

Sumari

Presentació	13
Diàleg 1. Un espaitemps comú?.....	15
I. Sobre la realitat.....	17
Diàleg 2. Demòcrit <i>versus</i> Edward.....	17
Sobre la realitat.....	20
El positivisme lògic.....	25
Bertrand Russell i la natura del coneixement de la física....	26
La realitat segons el model d'Stephen Hawking.....	27
Espaitemps.....	28
L'espaitemps com a realitat integral	30
Viatges al passat?.....	32
Àtoms, mònades, fermions, bosons i cordes.....	37
II. L'observació de la realitat.....	43
L'observació crea la realitat	43
L'observació de la realitat quàntica.....	49
On ens porten les observacions i els models	54
Estat estacionari i big-bang.....	54
Inflató	56
Absència de límits.....	58
La Conformal Cyclic Cosmology (CCC) i els eons	59

Energia fosca	59
Reflexió final	61
Diàleg 3. Giordano <i>versus</i> Albert	62
III. Les moltes dimensions de la realitat	65
Quantes dimensions hi pot haver? Quan es crearen?.....	67
Dimensions extra?	71
Diàleg 4. Plató <i>versus</i> Andrei i Hugh.....	72
Diàleg 5. Bertrand, Stephen i Roger	75
IV. Un univers sorprenent?	79
Només cal una vegada, per crear una categoria.....	81
Trobades interestel·lars?	82
Fenòmens amb els quals es relaciona la ment.....	94
Un univers generós	96
Un univers sorprenent?	100
Moviments espontanis a través de l'espai i temps	105
Dimensions paral·leles.....	106
Limitacions, empatia i solidaritat	108
V. Monòleg final.....	111
Em pregunto, tenim consciència de les limitacions huma- nes?	111
Em pregunto, la formació de la quotidiana macrorealitat en el nostre món local dificulta la connexió amb l'univers?.....	115
Em pregunto, existeixen dimensions autònomes i dimen- sions de relació?	117
Em pregunto, els éssers amb un sistema per captar i analit- zar la informació, tenim la capacitat de copsar la natura de l'univers pel fet de formar-ne part?	119

Em pregunto, si l'espaitemps no passa sinó que és, els pares vius són en el passat però també les injustícies	122
Em pregunto, no serà certa una teoria de la creació contínua com a descripció d'una de les realitats profundes de l'univers?	123
Em pregunto, no serà cert que la veritable creació en el nostre univers no és la intel·ligència sinó la definició dels drets?	126
Em pregunto, si el temps ha tingut un origen, i si hi ha realitat sense temps	133
Em pregunto, és possible el final de la humanitat? De l'univers? De qualsevol cosa?	134
VI. Una darrera qüestió	137
El caràcter canviant del pensament humà	140
Diàleg 6. Etiquetant la realitat.....	143
Cloenda	146
Participants en els diàlegs	147

Presentació

En un dels capítols de la reconeguda sèrie de ciència-ficció *The Twilight Zone* (“La dimensió desconeguda”)¹ una parella arriba a un poble on no es veu ningú pel carrer. Van inspeccionant els carrers i les cases sense observar presència humana. Fins que arriba un moment [si algú no l’ha vist, que aturi la lectura d’aquest treball i el vegi, i torni al gaudi d’aquest assaig; no volem desvetllar el final a ningú!] que s’adonen que els arbres no són éssers vius sinó que són d’*atrezzo*. La càmera els enfoca des de dalt, on es veu una mà infantil que juga amb aquell set, on els dos humans, home i dona, són reals però com una joguina més.

Som en aquest món i desconeixem les raons últimes del perquè de tot plegat. Sembla com si haguéssim de triar entre les deduccions estrictes del món científic o les versions/interpretacions que semblen incorporar elements subjectius, però assumits col·lectivament en diversos plantejaments que atenyen gran part de la humanitat, identificades en l’ampli món de les religions o de l’espiritualitat.

