

L'ACCIÓ DE DÉU EN EL MÓN. ¿POT LA MECÀNICA QUÀNTICA OBRIR UNA PORTA PER ENTENDRE L'ACCIÓ DE DÉU EN EL MÓN?

Lluc TORCAL

Original rebut: 08/04/2021
Data d'acceptació: 06/06/2021

Adreça: Piazza del Tempio di Diana 14
00153 ROMA (Itàlia)
E-mail: lluc.torcal@ocist.org

Resum

«No redueix Déu a una causa natural, ni l'acció directa de Déu a nivell quàntic dona lloc a fenòmens que la ciència no pot explicar. Afirma que la ciència es caracteritza pel naturalisme metodològic i, per tant, s'absté de veure "Déu" com una explicació dins de la ciència. En canvi, l'acció directa de Déu a nivell quàntic s'oculta en principi a la ciència, donant suport a la integritat de la ciència i, tot i això, permetent que la ciència s'integri fructíferament en la teologia constructiva on "Déu" com a explicació dels esdeveniments naturals es desenvolupa adequadament i plenament». Aquestes paraules importants de R. Russel en el seu article «Acció divina i mecànica quàntica» són la base d'aquestes consideracions. Intentem analitzar des de diversos punts de vista l'acció divina per examinar si hi ha alguna possibilitat en la mecànica quàntica que permeti l'acció divina sobre el món físic. La resposta a aquesta pregunta conduirà a un cert coneixement de Déu.

Paraules clau: Acció de Déu, Creació, mecànica quàntica, problema de la mesura, consciència.

Abstract

[His thesis] 'does not reduce God to a natural cause, nor does God's direct action at the quantum level give rise to phenomena that cannot be explained by science. It affirms that science is characterized by methodological naturalism, and thus it abstains from viewing 'God' as an explanation within science. Instead, God's direct action at the quantum level is hidden in principle from science, supporting the integrity of science and yet allowing science to be integrated fruitfully into constructive theology where "God" as an explanation of natural events is appropriately and fully developed'. These important words

of R. Russell in his article 'Divine Action and Quantum Mechanics' are the basis of the present considerations. We seek to analyse the Divine action from several points of view in order to examine if there is any possibility in Quantum Mechanics that allows Divine action on the physical world. The answer to that question will lead us to a certain kind of knowledge of God.

Keywords: *Good's action, Creation, Quantum Mechanics, measurement problem, consciousness.*

1. INTRODUCCIÓ

Llegim a la Carta als Romans:

Parlo dels qui coneixen allò que podem saber de Déu, perquè Déu mateix els ho ha fet conèixer. D'ençà que el món va ser creat, el poder etern de Déu i la seva divinitat, que són invisibles, s'han fet visibles a la intel·ligència a través de les coses creades. Per això no tenen excusa. (Rm 1,19-20)

Prenc aquest text, no per fer-ne una exegesi, ja que no és el meu camp de competència, sinó per sostenir bíblicament una afirmació bàsica del credo catòlic amb què vull iniciar aquest article. Déu ha creat el món, Déu és present en el món que ha creat i, aquest món és intel·ligible:¹ el món creat fa visible a la intel·ligència humana la invisibilitat de Déu, el seu poder i la seva divinitat. Per tant, allunyant-me del marc polèmic en què s'enquadra aquest text —la polèmica contra els pagans perquè no han donat gràcies a Déu ni l'han adorat, tot i haver-lo conegut a través de les coses creades— em quedo amb el cor del seu missatge: Déu és present en el món que ha creat i es fa conèixer als homes a través de la realitat creada.

Fer-se conèixer, revelar-se a la intel·ligència, estem parlant d'accions, perquè, si bé de fet la intel·ligibilitat de Déu en el món es fonamenta en la seva presència en la creació, en la seva immanència, la revelació i el fer-se conèixer corresponen millor a l'acció de Déu en aquest mateix món. I és d'aquesta acció de Déu en el món d'allò que voldria parlar en aquest article, especialment per examinar la possible relació que aquesta acció pugui tenir en la determinació de les entitats físiques de què parla la mecànica quàntica, com alguns han

1. «Atès que la realitat és creació, la realitat té el seu fonament últim en Déu mateix, és a dir, la ment de Déu és el principi últim de la Intel·ligibilitat de la realitat. En altres paraules, la comunicació divina de l'ésser, que és la creació, és entesa per Tomàs d'Aquino com un procés intel·ligible (Cf. *STI*, q.27, a.1.)». L. TORCAL, «El concepte clàssic de Creació», E. MARLÉS (ed.), *Trinitat, univers, persona. Ciència i teologia en diàleg*, Barcelona: Col·lectània Sant Pacià 2013, 52.

suggerit,² obrint la porta a l'acció directa de l'esperit sobre la matèria. Ras i curt: podem descobrir l'acció de Déu a través de la mecànica quàntica?

