

ALGUNES REFLEXIONS AL VOLTANT DE LA RELACIÓ ENTRE CIÈNCIA, FILOSOFIA I RELIGIÓ

David Fernández - Guillem Turró

En aquest treball, els professors Fernández y Turró investiguen, com s'esmenta en el títol, les relacions, no sempre còmodes ni harmòniques, entre ciència, filosofia i religió a partir d'alguns dels pensadors més paradigmàtics del segle XX. El text no inclou només referències filosòfiques, sinó també reflexió sobre pensaments de científics eminents del segle XX.

203

"L'experiència més bella i profunda que pot tenir un ésser humà és la sensació d'allò misteriós. És el principi bàsic de la religió i de tota temptativa seriosa en art i en ciència... Considero que qui mai no ho hagi experimentat, si bé no és mort, almenys és cec. La sensació que darrere de tot el que pot experimentar-se hi ha alguna cosa que el nostre enteniment no pot captar i que la bellesa del qual i l'excelsitud només ens arriben de forma indirecta i com un feble reflex, és religiositat. En aquest sentit, sóc religiós. A mi m'és suficient de meravellar-me davant d'aquests secrets i intentar humilment captar amb l'enteniment una simple imatge de l'excelsa estructura de tot l'existent." (A. Einstein)

"En algun apartat racó de l'Univers centellejant, vessat en innumbrables sistemes solars, hi va haver una vegada un astre en el qual els animals intel·ligents van inventar el coneixement. Fou el minut més altiu i fal·laç de la "història universal": però, al capdavall, només un minut. Després de breus respiracions de la Natura l'astre es va gelar i els animals intel·ligents van haver de morir." (F. Nietzsche)

L'home ha assolit els cims més alts a través de dues disciplines fonamentals: la ciència i la religió. Ambdues són inseparables del camí civilitzador dut a terme per l'ésser humà a la Terra. Però mentre la ciència, tot recorrent a la raó, estudia els fenòmens de la Natura, la religió, satisfent una necessitat íntima de l'esperit

humà, busca alguna cosa d'absolut, alguna cosa que superi la capacitat de conèixer mitjançant els sentits i l'intel·lecte. Podem dir que la filosofia és una cosa a mig camí entre la ciència i la religió, més a prop de l'una o de l'altra depenent de si els filòsofs són d'aquells que en diuen racionalistes o d'aquells que es decanten cap a una visió més mística de les coses. Per Bertrand Russell, la filosofia és una mena de terra de ningú entre la ciència i la teologia, exposada a l'atac de totes dues.

És evident que la ciència neix d'una necessitat o d'un desig d'intentar entendre el món que ens envolta. De fet, conèixer i entendre el nostre entorn, ja sigui a escala local o bé a escala universal, ens ajuda a prendre consciència de quina és la nostra realitat. Sovint aquesta realitat se'ns mostra hostil i posa en evidència la nostra fragilitat en forma de probabilitats matemàtiques que asseguruen que la nostra existència com a espècie és segurament el fet més excepcional que mai no s'ha esdevingut sobre la superfície de la Terra (això ho podem assegurar amb certesa, però desconeixem si aquesta sentència podria continuar essent vàlida si la fèssim extensible a tot l'Univers). La recerca de regularitats, de lleis naturals, rep el nom de ciència.

204

Algun dia podrem arribar a conèixer-ho tot? Alguns pensen que sí, d'altres pensen tot el contrari. Resulta evident que al darrere de tota activitat purament científica hi ha una pulsio, un *pathos*, una energia vital que cerca trobar o donar un sentit, ja sigui en termes relatius o bé en termes absoluts. El cosmòleg que intenta entendre quin és l'origen de l'Univers, com s'ha desenvolupat fins a arribar a l'estat actual i quin és el futur que l'inexorable fletxa del temps li presenta, s'enfronta al problema físicament estructural més gran que un ésser humà pot intentar resoldre en ciència. Al darrere d'una investigació de tipus cosmològic el que s'amaga és un intent de trobar sentit a l'Univers en general. Hom podria pensar que si hagués existit un model cosmològic capaç de donar una explicació prou satisfactòria del naixement, de l'evolució i, fins i tot, de la mort de l'Univers hauríem trobat un sentit entès en la concepció més extensiva del terme. Però això no és ben bé així. Un sentiment força estès entre els membres de la comunitat científica va ser descrit de forma rotunda per Weinberg al final d'una de les seves grans obres: "Per als éssers humans és quasi irresistible creure que tenim alguna relació especial amb l'Univers; que la vida humana no és solament el resultat més o menys absurd d'una cadena d'accidents que es remunta als tres primers minuts, sinó que d'alguna manera en formàvem part des del començament. (...)

És difícil adonar-se que tot això només és una minúscula part d'un Univers aclaparadorament hostil. Encara més difícil és comprendre que aquest Univers actual ha evolucionat des d'una condició primitiva inefablement estranya, i té davant seu una futura extinció en el fred etern o en la calor intolerable. Com més comprensible sembla l'Univers, menys sentit sembla tenir també.¹

