."

Gell-Mann va ajudar a fundar al 1984 l'Institut de Santa Fe, que ara dirigeix. Allà grups de científics treballen en qüestions ben diverses, de la física teòrica a l'economia i els llenguatges, passant per la immunologia i alguns altres

temes. Es tracta d'un treball multidisciplinar que enriqueix els uns i els altres. Gell-Mann opina que la física té una relació amb l'evolució cultural i biològica, però no pretén reduir les lleis de nivells complexos a relacions senzilles amb els nivells més elementals. "Cada nivell més complex —diu— es pot explicar en funció de l'anterior, afegint-hi unes característiques pròpies. Podem parlar de química partint de la física, de biologia sobre la base de la química, etc. Però és absurd pretendre reduir tots els nivells a un de bàsic. No podem explicar economia partint de la teoria dels quarks". Però, com ell diu, sí que els nostres coneixements bàsics ens poden ajudar a interpretar nivells més complexos. Per això ell, un físic teòric, estudia sistemes com ara els éssers vius.

Gell-Mann no deixa de banda sistemes encara més complicats, que ja no són organismes, sinó els efectes mateixos de la civilització humana, Gell-Mann, que ha investigat la diversitat de partícules elementals, se sent conscienciat per la diversitat de llengües i cultures humanes. Amb la diversitat d'éssers vius —la biodiversitat— ell creu que cal conservar aquest patrimoni humà que són les llengües i cultures.

Gell-Mann, ornitòleg aficionat, valora molt les espècies d'ocells i la resta d'éssers vius. Però, en una altra escala, crida l'atenció sobre les llengües en perill. Ell mateix ha estat un estudiós de les llengües. Captivat per la cultura en el sentit més ampli, sorprèn potser que un físic teòric de cop i volta ens parli dels trobadors provençals o de les diferències i semblances entre català i occità. Passejant per Barcelona, llegia en veu alta rètols de botigues i anuncis de carrer. Havent estat només tres vegades a Catalunya, va ser entrevistat per ràdio i no va voler que li traduïssin les preguntes fetes en català.

Creu que la tecnologia afectarà tan positivament com negativament aquestes cultures. "Les xarxes mundials —explica— no sols permeten de difondre idees, també de posar en contacte gent amb interessos comuns. I aquest mecanisme no ha pas de suprimir les peculiaritats culturals."

Als seixanta-sis anys Gell-Mann manté un gran entusiasme quan parla de física o de qualsevol altra cosa. Tot i així, creu que les grans idees, les han de generar científics més joves, "perquè la seva ment és menys condicionada per idees preestablertes". A aquesta raó, n'hi afegeix una altra: el científic jove està molt menys ocupat formant part de comitès o responnent preguntes dels periodistes". És aleshores que l'entrevistador creu que és un bon moment per a acabar l'interrogatori i deixar que la ment privilegiada de Murray Gell-Mann continuï meravellant-se amb la diversitat del món i produint idees noves i suggerents.

**Xavier Duran**