La pregunta, posada així, és provocadora. Al meu entendre, de bones a primeres mereix una resposta negativa. Tot i així, convindrà matisar aquesta resposta. Per tant, anem a pams.

2. EL PLANTEJAMENT TEOLÒGIC

Podem qualificar l'acció de Déu en el món de dues formes diferents: una que anomenarem «ordinària» i l'altra «extraordinària».

Per «ordinària» entenc aquella acció de Déu que es realitza a través de les lleis que ell mateix ha disposat en la seva creació. Unes lleis que regeixen i governen tots els éssers creats i tots els fenòmens naturals. Aquesta acció ordinària, al seu torn, pot ser entesa en dos ordres de causalitat diferent: la de la causa primera, per la qual Déu crea, manté i fa perdurar l'ésser de totes les realitats creades,³ i la de la causalitat segona, aquella potència que Déu ha donat a les realitats creades per desenvolupar les pròpies funcions i capacitats des del seu propi ésser i inherents a les seves naturaleses pròpies.⁴

Notem que, si bé en l'ordre de la causalitat primera l'acció de Déu és una acció directa (per això és *primera*), no deixa de ser una manera d'actuar que podem qualificar d'ordinària en quant és, precisament, la manera més ordinària d'actuar de Déu *ad extra* i que coincideix amb la creació mateixa. Crear

2. Cf. sobretot M. BITBOL en *Mécanique Quantique, une introduction philosophique*, Paris 1996, 1999, i en *Physique & Philosophie de l'esprit*, Paris 2000. També es pot consultar, B. D'ESPAGNAT, «Meaning and Being in contemporary physics», B. J. HILEY – F. D. PEAT (eds.) *Quantum Implications. Essays in honour of David Bohm*, 151-168, London – New York 1987, i «Physique et réalité, une introduction à la question», *Implications philosophiques de la science contemporaine*, II. *Les interprétations de la physique quantique*, 29-40, Paris 2002.
3. Cf. *STI*, q. 44, a.1 resp; q.45, a.1 resp; a.2 resp; a.5 resp.; Cf. *De Pot.* q.2, a.1 resp.. «La comunicació divina de l'ésser, que és la creació, és tal en la mesura del possible, ja que és creació de l'ésser quant a ésser, de l'ens particular i de la conservació de l'ésser. La creació de l'ésser quant a ésser és la font de la unitat de tot allò creat; allò que assegura, per tant, el fons comú de la realitat, la relació profunda existent entre totes les coses. La creació de l'ens particular és la font de la diversitat de tot allò creat; és allò que garanteix que, malgrat hi hagi una relació profunda de tot amb tot, no tot és el mateix, no tot és una sola cosa, sinó que cada realitat presenta la seva autonomia ontològica, la seva consistència metafísica. És, per tant, la font de la novetat de l'ésser. Finalment, la creació com a conservació de l'ésser és la font de l'estabilitat de tot allò creat; allò que garanteix, per tant, la seva permanència ontològica i, de rebot, temporal». TORCAL, «El concepte clàssic de Creació», 49.
4. *STI*, q. 3, a.4. Per una versió més propera a la terminologia científica, cf. W. A. WALLACE, *The Modeling of Nature, Philosophy of Science and Philosophy of Nature in Synthesis*, Washington, D. C. 1996, 22-27.

és precisament això: originar i sostenir l'ésser de les coses, i aquesta és l'acció primària i principal de Déu cap enfora d'ell mateix, i per això la seva acció més ordinària. Notem, alhora, que en l'ordre de les causalitats segones, si bé l'acció de Déu no és directa per la pròpia naturalesa de les coses, no gensmenys, es pot qualificar d'acció de Déu, en la mesura en què és Déu mateix qui crea les facultats i les capacitats dels éssers creats per tal que aquests actuïn,⁵ i això independentment de si aquestes potències d'acció (com podríem qualificar les capacitats i les facultats) hagin estat creades directament per Déu o siguin derivades de l'acció i interacció dels mateixos éssers creats, que com veurem serà un punt decisiu en la discussió del nostre problema. Queda clar, doncs, i a mode de resum, que l'acció ordinària de Déu pot ser tant directa com indirecta: l'element distintiu en aquest cas és l'ordinarietat de les lleis que Déu mateix crea per a seva la creació.