És a dir, realment arribem a un punt en què la física, o per extensió la ciència, no pot assolir la seva fita. És cert que podria ser (i molt probablement sigui així) que el model estigui equivocat o bé que sigui massa imprecís. Però, no obstant això, tot plegat semblaria un malbaratament d'energia. Ja ho deia Alan Guth: "He sentit a dir moltes vegades que no hi ha res de gratuït. Ara sembla possible que l'Univers mateix sigui totalment gratuït." Un dispendi gratuït i excessiu que després no trobem repetit en cap altre fenomen present a la Natura. Des d'un punt de vista energètic, el més sensat hauria estat la permanència en el no-res. Fer el pas per evolucionar del no-res a la gènesi de tot un Univers, amb la complexitat afegida que aquest fet comporta, i que sembla destinada a desaparèixer per mort tèrmica (diluïnt-se en una sopa de partícules a temperatura nul·la) fa que les paraules de Weinberg semblin més encertades que mai. Qui també estaria totalment d'acord amb la visió de Weinberg seria el lògic, filòsof i humanista anglès Bertrand Russell: "Aquest home és el producte de causes que no tenien prevista la finalitat cap a la qual s'encaminaven; el seu origen, la seva evolució, els seus temors i les seves esperances, amors i creences, són tan sols resultat de disposicions accidentals d'àtoms; no hi ha foc ni heroisme ni profunditat de pensament o sentiment que puguin preservar la vida més enllà de la tomba. Tots els treballs dels segles, tota la devoció, tota la inspiració, tota la meridiana intel·ligència del talent de l'home estan destinats a extingir-se en la immensa mort del sistema solar; i tot el temple dels triomfs de l'home acabarà inevitablement colgat sota les restes d'un Univers enrunat... Totes aquestes coses, si no absolutament indiscutibles, són, no obstant això, gairebé tan segures que cap filosofia que les rebutgi pot sostenir-se. Només sobre la bastida d'aquestes veritats, només sobre el ferm ciment de la desesperança inflexible, pot alçar-se segur la llar de l'ànima."²

Sembla, doncs, que una interpretació totalment i únicament racional del nostre entorn ens aboca a una visió desesperada i

¹ WEINBERG, S. *Los tres primeros minutos del Universo*. Barcelona: Salvat, pàg. 140.

² PAGELS, H.R.; *La búsqueda del principio del tiempo*. Barcelona: Antoni Bosch, pàg. 408.

buida de significat. En aquest punt és on comencem a veure clarament les aparents diferències i semblances que es poden establir entre la ciència i la religió. Normalment solem interpretar la ciència i la religió com dos àmbits del coneixement contraposats. De fet, així ha estat tradicionalment al llarg de la història quan, per exemple, els científics, moltes vegades, es veien obligats a renunciar a les seves teories si no volien morir socarrimats en alguna foguera preparada per netejar esperits heretges (el cas més cridaner i conegut és el de Galileu). Els mateixos membres dels estrats eclesiàstics superiors interpretaven com a derrota religiosa cada vegada que un nou descobriment científic podia posar en dubte profundes conviccions sorgides de l'hermenèutica dels textos sagrats. La lluita entre les dues formes de coneixement s'ha viscut fins als nostres dies d'aquesta manera. I aquest és un punt clau a l'hora de parlar de ciència i religió, atès que és de vital importància assolir el nivell d'objectivitat suficient per poder entendre bé les bases i els radis d'acció de cada una de les interpretacions. Si volem tenir una visió complementària i cercar l'opinió d'una persona extremadament pragmàtica i planera en l'ús del llenguatge haurem de conèixer l'opinió del físic teòric més brillant de la segona meitat del segle XX Richard Feynman:

206

“La ciència i la religió són dues vies essencialment diferents de cerca de la veritat. El que és, però, més interessant d'aquest debat és veure si els ateu poden tenir una moral basada en el que la ciència diu, així com els espiritualistes poden tenir una moral basada en la seva creença en Déu.

Jo no crec que la ciència pugui refutar l'existència de Déu; crec que això és impossible. I si és impossible, no significa això que és compatible la creença en la ciència amb la creença en un Déu, un Déu ordinari de la religió?

Sí, és compatible. Malgrat que he dit moltes vegades que més de la meitat dels científics no creuen en Déu, hi ha molts científics que sí que creuen en la ciència i en Déu d'una forma perfectament compatible. Però aquesta compatibilitat, encara que possible, no és fàcil d'assolir, i m'agradaria debatre dues qüestions: per què no és fàcil d'assolir i si val la pena intentar assolir-la.

Per descomptat, quan dic «creure en Déu» continua havent-hi un misteri: què és Déu? El que jo entenc per Déu és un tipus de Déu personal, característic de les religions occidentals, a qui es resa i que té alguna cosa a veure amb la creació de l'Univers i amb l'orientació moral.

Per l'estudiant que aprèn ciència hi ha dues fonts de dificultat en intentar conciliar ciència i religió. La primera font de dificultat

és que en ciència és imperatiu dubtar; per avançar en ciència és absolutament necessària la incertesa com a part fonamental de la naturalesa interior. Per avançar en el coneixement hem de continuar essent humils i admetre que no sabem. Res no és cert o està provat més enllà de tot dubte. Hom investiga per curiositat, perquè hi ha alguna cosa desconeguda, no perquè conegui la resposta. I a mesura que obté més informació en les ciències, no és que descobreixi la veritat, sinó que descobreix que això o allò és més o menys probable.

És a dir, si investiguem més, descobrirem que els enunciats de la ciència no tracten del que és cert i del que no és cert, sinó que són enunciats respecte del que es coneix amb diferents graus de certesa: «és molt més probable que això o allò sigui cert que no sigui cert»; o «aquesta i aquella altra cosa és gairebé segura, però encara tenim algun dubte»; o en l'altre extrem: «bé, realment no ho sabem». Tots els conceptes de la ciència són en una zona mitjana d'una escala graduada, però en cap dels extrems; és a dir, la falsedat absoluta o la veritat absoluta.

Crec que és necessari acceptar aquesta idea, no tan sols en el cas de la ciència, sinó també en altres coses; és de gran valor reconèixer la ignorància. És un fet que, quan prenem decisions en la nostra vida, no sabem en absolut que les prenem correctament; només pensem que ho estem fent el millor que podem; i això és el que hauríem de fer.

Aquest procés de dubtar acaba portant tard o d'hora a abordar la pregunta sobre l'existència de Déu. Això ens aboca de ple a la segona font de dificultat que ens trobem per reconciliar ciència i religió. Sovint es conclou, una vegada s'ha dubtat de l'existència de Déu, que la creença en Déu (almenys el Déu de tipus religiós) és molt poc raonable, molt poc probable. Això està íntimament lligat amb els fets científics que l'home aprèn.