La ciència ha topat finalment amb un món físic sorprenent, amb realitats que sovint s’allunyen d’allò que identifiquem fàcilment amb el sentit comú. Avui algunes de les teories sobre la matèria i l’univers s’apropen molt a allò que habitualment coneixem com a ciència-ficció. Algunes més que altres. Aquests models teòrics sovint no són falsables en la línia de Karl Popper. Aquest filòsof argumentava que

1. El primer episodi d’aquesta sèrie, dirigida per Rod Serling, fou emès per la CBS el 2 d’octubre de 1959. En l’actualitat s’emet la quarta versió d’aquesta reconeguda sèrie, portada per Jordan Peele.

una explicació (teoria) per tal de ser científica ha de poder ser contrastada de manera empírica, *falsada* segons el concepte que ell emprà. Per exemple, la teoria de cordes d'Edward Witten o bé els multiversos en la línia d'Andrei Linde o en la més polèmica d'Hugh Everett no semblen fàcilment falsables. En parlarem més endavant.

Coneixem cada cop millor aspectes molt concrets de l'univers. En concret, el 4,9% de la matèria de la qual estem constituïts els éssers vius i els estels i els planetes, coneguda com a *matèria fermiònica*, però pràcticament desconeixem el 26,8% format per la matèria fosca i és una incògnita el 68,3% que s'atribueix a l'energia fosca, que va entrar en acció —ves a saber per quina raó!— fa uns 4.500 milions d'anys.

Realment, quina és la motivació que catalitza la comprensió humana del món? Segurament allò que dona empenta a la recerca humana és saber cada cop amb més claredat allò que no se sap sobre la realitat. Karl Popper observava que el nostre coneixement és finit mentre la nostra ignorància és infinita. El teorema d'incompletesa de Kurt Gödel ens advertia que si un sistema és consistent no pot ser complet. Per a Alan Turing, una màquina no pot ser infal·lible i intel·ligent alhora. Per no parlar del clàssic principi d'incertesa de Werner Heisenberg, que afirma que no es poden saber al mateix temps parells de variables conjugades: per exemple, posició i moment, o bé energia i temps d'una partícula.

Aquesta diversitat d'estudis i plantejaments que ofereix la ciència amb un substrat comú de grans coneixements —com seria la relativitat general i la mecànica quàntica— que s'assumeixen com a vàlids però encara incomplets pel que fa a la síntesi d'una *teoria del tot* —nom que s'utilitza per designar una explicació que ens permetés entendre allò més gran (galàxies per exemple) i allò més petit de l'univers (partícules bàsiques)— ens interroga sobre si l'intel·lecte humà és capaç, com a part de la matèria i de l'univers, de copsar aspectes rellevants de l'univers, com si tingués algun tipus de connexió especial amb el cosmos. És a dir, fins a quin punt *De l'infinito, universo e*

mondi de Giordano Bruno (Venècia, 1584), que descriu un univers que lliga molt amb visions actuals, és hereu *De Rerum Natura* de Lucreci, dels diversos mons de Demòcrit o de Nicolau Copèrnic, i fins a quin punt de la capacitat de Bruno d'analitzar i comprendre el món com a part integrant que n'és. És aquesta darrera una capacitat de la intel·ligència humana, una mena de característica específica pel fet de formar part de l'univers pensant?

Les pàgines que segueixen volen ser una reflexió sobre l'univers que hem organitzat en quatre grans apartats: sobre la realitat; com observem la realitat; les moltes dimensions de la realitat, i, finalment, un univers sorprenent?, seguits d'uns apartats finals que plantegen el sentit d'aquest viatge.

Diàleg 1. Un espaitemps comú?

Hom pot considerar de manera raonable que qualsevulla civilització els membres de la qual puguin fer raonaments semblants als nostres, sobre la base d'un cervell equivalent a l'humà en estructura i capacitat o fonamentats en estructures, formats, eines o *gadgets* diversos que permetin un pensament lògic, acabaran tard o d'hora desenvolupant una ciència matemàtica semblant a la que descrivia el grup Nicolás Bourbaki.²

— α : Això voldria dir que l'energia organitzada d'una determinada manera és capaç de tenir un mateix somni lògic?