En canvi, per acció «extraordinària» em refereixo a aquella intervenció de Déu que va més enllà de les lleis que ell mateix ha donat a la seva obra: un miracle és un clar exemple d'aquest tipus d'acció extraordinària. I, si bé aquesta modalitat de l'acció divina suposa sempre una intervenció divina la major part de les vegades de forma directa, també pot ser mitjançada a través d'alguna o algunes criatures sortides de les mans del Creador. Un cop més, un exemple per evitar confusions: la curació miraculosa d'un malalt incurable és una acció extraordinària de Déu, perquè va més enllà de les lleis físiques (fins ara conegudes) que pot ser directa o bé per la intervenció de la Mare de Déu o d'algun sant.⁶

Enteses així les coses, podem concloure que l'acció directa de Déu sobre la creació es refereix principalment a l'origen i conservació de l'ésser i de la natura de les realitats creades, i —en casos particulars— a alguns fets extraordinaris; mentre que l'acció indirecta o mediada de Déu en la creació, es refereix a la manera com Déu actua deixant que les realitats creades actuïn segons la seva pròpia naturalesa i seguint les seves pròpies lleis. Així, doncs, si deixem de banda l'acció de Déu com a causa primera, sembla que la manera habitual d'actuar Déu en la seva creació és a través de la mediació de la mateixa realitat creada, és a dir, *Déu no intervé de manera directa en el món natural* si no és per sostenir en l'ésser el món natural i en algunes, rares, excepcions, quan obra un miracle, per exemple.

5. STI, q. 105, a.5. Cf. P. B. GRENET, *Ontología, Curso de filosofía tomista*, Barcelona: Herder 1980, 242. «As the source of any being, God also empowers any creature with a dynamism able to produce particular effects (i.e., to be a finite cause)». G. AULETTA, *Integrated Cognitive Strategies in a Changing World* (Analecta Gregoriana 315), Roma 2011, 175-178.
6. Cf. J. M. ROVIRA BELLOSO, *Qui és Jesús de Natxaret? Una teologia per unir coneixement i vida*, Barcelona: Edicions 62 2010, 247.

Aquesta manera de respectar les lleis naturals que Déu mateix ha creat a l'hora d'actuar en la creació,⁷ es fa palesa també en la manera com Déu entra en la història humana: una mirada per la història de la salvació, com ens recorda la *Dei Verbum*, ens fa veure ràpidament com Déu prefereix establir relació amb els homes a través de mediadors. Des d'Abraham, fins al seu Fill fet home per nosaltres, passant per Moisès, David i els profetes, tota la història de la salvació de la humanitat es fa a través de la mediació humana.⁸ De fet, el Fill de Déu per esdevenir l'únic mitjancer entre Déu i els homes, es fa home.⁹ L'Església, a través de la seva tradició i el magisteri dels seus pastors, és un altre exemple d'aquesta acció de Déu mediada i indirecta, com subratlla bellament aquest fragment de la *Dei Verbum*:

Sicque Deus, qui olim locutus est, sine intermissione cum dilecti Filii sui Sponsa colloquitur, et Spiritus Sanctus, per quem viva vox Evangelii in Ecclesia, et per ipsam in mundo resonat, credentes in omnem veritatem inducit, verbumque Christi in eis abundanter inhabitare facit (DV 8).

D'aquesta anàlisi ràpida sobre la teologia de l'acció de Déu en el món, se'n pot concloure que la forma més habitual d'actuar, aquella que segons sembla és la que Déu prefereix — cosa que no vol dir que Déu no pugui fer altrament i de manera diversa— és l'acció a través de les mediacions (deixant de banda aquella acció primera per la qual crea i manté en l'ésser tot el que existeix). Breument, no sembla que a Déu li agradi actuar directament en el món de les relacions causals entre les realitats creades i, per tant, *a priori* no sembla que puguem *descobrir* en el món físic la intervenció *directa* de Déu.

3. LA MECÀNICA QUÀNTICA PLANTEJA UN PROBLEMA

L'any 1900 començava una aventura nova per a la ciència física amb la hipòtesi sorprenent de la quantificació de l'energia, que proposava Max Planck en el seu article del 14 de desembre publicat a la Societat de Física Alemanya. Amb aquesta hipòtesi, no es feia sinó iniciar tot un seguit d'altres suggerents hipòtesis i descobriments, que acabaren per oferir una visió del món microfísic cada vegada més xocant. La visió del món nascuda de la modernitat, que ens el presentava hermèticament tancat sobre si mateix, perfectament

7. Sobre la legítima autonomia de la realitat creada, cf. GS 36.

8. Cf. DV 2-3.

9. Cf. He 10, 10-18.

determinat sota tots els punts de vista, completament cognoscible, mesurable i previsible, començà a esquarterar-se: les hipòtesis que van anar estructurant la mecànica quàntica, contradien els pressupòsits més fonamentals de la cosmovisió moderna. De retruc, el problema de Déu i de la seva relació amb el món físic, empenia de nou —encara que molt tímidament— el vol.¹⁰

Un dels problemes que ha ajudat més a esquarterar la visió clàssica del món físic, és l'anomenat *problema de la mesura*. Fins als inicis del segle xx, la mesura no presentava cap dificultat teòrica per a la física: tot i que la Teoria de la relativitat ja va modificar parcialment la concepció de l'acte de mesurar, és de fet la Mecànica Quàntica qui fa que el problema de la mesura adquireixi un caràcter del tot particular.¹¹

El problema de la mesura va adquirir notorietat arran de l'article que E. Schrödinger va escriure l'any 1935,¹² fent balanç de la situació de la nova física, on criticava, a través d'un experiment ideal conegut com la paradoxa del gat de Schrödinger, l'indeterminisme de la realitat física que semblava derivar-se d'aquesta física. La paradoxa és coneguda però em permeto descriure-la breument per claredat argumentativa.