Per exemple, les dimensions de l'Univers són impressionants; nosaltres estem en una minúscula partícula que fa voltes entorn d'un Sol entre cent mil milions de sols en aquesta galàxia (Via Làctia), que alhora és una entre mil milions de galàxies.

A més, trobem l'íntima relació entre l'home biològic i els animals i entre una forma de vida o una altra. L'home és un novvingut en un enorme drama en desenvolupament: és possible que tota la resta sigui tan sols una bastida per a la seva creació? (...)

És una gran aventura contemplar l'Univers més enllà de l'home; pensar en el que significa sense l'home, com ho ha estat la major part de la seva llarga història, i ho és en la immensa majoria dels llocs. Quan finalment s'assoleix aquesta visió objectiva i s'a-

precia el misteri i la majestuositat de la matèria, el fet de tornar la mirada objectiva a l'home vist com a matèria, per veure la vida com una part d'un misteri universal de la màxima profunditat, és sentir una experiència que amb prou feines es pot descriure. Normalment acaba en la hilaritat davant la inutilitat d'intentar entendre. Aquestes visions científiques condueixen a una sensació colpidora i misteriosa, perduts en el límit de la incertesa, però semblen tan profundes i tan impressionants que la teoria que defensa que tot està disposat simplement com un escenari perquè Déu observi la lluita de l'home entre el bé i el mal sembla del tot insuficient."³

Hem preferit mantenir el text íntegrament pel gran interès que contenen les seves idees. Aquestes sàvies paraules de Feynman ens permeten seguir dues vies de reflexió. La primera estaria vinculada amb la idea de fer ressaltar el fet que la ciència i la religió no constitueixen uns vasos comunicants, sinó que tracten diferents àmbits del coneixement. Sembla evident que vivim en una època marcada pel positivisme i el materialisme, en què per molts la ciència sembla oferir l'únic instrument fiable de coneixement. La ciència seria considerada un saber objectiu, universal i racional, que es fonamenta en proves observacionals i verificables; en canvi, la filosofia i la religió (recordem Comte) serien considerades residus del passat. Epistemològicament, es consideraria que el mètode científic és l'única font fiable de coneixement (d'això se'n diu *cientisme*). És veritat que molts no són capaços de percebre encertadament els límits de la ciència; però també és cert que hi ha molts que estableixen una correcta demarcació entre qüestions científiques, filosòfiques i religioses. A manera d'aproximació imprecisa i que haurà de ser matisada, podríem dir que la religió es pregunta pel *perquè*, mentre que la ciència ho fa pel *com*. En la ciència la base de l'autoritat és la coherència lògica i l'adequació experimental, mentre que la religió actuaria d'una forma ben diferent. Davant de les prediccions quantitatives que poden ser comprovades experimentalment, la religió es basaria en la revelació de Déu. Algú ha dit que en els límits de la ciència sorgeixen interrogants que ella mateixa no pot respondre. Avui ens sembla que la ciència no és tan objectiva, ni la religió tan subjectiva com fa uns quants anys. Hi ha tot un seguit de interrogants que la ciència, de moment, no ha pogut resoldre: ¿té algun significat la pregunta: què hi ha més enllà de l'Univers? Sembla que penetrar en el cor de les coses, així com

³ FEYNMAN, R.P. *El placer de descubrir*. Barcelona: Crítica, pàg. 196-197.

fer-nos les interrogacions fonamentals sobre l'origen, la natura i el destí de la vida, sobre el nostre món i l'Univers contemplat com un tot, preguntar-nos respecte de quin és el nostre lloc en el cosmos, només estigui a l'abast de la filosofia i de la religió. En paraules de Heidegger: "La pregunta és la forma suprema del saber.", o com ha dit Laín Entralgo, científic i filòsof: "Para la mente humana, lo cierto será siempre penúltimo y lo último siempre será incierto."

Fóra interessant destacar el fet que, malgrat que la ciència té un cert impacte sobre moltes idees religioses, no afecta el contingut moral. La religió abraça molts aspectes; respon a tota mena de preguntes. En primer lloc, per exemple, respon a preguntes sobre què són les coses, d'on provenen, què és l'home, què és Déu, les propietats de Déu i tota la resta. Aquesta seria un aspecte metafísic o transcendental de la religió. Però la religió també ens diu una altra cosa molt important: com ens hem de comportar. No ens referim al protocol a seguir en determinades cerimònies. El que volem expressar és que ens indica com ens hem de comportar en la vida en general, d'una forma moral. Dóna respostes a qüestions morals; ofereix un codi moral i ètic. Aquest seria l'aspecte ètic de la religió.

La segona via de reflexió apuntada per Feynman és l'evidència que el científic, malgrat tot, no pot deixar de tenir una estranya sensació en adonar-se que, no obstant l'aparent absurditat que pugui tenir tot plegat, s'han hagut de produir tota una sèrie de fets d'allò més curiosos per permetre no solament l'existència de l'ésser humà, sinó fins i tot l'existència del mateix Univers tal com el coneixem. Com més ens apropem a entendre l'Univers, més ens adonem que tan sols hauria calgut un canvi molt lleu en el valor d'una de les constants físiques presents a l'Univers per convertir aquest Univers en un lloc inhòspit i estèril per fecundar la més mínima expressió de vida. No és fàcil evitar caure en la temptació de considerar que aquests valors de les constants físiques han estat triats amb tota la intenció per produir les condicions necessàries per tal que la vida sigui possible, i, per tant, que la probabilitat de l'aparició d'alguna forma de vida capaç d'observar el mateix Univers sigui no nul·la. Aquesta lectura introdueix l'anomenat argument del disseny, segons el qual l'Univers seria producte d'un dissenyador intel·ligent. Aquesta idea s'ha vist reforçada en els darrers temps, bàsicament dins la comunitat científica, perquè, de la multiplicitat d'universos possibles (que haurien pogut esdevenir reals) que es deriven de la solució matemàtica de les equacions d'Einstein de la Teoria General de la Relativitat, tan sols s'ha materialitzat l'Univers que tenia uns valors de constants físiques que per-

metien l'aparició de vida. Sabem que les matemàtiques són una eina molt valuosa per als físics, ja que permeten descriure en un llenguatge inequívoc el món en el qual vivim. Almenys aquesta és l'opinió que tenen tots els membres de la comunitat científica, entre els quals hi hem d'incloure el mateix Einstein: "La interpretació matemàtica pura permet descobrir els conceptes i les lleis que els relacionen, i això ens dona la clau per comprendre la Natura... En certa manera, doncs, jo crec que el pensament pur pot captar la realitat, com somiaven els antics".