— β : Oui monsieur —ou madame ou une autre classification—! Il doit avoir une pensée commune apportée par toutes les rationalités, réels ou virtuels.

— α : Però aquest pensament comú és una pura coincidència, seria com illes autònomes que apareixen en un determinat estadi evolutiu, però que mai podran interaccionar si no hi ha un contacte entre civilitzacions?

— π : I remember when I knew Plato...

2. Bourbaki, Nicolas (1972), *Elementos de historia de las matemáticas*. Madrid: Alianza Universidad.

—β: Est-ce-que vous avez connu personnellement Platon? Quel âge avez-vous?

—π: Yes! Sometimes I spoke with Plato. He is a very interesting person. The autonomous world of ideas!

—α: Potser no som conscients del que està passant! Pressento que som en un espai virtual que no pertany a cap temps en concret ni tampoc a cap lloc específic.

—γ: In questa situazione dove siamo, c'è solo pensiero, esponendo idee, loro discussione, e la formulazione di conclusioni.

—α: Berkeley argumentava que només existia la ment.

—σ: Wir wissen, dass da ein geist ist.

—β: Nous savons seulement que nous sommes dans l'esprit de celui qui écrit cet essai!

—γ: Almeno questa è una conclusione sicura.

—π: And there are few realities that we can trust. One is more than anything!



Els qui intervenien en aquest debat inicial s'adonaren de sobte que estaven en un nivell en què la matèria com a tal jugava limitadament. Era un espai per a la reflexió on podien coincidir els pensaments de persones de diverses èpoques i espais. Era això possible? Si succeeix —almenys en aquest assaig, que també forma part de la realitat— sens dubte és possible.

Cada una de les persones que desfilen per aquest espai no són necessàriament fantasmes o esperits del més enllà. Lògicament que les idees i els plantejaments que aniran proposant deriven d'un cervell, estructura, format, eina o *gadget*. Però el punt de trobada sembla que està generat per interaccions —reals?; virtuals?— del continu espaitemps “amb predomini del pensament i la consciència”.

I

Sobre la realitat

Diàleg 2. Demòcrit *versus* Edward

El lloc era poc material, tal vegada era molt mental. No hi havia cap testimoni que ho pogués confirmar. Els dos personatges —tal vegada l'aura interna dels dos éssers humans corresponents— coincidien en el punt on tal vegada interaccionen els diversos fluxos de pensament humà. Demòcrit era mort i Edward era encara ben viu. Però en aquest no espaitemps, virtual, les seves visions del món s'agafaven la mà.

—DEMÒCRIT: Un altre cop aquí, a debatre, a esbrinar el “perquè de tot plegat”. Pensava que amb la mort acabava la meva vida a la Terra, i així és. Però, de tant en tant, el meu pensament es veu interaccionant amb les idees i els raonaments de quelcom. Bé, em presento, soc Demòcrit. Vaig viure a la segona meitat del segle cinquè abans de Crist i al primer quart del segle IV. Bé, aquesta no era la meva manera de comptar el temps, però veig que és la cronologia que vostè té a la ment.

—EDWARD: Encantat de conèixer-lo, senyor Demòcrit. Sou una figura clau de la filosofia clàssica i heu tingut una gran incidència en els segles posteriors. De fet, jo mateix estic treballant sobre el mateix tema, matèria, que vostè raonava. Jo soc d'uns dos mil·lennis i mig posterior a vostè.

—DEMÒCRIT: Un dels meus deixebles, Hipòcrates de Kos, un metge molt reconegut, sempre em deia que la meva idea que tot estava format per unes estructures indivisibles —els “àtoms”— era una idea

original però difícil de demostrar. Quan ell observava l'interior del cos humà veia òrgans i altres sistemes vitals però no veia cap peça bàsica com la que jo plantejava. Jo li responia que els àtoms havien de ser petits, molt petits, i que podria ser que sempre només fossin un concepte filosòfic que mai no se'n podria demostrar l'existència.