3.1. La paradoxa del gat de Schrödinger i l'acte de mesurar

L'experiment tracta d'un gat tancat en una capsula (amb tapa) en la qual hi ha un flascó que conté un verí volàtil i un martell que pot caure sobre el flascó i trencar-lo. El martell està connectat a un dispositiu unit a un comptador Geiger que pot ser activat per un àtom radioactiu. Si l'àtom decau, el comptador s'activa i el martell cau trencant el pot; el pot desprèn el verí i el gat mor. L'experiment proposa de deixar el dispositiu una estona, de forma que al cap d'un cert temps, si s'observa la capsula, el gat ha d'estar o viu o mort. Atès el caràcter probabilístic de la decadència radioactiva, és impossible de predir si l'àtom ha decaigut o no i, per tant, és impossible de saber, abans de mirar a l'interior de la capsula, si el gat és viu o mort. Quànticament parlant, el gat abans de ser observat es troba en una superposició entre dos estats: «estat

10. L. TORCAL, «Qüestions de mecànica quàntica (I). Una visió del món en desenvolupament», *Poblet* 16 (2008) 33-40, 33.

11. «The concept of measurement is, *prima facie*, at least, absolutely central to the interpretation of the quantum mechanics formalism». A. J. LEGGETT, «Reflections on the quantum measurement paradox», B. J. HILEY – F. D. PEAT (eds.), *Quantum Implications. Essays in honour of David Bohm*, London – New York 1987, 85 – 104; esp. 87.

12. E. SCHRÖDINGER, «Die gegenwärtige Situation in der Quantenmechanik. I-III», *Naturwissenschaften* 23 (1935) 807-812, 823-828, 844-849.

de gat viu» i «estat de gat mort», cosa que certament contradia l'experiència quotidiana.

El veritable problema que planteja l'experiment de Schrödinger és que si, abans d'obrir la capsa, es vol saber amb exactitud si el gat serà viu o mort, no és possible de fer-ho; i, en el moment d'obrir la capsa, la superposició d'ambdós estats s'elimina i només es pot observar un dels dos estats: o bé el gat viu o bé el gat mort. La paradoxa rau en el fet que sense obrir la capsa (sense fer per tant una *observació* o una *mesura*) no només no podem *saber* en quin d'ambdós estats es troba el gat sinó que cal afirmar que el gat *es troba* en superposició d'ambdós estats. El gat de Schrödinger implica que, en relació amb els sistemes quàntics, no es pot parlar d'objectes separats dels seus sistemes i que no es pot saber a priori els valors determinats d'una determinada magnitud que es vulgui mesurar en relació amb alguna propietat d'aquests sistemes.¹³ Per aquesta raó, ens serveix com a bona introducció a el problema de la mesura en mecànica quàntica.

Abans de continuar, cal subratllar un aspecte important que hem tocat *en passant*: el caràcter ontològic de la superposició.¹⁴ Si bé s'ha sostingut que la

13. G. AULETTA, *Foundations and interpretation of Quantum Mechanics*, Singapore – New Jersey – London – Hong Kong 2000, 362.

14. «El Principi de superposició, en la seva forma més general possible, assegura que si un sistema quàntic pot trobar-se en un estat qualsevol 1 i a més en un altre estat 2, llavors pot trobar-se en qualsevol combinació lineal d'ambdós. Això suposa que si 1 i 2 són estats propis del sistema per a un operador determinat, qualsevol combinació lineal d'ambdós estats propis descriu un estat per al qual la mesura d'aquest observable ens pot donar un o altre valor propi, però mai un valor intermedi entre ambdós valors propis. Podem observar, a més, que si un estat està en superposició respecte a un observable, llavors, per causa de les relacions canòniques de commutació, ha de ser un estat propi de l'observable conjugat. En altres paraules, el Principi de superposició per a un sistema significa que no és possible saber en quin estat es troba abans de qualsevol acte de mesura o, més en general, abans de qualsevol interacció amb aquest, i, per tant, no té sentit preguntar-se quina de les múltiples combinacions lineals és la que correspon al sistema. En aquest sentit, hem d'admetre que, entre els diversos estats d'un mateix sistema, existeix entre ells una relació tal que un sistema que es troba en un estat determinat pot ser considerat com si es trobés en part en cadascun de dos o més estats diversos, això és, com distribuït en dos o més estats. Això implica, a més, que l'estat inicial d'un sistema ha de ser comprès com el resultat de dos o més estats diversos per un gènere de superposició que no pot ser concebut atenint-se a les idees clàssiques. En el cas de l'experiment de Young, tot això vol dir que abans de fer cap mesura el sistema és una barreja de passar per una esclatxa o per les dues, cosa que no sabré fins que mesuri, però que el que sí que queda clar és que quan mesuri, només podré obtenir un dels dos valors propis del sistema, és a dir, haver passat per una o bé haver passat per les dues alhora: mai podré obtenir un estadi entremig o mescla d'aquestes dues possibilitats i, encara més, no hi ha forma de saber per quin camí passarà sense mesurar o interaccionar amb ell». L. TORCAL, «Qüestions de mecànica quàntica (III). Una visió del món en desenvolupament», *Poblet* 18 (2009), 19-24, 21.