Ara bé, en la majoria dels casos, les solucions a les equacions que descriuen els sistemes són múltiples; és a dir, no presenten una única solució. Però la Natura no ofereix les múltiples solucions, sinó que tan sols n'adopta una. El motiu pel qual aquella solució en concret és l'escollida no el sabem. Com ja va dir G.W. Leibniz: "Existeix un infinit nombre d'universos possibles, i, com tan sols un pot ser vertader, ha d'existir una raó suficient per a l'elecció de Déu, que el duu a decidir-se per un i no pas per un altre". Per tant, quina és aquesta raó suficient? Això, de moment, la ciència no ho pot respondre. Novament, l'enginy de Feynman ens exemplifica de forma molt entenedora quins són els objectius i quines són les respostes que la ciència, en aquest cas la física, pot arribar a donar quan intenta entendre la Natura: "imaginem que els déus estan jugant una gran partida d'escacs, per exemple, i que nosaltres no coneixem les regles del joc. Però ens és permès mirar el tauler, almenys de tant en tant, potser en una petita cantonada, i a partir d'aquestes observacions intentem imaginar quines són les regles d'aquest joc, quines en són les regles per moure les peces. Al cap d'un temps podríem descobrir, per exemple, que, quan tan sols hi ha un alfil al tauler, sempre es mou per caselles del mateix color. Més endavant també podríem descobrir que la llei per al moviment de l'alfil consisteix en el fet que es mogui en diagonal, la qual cosa explicaria la llei que havíem descobert abans: que l'alfil es col·locava sempre en una casella del mateix color, i això seria anàleg a descobrir una llei i més endavant obtenir-ne una comprensió més profunda".⁴ Per tant, la física arribaria a descobrir totes les regles que regeixen el joc dels escacs, però mai no podria donar una explicació sobre el motiu que ha guiat un dels déus que juga la partida a fer un determinat moviment i no pas un altre de diferent. A més, és molt important retenir la idea que les lleis de la física no són ni certes ni falses, sinó que, simplement, cada vegada

⁴ FEYNMAN, R.P. *El placer de descubrir*. Barcelona: Crítica, pàg. 23-24.

anem tenint una comprensió més global del fenomen descrit per la llei. En aquest sentit, hom ha de ser conscient de la dificultat que comporta establir lleis totalment encertades per descriure situacions físiques que no es poden reproduir avui dia a la Terra, com ara les que van tenir lloc en els moments inicials de l'Univers. És per això que Weinberg comentava: "No puc evitar una sensació d'irrealisme en escriure sobre els tres primers minuts de l'Univers com si sabéssim realment del que parlem". Com diu Sagan: "Per la meua banda, m'agrada viure en un Univers que amaga encara molt de desconegut i que, alhora, és susceptible d'arribar a ser interpretat. Un Univers del qual ho poguéssim conèixer tot seria estàtic i depriment, tan avorrit com el cel que ens prometen alguns teòlegs pobres d'esperit. Un Univers que se'ns mostra incognoscible no és un lloc certament adequat per a un ésser que pensa. L'Univers ideal per a nosaltres és quelcom més similar al lloc en què vivim. I m'atreveixo a conjeturar que no és una simple coincidència."⁵

Però malgrat aquestes dificultats, la física moderna, amb una gran ajuda de la tecnologia, és capaç de dilucidar algunes qüestions amb un marge d'error extremadament petit. Entre aquestes qüestions trobem la determinació empírica dels valors d'algunes de les constants fonamentals de la física. Uns valors que cal recordar que són els que ens han permès l'aparició de vida conscient, almenys en la regió d'Univers que habitem. Els esdeveniments que més evidencien aquesta mena de sintonització (*tunning*), a la qual sembla haver estat sotmès l'Univers per tal d'afavorir que les constants físiques tinguin els valors adients per permetre l'aparició de la vida, són els següents:

La raó d'expansió: entenem per aquest concepte la velocitat a la qual s'està expandint l'Univers. Stephen Hawking escriu: "Si la velocitat d'expansió un segon després del Big Bang hagués estat menor, encara que ho hagués estat en una part entre cent mil bilions, l'Univers s'hauria col·lapsat de nou abans que hagués assolit les dimensions actuals."⁶ D'altra banda, si la velocitat d'expansió hagués estat superior en una part entre un milió, l'expansió hauria tingut lloc massa de pressa per permetre la formació d'estrelles i planetes. El ritme d'expansió depèn de diferents factors com ara l'energia de l'explosió inicial, la densitat de massa present a l'Univers i la intensitat de la força gravitatòria. Per tant, l'Univers

⁵ SAGAN, C. *El cerebro de Broca*. Barcelona: Crítica, pàg. 32.