—EDWARD: Sorprenent. A mi em passa el mateix! El meu camp de recerca també és el món indivisible. Però a la meua època hi ha molts coneixements sobre la realitat que comencen a estar clars —relativament, s'entén—. Però quan analitzem els elements més petits trobem tota una sèrie de partícules com els quarks, els gluons, els electrons,... que formen els àtoms.

—DEMÒCRIT: O sigui que la meua idea no anava gens desencaminada?

—EDWARD: Vam trobar que els àtoms estaven formats per partícules lligades per forces diverses. Però alguns estem treballant la idea que tot estigui format per unes partícules bàsiques, unidimensionals, que anomenem *cordes*, i que serien els nous “indivisibles”, àtoms.

—DEMÒCRIT: O sigui que cal demostrar que aquests nous àtoms són reals?

—EDWARD: Efectivament. Hem fet elaboracions, models, que lliguen força bé. Però només en teoria.

—DEMÒCRIT: Els meus àtoms no eren el resultat d'una brillant idea assolida de sobte. Era el resultat de pensar que totes les coses estan constituïdes de parts. I que al final trobaríem una peça bàsica, l'“àtom”, de la mateixa manera que una pedra damunt de l'altra enlaira un pont, un palau o una casa. I aquestes construccions seran més estètiques o menys, més còmodes o normals. D'una pedra bàsica es pot creat tot un món divers! Els teus àtoms seran trobats un dia, si existeixen.

—EDWARD: No n'estic tan segur. Si existissin, serien tan petits que per veure'ls necessitaríem esmerçar una gran quantitat d'energia de la qual no disposem ja que equivaldria a tota l'energia de les estrelles d'una galàxia.

—DEMÒCRIT: Galàxia? Què és una galàxia? És un tipus de partícula? D'àtom?

—EDWARD: Li ho explicaré! De la mateixa manera que hi ha la Terra i el Sol, hi ha altres....

(...)

—DEMÒCRIT: I per què necessitaríeu tanta energia?

—EDWARD: Les partícules que us he esmentat abans les podem detectar amb grans acceleradors —són com túnels cilíndrics— i gràcies al fet que hi apliquem molta energia perquè funcionin. Com més petita és la partícula, més energia cal per detectar-ne la presència. Això és el que fan alguns físics, els que es dediquen a la mecànica quàntica.

Demòcrit mirava l'Edward entusiasmat. I no parava de preguntar. Finalment s'acomiadaren afectuosament.

—DEMÒCRIT: M'hagués agradat dedicar-me a la física, però vaig néixer massa aviat! A reveure, senyor.

—EDWARD: Parlar amb vostè ha estat un gran plaer.



Aquest diàleg, aquesta trobada, tal vegada només es donà en la ment de qui escriu aquestes línies. O fou un somni o més que un somni que compartiren els nostres protagonistes i per alguna raó que desconec ha sorgit al meu cervell.

La interacció Demòcrit/Edward és realment possible? Si les idees del passat poden influenciar les visions del present, per què aquestes no poden incidir en els pensaments clàssics? Si l'espai i temps d'Einstein —substància que constitueix el nostre univers i que pren la forma de partícules diverses— és una realitat que existeix “sempre”, podria haver-hi alguna dimensió que connectés moments diferents? I que ens afectés sense ser-ne conscients?

© Enric Vicedo i Rius, 2021
© Fotografia de la coberta: ESA/HUBBLE
© d'aquesta edició: Pagès Editors, SL, 2021
C/ Sant Salvador, 8 – 25005 Lleida
editorial@pageseditors.cat
www.pageseditors.cat

Primera edició: setembre de 2021
ISBN: 978-84-1303-297-9
DL: L 489-2021
Imprès a Arts Gràfiques Bobalà, SL
www.bobala.cat

—| imprès a **lleida** |—

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només es pot fer amb l'autorització dels seus titulars, llevat de l'excepció prevista per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, <www.cedro.org>) si necessiteu fotocopiar, escanejar o fer còpies digitals de fragments d'aquesta obra.