superposició no és sinó el fruit del nostre desconeixement i del caràcter estadístic dels resultats de l'experimentació, fenòmens experimentats com, per posar un exemple, l'autointerferència d'un fotó amb si mateix, contradueixen aquesta interpretació, i demostren que la superposició és un caràcter propi dels sistemes físics i que no té res a veure amb el nostre desconeixement: és un tret ontològic.¹⁵

Tornem al nostre problema. L'acte de mesurar és un procés complex: mesurar significa inserir temporalment en el *sistema observat* una certa quantitat d'energia acoblada a un altre sistema, anomenat *dispositiu de mesura*, de forma tal que es puguin inferir de l'observació de propietats del dispositiu de mesura, propietats del sistema que s'observa: una tal observació s'anomena *lectura*. A més, perquè hi hagi una mesura, cal un observador que és qui mesura.¹⁶ La mesura d'una propietat (un valor) d'un sistema en relació amb un observable (una magnitud), és un procés irreversible, en el sentit que, de tots els possibles valors en superposició en què un determinat sistema es pot trobar (el «gat viu» i el «gat mort», del nostre cas), quan es mesura se'n troba només un, és a dir, se'n determina només un de tots els possibles. I aquest és el veritable problema que planteja l'acte de mesurar: com es determina un tal valor? com es trenca la superposició del sistema? què fa l'acte de mesurar sobre el sistema? i, més inquietant encara, ja que no hi ha mesura sense mesurador (observador) quin rol té aquest darrer en tot aquest procés, si és que en té cap?

3.2. Algunes interpretacions subjectivistes de l'acte de mesurar

J. von Neumann¹⁷ va interpretar el procés de mesura com la interacció entre un sistema físic i un observador conscient, és a dir, capaç de llegir els valors del dispositiu de mesura i així obtenir el valor de l'observable que s'estava mesurant: sense aquesta interacció amb el subjecte mesurador, al seu enten-

15. La discussió sobre aquest punt essencial s'escapa de lluny als propòsits d'aquest article. Per a una millor comprensió cf. A. M. DIRAC, *The Principles of Quantum Mechanics*, Oxford: 1930; trad. Francesa, *Les principes de la Mécanique Quantique*, Paris: 1931, Sceaux: 1990, 3-8; AULETTA, *Foundations and Interpretation of Quantum Mechanics*, 37; G. AULETTA – M. FORTUNATO – G. PARISI, *Quantum Mechanics*, Cambridge: 2009; 2nd ed. 2013; Subsec. 1.2.3; M. PATY, «Interprétations et significations en Physique Quantique», *Revue Internationale de Philosophie* 212 (2000) 205-206.

16. Per una descripció més acurada, cf. AULETTA, *Foundations and interpretation of Quantum Mechanics*, 215-217.

17. J. VON NEUMANN, *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*, Berlin 1932, Chap. 6.

dre, no només no hi ha mesura possible, sinó que ni tan sols es pot produir la determinació del sistema. En paraules d'un intèrpret de la teoria de von Neumann: «és un acte de percepció subjectiva la que crea la determinació del sistema».¹⁸ Aquestes idees van ser acceptades i desenvolupades més explícitament per London i Bauer l'any 1939, que van considerar que la determinació d'un sistema físic en un acte de mesura es produeix en el moment en què un ésser intel·ligent observa el sistema, comprenent l'activitat de la ment com una acció física i intentant resoldre així la paradoxa el gat de Schrödinger. En aquesta mateixa línia, el físic d'origen hongarès E. P. Wigner és encara més clar quan sosté que:

L'argument a favor d'una diferència de rols jugats pels instruments d'observació inanimats i els *observadors dotats de consciència* és enterament convincent en la mesura que s'accepten les afirmacions de la mecànica quàntica ortodoxa en totes les seves conseqüències.¹⁹

En el cas particular de la paradoxa el gat de Schrödinger això es tradueix en el fet que, quan un observador dotat de consciència observa el gat, cessaria la superposició dels estats, precisament en virtut d'un acte transcendent de la consciència.²⁰ I, aquest és, de fet, el problema que interessa a aquest article: és a dir, pot un acte de la consciència com a tal incidir en el món físic directament, sense cap mena de mediació? Aquesta manera de *resoldre* la paradoxa del gat de Schrödinger i, més en general el problema de la mesura, no està lliure, però, de greus problemes. Indiquem-ne els més rellevants.