⁶ HAWKING, S. *Historia del tiempo*. Barcelona: Crítica, pàg. 163.

sembla que es troba en un estat d'equilibri que s'aguanta per un fil. Cal recordar, a més, que aquesta qüestió està debatent en l'actualitat. No hem d'oblidar que en l'actual model cosmològic es va haver d'afegir *ad hoc* una etapa coneguda amb el nom d'Univers inflacionari (anterior a la fase del Big Bang que oficialment s'inicia als 10^{-9} segons després de l'explosió inicial), i que té lloc entre els instants 10^{-35} i 10^{-33} segons, en la qual l'Univers multiplica per 10^{50} (un 1 seguit de 50 zeros) vegades les seves dimensions. D'aquesta manera es pot justificar l'aspecte isotròpic que té l'Univers i per què la seva geometria sembla sospitosament plana. En tot cas, sigui o no encertada la idea de l'Univers inflacionari, la raó d'expansió ha anat adquirint diferents valors al llarg de la història, però sempre agafant aquell valor idoni que permeti la posterior formació d'estrelles i de galàxies. Avui dia, des del 2001, s'ha detectat que aquesta raó d'expansió s'està accelerant. És a dir, la velocitat a la qual l'Univers s'expandeix s'estaria accelerant.

La formació d'elements: novament, de la mateixa manera que en el cas de la raó d'expansió, en la formació d'elements, ens trobem que si la intensitat de la força d'interacció nuclear forta (responsable de mantenir unides les partícules anomenades hadrons, que constitueixen els nuclis dels àtoms) hagués estat lleugerament inferior a la que de fet poseeix, l'Univers tan sols hauria contingut hidrogen. Si contràriament hagués estat lleugerament superior, tot l'hidrogen s'hauria transformat en heli. En cap dels casos hauria estat possible la formació d'estrelles ni les reaccions nuclears que s'hi esdevenen. D'aquesta manera, mai no s'haurien pogut arribar a sintetitzar els elements pesants i no tan pesants necessaris per a l'aparició de la vida, com per exemple el carboni. Tampoc no s'haurien pogut formar compostos estables com ara l'aigua. En el cas del carboni (element bàsic juntament amb el compost de l'aigua per facilitar la gènesi de les formes de vida que coneixem), cal dir que la força nuclear forta no té prou intensitat per permetre'n la formació. En canvi, si fos lleugerament més intensa, tot el carboni es convertiria en oxigen i impediria així qualsevol forma de vida coneguda (tots nosaltres estem constituïts en gran part per carboni).

La raó partícules/antipartícules: aquest punt és un dels més interessants, i en el qual han parat esment més científics del camp de la física de partícules. Les partícules són el conjunt d'elements que constitueixen la matèria. Les antipartícules es coneixen com a antimatèria. La diferència entre unes i altres són una sèrie de valors oposats, com ara la càrrega elèctrica (no entrarem en més detalls

en aquest punt). Així, doncs, si l'electró (partícula) té càrrega elèctrica -1, la seva antipartícula, coneguda amb el nom de positró, tindrà càrrega inversa, +1. Evidentment, això és un criteri arbitrari. La matèria, l'anomenem així perquè és del que està fet l'Univers. A l'Univers no trobem, o no hi hem trobat, rastre, fins ara, d'antimatèria. El que passa és que quan una partícula i una antipartícula es troben i xoquen, les dues són aniquilades i alliberen energia. Per tant, si l'Univers que avui dia tenim és de matèria i no d'antimatèria, vol dir que en la gènesi de l'Univers es va produir un excés de matèria per sobre d'antimatèria. Si hagués estat a l'inrevés, avui dia probablement hauríem considerat el positró com a matèria i l'electró com a antimatèria. La idea és que, en l'Univers inicial, per cada mil milions d'antiprotons, hi havia mil milions, més un, de protons. Els mil milions de parells (protó-antiprotó) es van aniquilar entre si i van generar radiació, i tan sols va sobreviure un protó. Gràcies a aquest petit excés de protons, l'Univers existeix. Sobre el paper, el més lògic, atès que les lleis de la Natura són simètriques respecte a partícules i antipartícules, hauria estat que s'haguessin produït tants protons com antiprotons, la qual cosa hauria provocat una extinció massiva de totes les partícules que hauria impedit així l'existència d'un Univers material; tan sols hi hauria hagut radiació en un Univers així. Cal tenir present que tot l'Univers conegut actualment està format per l'excés de protons que es va produir aleshores. Un excés de matèria tan petit va ser suficient per crear totes les estrelles, les galàxies i els cúmuls galàctics que es poden observar al cosmos. Novament, ens trobem davant d'un fet curiós que havia d'haver estat així, però que per alguna estranya raó va ser així i va permetre que es produís tot el que avui dia som capaços d'observar.

És per tots aquests fets aquí detallats que els científics actuals, tot i que puguin declarar que no creuen en Déu, no poden evitar manifestar un cert *misticisme de la Natura*, un viu sentiment d'admiració davant del cosmos. En paraules molt conegudes d'Einstein: "La cosa menys comprensible del món és que el món sigui comprensible." La nostra capacitat d'astorament es dispara davant d'uns secrets d'un Univers que es revela molt més ric del que podríem preveure. Continua existint una actitud d'admiració i de contemplació estètica i de respecte i devoció davant la grandesa de l'Univers. L'actitud d'admiració, d'estupefacció i de terror davant la realitat còsmica, que caracteritza l'home mitològic, continua present en molts dels grans científics de la nostra era. El misteri que per al religiós ve significat per Déu, en el científic es presenta en forma de buit racional, en forma de fracàs a l'hora de poder donar

explicacions sobre el disseny de l'Univers en el qual habitem. Prova concloent d'aquest fet són les paraules del mateix Hawking: "Existeixen enormes possibilitats que un Univers com el nostre no hagi sorgit mai d'un Big Bang. Crec que sempre han d'aparèixer implicacions religioses quan es comença a debatre sobre l'origen de l'Univers." O quan Freeman Dyson escriu: "Com més analitzo l'Univers i els detalls de la seva estructura, més evident em sembla que, en cert sentit, l'Univers sabia que havíem de venir."