18. F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Paris 1986, 1994, 116.

19. E. P. WIGNER, «Remarks on the Mind-body Question», J. A. WHEELER – W. H. ZUREK (eds.), *Quantum Theory and Measurement*, 168-181, Princeton, N. J. 1983, 178. La cursiva és nostra.

20. «The important point is that the impression which one gains at an interaction may, and in general does, modify the probabilities with which one gains the various possible impressions at later interactions. In other words, the impression which one gains at an interaction, called also the result of an observation, modifies the wave function of the system. The modified wave function is, furthermore, in general unpredictable before the impression gained at the interaction has entered our consciousness: it is the entering of an impression into our consciousness which alters the wave function because it modifies our appraisal of the probabilities for different impressions which we expect to receive in the future. It is at this point that the consciousness enters the theory unavoidably and unalterably. If one speaks in terms of the wave function, its changes are coupled with the entering of impressions into our consciousness. If one formulates the laws of quantum mechanics in terms of probabilities of impressions, these are ipso facto the primary concepts with which one deals». WIGNER, «Remarks on the Mind-body Question», 172.

3.3. Principals problemes de les interpretacions subjectivistes de l'acte de mesurar

El problema principal d'una interpretació que fa de l'observador (de la seva consciència, específicament) la solució al problema de la mesura rau en la intersubjectivitat, base de qualsevol teoria científica. Com poden dos observadors independents estar d'acord en la mesura que fan? Aquesta solució queda atrapada en el solipsisme cognoscitiu.²¹

Un altre problema no menor d'aquesta interpretació subjectivista de l'acte de mesurar és la de pressuposar *de facto* un dualisme ment-cos (consciència-fisicitat), pressupòsit no lliure de greus conseqüències en tants àmbits filosòfics. Pel que ens interessa, el problema del dualisme implica que la causa de la determinació d'un procés fisicoquàntic, sigui *extern* al mateix procés i que les lleis que governen els processos físics siguin d'un tipus i canviïn completament quan el sistema es determina (en el nostre cas, quan s'obté una lectura en una mediació). Del dualisme ment-cos se'n deriva un dualisme irreconciliable en les lleis que regeixen els processos quàntics, cosa difícil de digerir.²²

Un darrer problema que es deriva d'aquesta forma d'entendre la mesura, i que per la qüestió que ens plantegem en aquest article és el més interessant, és què passa quan no hi ha observador. Per entendre aquesta dificultat, tornem al nostre gat. Si no obrim la capsa, sabem que el gat està en una superposició entre «gat viu» i «gat mort» i, atès el caràcter ontològic de la superposició tal com hem explicat més amunt, això vol dir que no només *sabem* que el gat es troba en aquesta superposició, sinó que *de fet* el gat es troba en aquesta superposició d'estats quàntics (sempre que no fem cap mesura). Quan mesurem, trenquem la superposició (gràcies a l'acció de la consciència de l'observador sobre el sistema capsa-gat-flascó de verí, diu aquesta interpretació dels fets), i donem al sistema una de les seves (en aquesta cas dues) determinacions possibles.

Notem que a nivell d'informació, abans de mesurar disposem del màxim d'informació possible: sabem que el gat està en la superposició dels dos estats

21. Cf. AULETTA, *Foundations and interpretation of Quantum Mechanics*, 232. Com a curiositat podem citar el següent comentari de LEGGETT que ofereix quan acaba la seva presentació de la teoria de Wigner: «(...) remark that the very meaning of "consciousness" is itself the subject of furious controversy among philosophers, psychologists and others, and that it may be somewhat dangerous to "explain" something one does not understand very well by invoking something one does not understand at all!», «Reflections on the quantum measurement paradox», 94.
22. D. J. CHALMERS, *The Conscious Mind. In Search of a Fundamental Theory*, Oxford: 1996; trad. castellana, *La mente consciente. En busca de una teoría fundamental*, Barcelona: 1999, 426. Aquest autor no accepta la idea que el món físic tingui dos tipus diferents de dinàmiques en el seu nivell més bàsic i fonamental.