Evidentment tot aquest discurs basa bona part de la seva idiosincràsia en el fet de tractar-se d'un Univers únic. És a dir, si algun dia es descobrís que l'Univers és múltiple, o sigui que ha existit més d'un Univers en el passat o bé que multitud d'universos existeixen de forma simultània, l'aparent disseny quedaria explicat. Si existissin milers de milions d'universos amb constants físiques diferents, no seria gens sorprenent que un dels quals presentés els valors, per atzar, que permeten l'existència de vida. Però, perquè això fos així hauríem de recórrer a universos oscil·lants successius, a múltiples dominis aïllats (regions separades amb constants diferents), múltiples universos paral·lels, etc. Però de moment, no hi ha cap evidència que ens faci pensar que cap d'aquestes possibilitats sigui certa.

214

Els esforços més agosarats que la ciència ha fet han estat adreçats a trobar una formulació que permeti justificar la generació de l'Univers de forma espontània (per intentar evitar la molesta pregunta: d'on venim?). En l'actualitat hi ha alguns models matemàtics que permeten explicar l'aparició de l'Univers a partir del no-res. En aquest no-res, però, s'hi produeix una contradicció, ja que, segons aquestes teories, hi hauria una cosa anomenada funció d'ona de l'Univers que és una mena de probabilitat. La teoria quàntica exigeix que tota entitat física, sigui un àtom o una bala, tingui la seva funció d'ona corresponent, que especifiqui la probabilitat dels resultats de les mesures realitzades en dita entitat. Una important característica d'aquesta representació per mitjà d'una funció d'ona és que hem de separar conceptualment l'entitat física (la cosa «observada») de l'aparell de mesura («l'observador»). La funció d'ona no és de cap de les maneres un objecte material; tan sols indica la probabilitat d'uns esdeveniments materials. Pot establir-se una analogia tirant un dau, que és un esdeveniment material, els resultats del qual es poden descriure mitjançant una distribució de probabilitats. La distribució de probabilitats és com una

⁷ DYSON, F. *Disturbing the Universe*. New York: Harper & Row, pàg. 250.

mà invisible que sembla influir en els esdeveniments materials.

Sembla innecessari, en principi, prendre en consideració la funció d'ona de l'Univers, perquè aquest és molt gran i és vàlida una descripció clàssica amb resultats unívocs en lloc de probabilitats. Però si retrocedim en el temps fins a l'instant del Big Bang, l'Univers es contrau fins a assolir la mida d'una partícula quàntica, i aleshores ja és molt important la descripció per mitjà d'una funció d'ona. Però, on és la separació entre l'observador i la cosa observada? L'Univers ho inclou tot, fins i tot l'observador; per tant, no pot haver-hi tal distinció.

Aquest problema suggereix a alguns físics que la idea habitual de funció d'ona no serveix aplicada al total de l'Univers. El físic John Wheeler sostenia que l'evolució dels observadors consecutius crea, a través de l'acció d'observar l'Univers, una estructura de sentit que es fa Univers: una trama a la qual denominava Univers participatiu. Altres físics com Steven Hawking creuen que no hi ha cap problema greu i es llancen a la recerca de mètodes matemàtics per calcular quina forma hauria de tenir la funció d'ona de l'Univers.

Si acceptem que aquesta funció d'ona descriu l'Univers quàntic, l'esmentada funció expressarà també la probabilitat que sorgeixi un Univers d'espai-temps i una matèria del no-res. En cert sentit, fins i tot el no-res més absolut està carregat de plenitud: hi ha una probabilitat que del no-res es generi alguna cosa (hem de tenir present el principi d'incertesa de Heisenberg). Però quin tipus d'Univers naixerà?

Einstein, desconcertat amb aquest problema de l'origen de l'Univers, es preguntava si Déu hauria tingut elecció quan va fer l'Univers tal com el va fer. Aquest és un altre tema molt interessant, ja que es qüestiona la pròpia llibertat de Déu. De fet, Einstein en el que pensava quan deia això era si les lleis de la Natura deixaven o no sense especificar alguna constant física fonamental, com són la constant de la gravitació universal o el coeficient d'acoblament de la força nuclear feble, entre d'altres. Si totes les constants haguessin estat especificades, aleshores Déu no hauria tingut elecció. Però si algunes no fossin especificades, llavors podrien crear-se altres possibles universos. Si les coses fossin d'aquesta manera, per què l'Univers actual seria l'escollit? (tornem a topiar amb la qüestió que Leibniz responia dient que aquest era el millor dels universos possibles). Molts cosmòlegs i físics creuen que aquest Univers és especial i ha estat l'escollit perquè permet l'aparició de vida. Aquests científics pensen que els altres universos possibles podrien ser inhòspits per a la vida, i no tindrien, per tant,

filòsofs, cosmòlegs ni físics que es plantejessin per què existeixen. En canvi, el nostre acull éssers capaços de pensar en l'Univers en el qual van néixer i experimentar curiositat per les seves propietats. L'atribut de la vida sembla que escull, d'entre tota la sèrie d'universos possibles, un petit grup (potser tan sols un) que pugui *observar-se a si mateix*. En aquest sentit cal matisar que totes aquestes postures admeten com a criteri de selecció la vida *conscient*, no simplement vida; la funció d'ona que descriuria l'Univers només podria ésser observada per *vida conscient*).