(viu o mort); però amb aquesta informació (la màxima que podem obtenir del nostre sistema) no fem res (no és útil). Només obtenim informació útil (el gat és viu o el gat és mort) quan mesurem: per obtenir informació útil, cal determinar els sistemes físics, i això en el nostre cas només es fa mesurant i, segons aquesta hipòtesi que estem comentant, això només pot ser fet per un acte directe de la consciència sobre el món físic. És aquí on la pregunta s'escau: què passa quan no hi ha observadors conscients que poden determinar la realitat quan l'observen, quan fan mesures? I que no sempre, en la història cosmològica, hi ha hagut observadors conscients és quelcom del que no podem dubtar. I és aquí on alguns introdueixen *l'acció directa de Déu sobre el món físic*, per garantir que al llarg de tota l'evolució cosmològica hi hagi hagut un observador conscient capaç de determinar tota la realitat física: acció directa de Déu sobre el món físic al nivell de la causalitat segona?, grinyola una mica... fem de Déu un *element* del món físic? De moment i mentre no avancem més en aquesta anàlisi subscriuim aquestes paraules R. Russell en el seu article sobre l'acció divina i la mecànica quàntica:

Does not reduce God to a natural cause, nor does God's direct action at the quantum level give rise to phenomena that cannot be explained by science. It affirms that science is characterized by methodological naturalism, and thus it abstains from viewing "God" as an explanation within science. Instead, God's direct action at the quantum level is hidden in principle from science, supporting the integrity of science and yet allowing science to be integrated fruitfully into constructive theology where "God" as an explanation of natural events is appropriately and fully developed». ²³

Déu no pot quedar reduït a una causa física, a un element explicatiu de fenòmens naturals, a un element més de l'explicació científica. El problema, però, no és si Déu *pot* quedar reduït o no a una causa física, el problema és que *no hi ha cap necessitat* de fer-ho perquè no hi ha cap necessitat de veure les coses sota aquesta perspectiva subjectivista. Fer de Déu el garant de la determinació del món físic, suposa considerar el món físic com una totalitat tancada en si mateixa: un món on seria impossible interactuar des del seu interior (i per tant fer qualsevol física) ja que l'única garantia de la determinació de les possibilitats vindria *des de fora* d'aquest món físic on vivim. ²⁴ És com si, en el cas del nostre exemple del gat, tot l'univers fos la capsa que inclou el gat, el martell, el flascó, etc... des de dins és impossible de saber

23. R. RUSSELL, «Divine action and Quantum Mechanics», *Quantum Mechanics. Scientific Perspectives on Divine Action*, Vatican City State – Berkeley: 2001, 293-328, 296.

24. Cf. AULETTA, *Foundations and interpretation of Quantum Mechanics*, 453.

quina determinació es viu perquè de fet s'està en total superposició: només quan l'observador de fora estant (Déu, en aquest cas) observés es produiria la determinació d'un dels estats possibles; però això és impossible de fer *des de dins*. Per aquesta raó l'univers no pot ser considerat com una totalitat tancada, totalment descriptible, llevat del cas de fer de Déu una causa física, un element *agent* i *actiu* en el món físic.

Abans però de proposar una alternativa a la interpretació subjectivista del problema de la mesura, que no faci de Déu un element més del món físic, estirem encara una mica més les conseqüències d'aquesta visió.

3.4. *Allargant la perspectiva subjectivista de l'acte de mesurar*

3.4.1. *La Many World Interpretation*

Reculem una mica i tornem al nostre gat. Hem dit que el gat abans d'obrir la capsa es troba en una superposició entre dos estats, viu o mort, i que només en el moment d'obrir la capsa i observar, es determina una de les dues possibilitats. Un intent d'evitar les conseqüències de la interpretació subjectivista fins ara explicades sense sortir però de l'àmbit de la resposta subjectivista al problema, és la proposada per la teoria anomenada *Many World Interpretation* (MWI).

Aquesta teoria suposa que cada acte de mesura que determina un sistema en superposició, implica tants actes de mesura en superposició, com possibles resultats es puguin obtenir d'aquell sistema, creant-se de fet, una sèrie d'universos paral·lels en cada un dels quals observadors en superposició obtindrien tots els resultats possibles de la superposició, cada un dels observadors, un resultat diferent.²⁵ Dit d'una manera més planera, és com si a l'hora d'aixecar la tapa de la capsa on hi ha el gat, en paral·lel en un altre univers hi hagués una superposició de qui aixeca la tapa de la capsa, de forma que en l'univers 1, la determinació 1 de l'observador veu «gat mort», per exemple, i en l'univers paral·lel 2, la determinació 2 de l'observador veu «gat viu». D'aquesta manera, considerant el conjunt dels universos paral·lels, s'elimina la indeterminació que suposa la superposició, ja que en cada un dels universos paral·lels es determina únicament i indistintament un únic estat del sistema en superposició: el gat, quan és observat, és viu en un univers i mort en l'altre. La determinació a nivell del conjunt fora així total.

25. Cf. *Ibíd.*, 245-248; CHALMERS, *La mente consciente*, 435-436; A. WHITAKER, «Many Worlds, Many Minds, Many Views», *Revue Internationale de Philosophie* 212 (2000) 375-381.