A fi de desenvolupar la seva argumentació, aquests científics suposen que els altres universos poden caracteritzar-se per uns valors de les constants físiques fonamentals diferents. Un altre exemple d'això podria ser el valor de la càrrega de l'electró. Aquests valors diferents, per petites que fossin les diferències, afectarien les estructures físiques d'aquests suposats universos i no s'hi permetria l'evolució de la vida -ja hem exposat anteriorment els exemples de la raó d'expansió, la formació d'elements i la asimetria matèria/antimatèria. Per això se'n pot desprendre la conclusió que el nostre veritable Univers no pot evitar ser com és perquè, si fos d'una altra manera, nosaltres, senzillament, no seríem aquí per veure'l. En paraules del cosmòleg britànic John D. Barrow: "Les observacions dels paràmetres cosmològics fetes pels astrònoms són víctimes d'un efecte global de selecció: la nostra pròpia existència".⁸ Potser, una manera més planera de dir el mateix és: veiem l'Univers com el veiem perquè, si fos diferent, no seríem aquí per veure'l. Aquesta idea que l'existència de vida introdueix un criteri selectiu, una raó suficient per als universos físicament possibles, ha rebut el nom de principi antròpic. L'ús del principi antròpic en cosmologia representa la versió més recent de l'argument del disseny.

Hi ha dues versions del principi antròpic, la feble i la forta. El principi antròpic feble afirma que, en un Univers molt gran o infinit en l'espai i/o el temps, les condicions necessàries per al desenvolupament de vida intel·ligent només se satisfaran en certes regions limitades en l'espai i en el temps. Els éssers intel·ligents d'aquestes regions, doncs, no s'haurien de sorprendre en observar que la seva localització en l'Univers satisfà les condicions necessàries per a la seva existència. És com una persona rica que visqués en un entorn ric i que mai no veiés pobresa.

⁸ PAGELS, H.R. *La búsqueda del principio del tiempo*. Barcelona: Antoni Bosch, pàg. 402.

El principi antròpic fort postula l'existència de molts universos diferents o moltes regions diferents d'un sol Univers, cadascuna amb la seva pròpia configuració inicial i, potser, amb el seu propi conjunt de lleis científiques. En la majoria d'aquests universos, les condicions no serien les adients per al desenvolupament d'organismes complexos; tan sols en pocs universos com el nostre es desenvoluparien éssers intel·ligents que es plantejarien la pregunta: «per què l'Univers és com el veiem?». La resposta és aleshores ben senzilla: si hagués estat diferent, no hauríem estat aquí!

El problema rau a explicar com ha estat possible el naixement de vida al nostre planeta, si tenim en compte que és una part insignificant de l'Univers, a partir d'aquella explosió inicial. Des d'una perspectiva probabilística, resulta summament improbable explicar a priori el naixement de la vida i l'ordre del nostre món dins d'un Univers extremament desordenat i en el qual el desordre creix. Els científics es troben davant d'un autèntic enigma científic. És tan gran la quantitat de circumstàncies necessàries que han fet possible el naixement del nostre món, amb l'ordre que ha possibilitat la vida, que es podria parlar d'un "miracle" si aquest no fos un concepte inadmissible des d'un punt de vista científic. De fet, les investigacions convergeixen creixentment a subratllar l'imprevisible i l'inexplicable del nostre Univers.

El principi antròpic es planteja si les lleis de l'Univers no estan fetes depenent de si es pot possibilitar la vida conscient. Simplement s'evidencia el fet de la vida conscient a l'Univers i es busquen les condicions científiques que ho han fet possible. El principi antròpic feble rebutja tota teleologia, orientació o pla que pugui tornar a plantejar la vella problemàtica del disseny. Per una banda ens diu que la vida humana no gaudeix de cap singularitat a l'Univers, puix és quelcom excepcional (l'enigma científic), com a fruit d'una sèrie de coincidències de paràmetres que han fet possible el que a priori és summament improbable. Per l'altra, però, el principi antròpic fort ens diu el següent: si el nucli inicial de l'Univers actual no hagués estat constituït per una dinàmica que afavorís l'emergència del nostre món, no hauríem existit. Es rebutja plenament que l'Univers que ha fet possible la vida sigui un mer accident, i es veu la vida humana com a condició des de la qual cal explicar tot el que existeix. Davant del cúmul de coincidències necessàries per a l'ordre de la vida, es propugna un determinisme finalista global que possibilita la correlació entre la ment i l'Univers. El cosmos és comprensible perquè està d'acord amb la ment humana. Ens preguntem si hi ha un ordre a l'Univers, la culminació del qual és la consciència humana.

Aquí, des de la nostra humil condició, creiem que s'hi podria incloure una tercera versió del principi antròpic, si bé es podria englobar en el marc del principi antròpic feble. Aquesta versió tan sols inclouria un Univers amb el mateix conjunt de lleis científiques en tot l'espai-temps. La diferència, però, rauria a suposar un fet que no podem descartar en absolut: el fet que els valors de les constants fonamentals de la física canviessin de manera molt lenta i progressiva amb el temps. De moment, es considera que aquestes constants tenen uns valors absoluts; és a dir, que són immutables i que el seu valor ha estat, és i serà per sempre el mateix. Però i si això no fos així...? Novament, això implicaria que ens trobem en un moment de la història de l'Univers en el qual els valors de les constants físiques fonamentals són tals que fan possible l'aparició de vida en algunes regions de l'espai.

Per tant, arribats a aquest extrem, ens trobem que, malgrat l'evolució que la ciència ha experimentat sempre (la ciència objectiva, la ciència en tercera persona, en podríem dir), el científic arriba a un punt en el qual ha d'abandonar la ciència en tercera persona i ha de fer el salt a la ciència subjectiva o ciència en primera persona. El propòsit de la investigació no és el mateix que el que es deriva de les reflexions. En aquest sentit, podem dir, generalitzant, que la ciència i la filosofia (i/o religió fins i tot) no es poden substituir una per l'altra, sinó que gestionen àmbits diferents del coneixement.

Comptat i debatut, el problema filosòfic es troba a l'hora de determinar l'evolució global de l'Univers (i, dins d'ell, de la vida humana) com a resultat de l'atzar o d'un projecte finalístic, immanent en la mateixa Natura. També hem de tenir presents els diversos nivells del procés evolutiu de la matèria, els diversos estadis d'organització de la matèria. Resulta suggeridor que, quan plantejem tant el problema de l'Univers, la gran escala del macrocosmos, com el de la vida humana en el context de la Natura del nostre planeta, desemboquem en una problemàtica metafísica convergent i en uns enigmes científics que possibiliten el plantejament del principi antròpic. Les solucions ofertes són cosmovisions globals que no depenen solament dels fets científics analitzats, sinó d'actituds i creences existencials que predeterminen la mateixa valoració que fem de les dades. La teoria de l'evolució depassa l'àmbit de la mera ciència per internar-se en el metacientífic; és a dir, planteja interrogants filosòfics i se'n deriven implicacions que determinen la visió del cosmos, de l'home i de Déu. Continuen sorgint preguntes per a les quals la ciència no té resposta i que ens obren l'horitzó de la filosofia en la línia apuntada per Kant. Com diu el

Wittgenstein del *Tractatus*: “Tenim la sensació que, fins i tot, quan totes les possibles preguntes científiques s’han contestat, no s’han tocat gens els problemes vitals.” Com diu el físic Max Planck: “La ciència és incapaç de resoldre el misteri últim de la Natura.” No sabem si Heidegger tenia raó en dir que la ciència no pensa, però sí que sabem que hi ha molts problemes que continuaran necessàriament insolubles per a l’intel·lecte humà: l’Univers té una unitat de pla o disseny, o és una connexió fortuïta d’àtoms? El món està desproveït d’un sentit últim? És la consciència una part de l’Univers o és un accident transitori en un petit planeta com el nostre? Estava prevista la nostra existència o, com diuen alguns científics actuals, l’home és quelcom molt semblant a una broma còsmica? La ciència ens acaba abocant a plantejar-nos problemes d’aquesta mena, i els filòsofs els contesten de diferent manera. Sembla que, de moment, no és possible trobar-hi una resposta; les que proposa la filosofia no poden ser demostrades com a vertaderes. No podem ni hem de perdre l’interès especulatiu per l’Univers, no ens podem limitar al coneixement del que pot ser establert mitjançant un saber definitiu. (Russell). El sentit i l’origen del cosmos continua essent un problema irresolt per a l’home que genera la investigació científica, la curiositat filosòfica i la inquietud religiosa. La ciència comença per l’Univers donat i intenta explicar com va sorgir la situació actual. No obstant això, no pot parlar d’altres possibles estadis anteriors i encara menys explicar d’una manera absoluta per què va sorgir l’Univers. Això vol dir que continua havent-hi un espai per a la reflexió filosòfica, per a aquell saber que es pregunta el perquè últim de les coses i no només el com. Per què hi ha quelcom i no més aviat el no-res? Quin és el significat que hi hagi quelcom? La ciència no ho pot explicar tot, perquè alguns diuen que, el tot, l’explica la filosofia. És la filosofia la que ha de considerar els problemes plantejats i no resolts per la ciència.

Potser intentar cercar aquestes respostes que estan més enllà de l’abast del coneixement científic és un esforç estèril o ingenu fruit d’una sensació angoixant davant la possibilitat que les sospites de la cosmologia actual siguin encertades. Potser no és res més que un lleu reflex de pors ancestrals que arrosseguem com a espècie. Potser s’hauria d’optar per una visió més crua dels fets. Richard P. Feynman, fent gala del seu habitual sentit pràctic i sovint irònic de la vida, reflectia d’una manera molt clara aquest sentiment quan deia les paraules següents: “Si espereu que la ciència doni totes les solucions als meravellosos problemes: què som, on anem, quin sentit té l’Univers, etc., aleshores, podríeu molt bé sentir-vos decebutos i cercar una solució mística. Jo no sé

com un científic pot acceptar una solució mística. No puc creure'm les versions particulars que s'han inventat de la nostra relació amb l'Univers, perquè em semblen massa simples, massa planeres, massa provincianes. La gent em pregunta si la ciència és veritat. Jo dic que no, que no sabem què és veritat. Intentem descobrir-ho, però és molt possible que tot sigui fals. Puc viure amb el dubte i amb la incertesa. Crec que és molt més interessant viure sense saber, que amb solucions que poden ser errònies. Jo tinc solucions aproximades i creences possibles i graus diversos de certesa sobre diferents coses, però no estic absolutament segur de res. Hi ha moltes coses de les quals no sé res, com per exemple si té ni tan sols sentit preguntar per què som aquí. Però no haig de tenir una solució. No em fa por el fet d'ignorar coses, d'estar perdut en un Univers misteriós sense cap objectiu, que és com són realment les coses, fins allà on jo sé. No em fa cap por."⁹

Com a contrapunt a aquestes paraules, tindriem el poema d'un físic català extraordinàriament sensible al misteri últim:

"Pregar"

220

Em diuen que no et parli, que ets només la llei abstracta d'un mecànic

univers o la química secreta d'un cervell que no té ànima.

Em diuen que parlar-te és parlar sol amb mi mateix de desigs inassolibles,

com en una antiga màgia.

Em diuen que m'enganyo.

Potser sí.

Potser sí que tot és fred i immensitat, un atzar cec que a les palpentes ens

ha fet, indiferent, sense sentit, i sord del tot a tota súplica.

(...)

Quan dic que crec no només dic; em deixo omplir per una joia molt profunda,

em deixo caure en la mirada que em fa ser,

em deixo créixer en una veu de bona nova,

miro l'infinit i no m'esglaia.¹⁰

⁹ PAGELS, H.R. *La búsqueda del principio del tiempo*. Barcelona: Antoni Bosch, pàg. 413.

¹⁰ JOU, D. *L'èxtasi i el càlcul. Obra poètica I*. Barcelona: Columna, pàg.32.

Abstract

In this work, professors Fernández and Turró look into, as said in the title, the not always comfortable or harmonic relationships among science, philosophy and religion, by reviewing some of the most paradigmatic thinkers in the 20th century. The text includes not only philosophical references, but also reflection on some thoughts by prominent scientists in the 20th century.