A més d'una innecessària multiplicació dels estats, d'observadors i d'universos, una de les dificultats principals a què s'enfronta aquesta teoria, és la hipòtesi de l'aïllabilitat. Aquesta hipòtesi mina de base la MWI, ja que impedeix la interferència típicament quàntica entre els estats en superposició observats per observadors pertanyents a universos paral·lels sí, però diferents, al cap i a la fi. En definitiva, no pot haver-hi cap mena de comunicació entre els observadors, altrament la superposició seguiria regint, cosa que no preveu la MWI.

Una ulterior dificultat rau en el fet que creant universos paral·lels amb tots els resultats possibles d'una mesura, i essent les propietats a observar un nombre immens, segons la MWI no hi hauria forma possible de saber què s'està observant, atès que hi ha infinitat de combinacions possibles d'estats possibles i d'observables. Per entendre-ho en el cas del nostre gat, si bé el nostre experiment es limita a saber si el gat és viu o mort, això no és l'única cosa que podem saber del gat. Podem preguntar-nos pel color del pèl, per exemple. Si la MWI fos l'explicació correcta, hi hauria d'haver un univers 1 amb un gat viu ros, un univers 2 amb un gat viu negre, un univers 3 amb un gat mort gris, un quart amb un de mort ros, i així successivament... i això, expandir-ho per qualsevol altra propietat que volguéssim inquirir, per exemple si està dempeus o ajagut. Ja es veu que el conjunt d'universos és molt i molt *many*! La MWI implica una infinitud d'universos paral·lels, que per ser paral·lels han d'estar completament aïllats entre si i que, per tant, una infinitud tal impedeix *de facto* l'observació.

Encara més: aquesta teoria no elimina l'estranya naturalesa del mesurament.²⁶ De fet, simplement trasllada el problema de l'acte de mesurar en un univers concret i determinat a infinits universos paral·lels que no poden comunicar-se entre si. Breument: no resol ni de bon tros el problema. Dir que la solució al problema de la mesura es troba en dotar cada univers paral·lel amb un dels possibles estats determinats de la superposició, no resol el veritable problema del per què quan mesuro en un determinat univers dels molts possibles determino el sistema en un del seus estats possibles. La MWI diu simplement una cosa que ja se sap d'antuvi: un sistema en superposició pot ser determinat amb n maneres, cosa que ja se sap sense cap necessitat de recórrer a una infinitud d'universos paral·lels. I és que, fins i tot acceptant

26. Cf. AULETTA, *Foundations and interpretation of Quantum Mechanics*, 250. «It was shown by Everett that if two observers measure the same observable, they will obtain the same result; this will be so in each branch of the wave-function. In a many views plus consciousness (MVC) interpretation, though, there is a further question. How can I be sure that the you who obtain the same result as me are yourself conscious?». A. WHITAKER, «Many Worlds, Many Minds, Many Views», 383.

l'existència d'aquesta infinitat d'universos i mons paral·lels, com que són paral·lels, aïllats entre si, no hi ha cap possibilitat de saber què s'ha obtingut en els altres universos. Només es pot saber el que ja se sabia: que en el conjunt d'universos es trobarien tots els possibles resultats determinats del sistema en qüestió. En cap cas, no es respon a la pregunta: per què en aquest univers concret trobo aquest resultat concret?

3.4.2. La teoria de la consciència adduïda de D. Chalmers

Encara en aquesta mateixa línia, estirant-la una mica més, se situa la teoria de la consciència adduïda de D. Chalmers sobre aquest mateix problema, teoria que trobem en el seu llibre *The Conscious Mind. In Search of a Fundamental Theory*. Segons el físic nord-americà, enlloc d'entendre les superposicions d'observadors dels diferents mons paral·lels com veritables observadors distints, com fa la MWI, convindria associar tots els estats determinats a un sol observador, amb estats mentals sobreposats (i confusos), de forma que no hi haguessin universos paral·lels de realitats físiques, sinó universos paral·lels d'estats mentals (d'un únic observador). Aquesta és, de bon tros, la teoria sobre l'acció de la consciència sobre el món físic més elaborada i més ben fonamentada que existeix i, per això mereix un comentari en aquesta article.

Segons Chalmers, el problema de la mesura, el problema fonamental de la mecànica quàntica, equival a preguntar-se com certes estructures físiques (regides per la continuïtat i la reversibilitat) originen l'experiència (que apareix discreta i irreversible). Per no postular una teoria de la consciència *ad hoc* que, tot responent a aquestes necessitats, trenqués la simplicitat d'acceptar l'única llei universal de la mecànica quàntica que és l'equació de Schrödinger, el nord-americà proposa «una teoria de la consciència *independentment motivada* que pugui respondre a aquesta pregunta».²⁷

Per a la teoria de la consciència adduïda que proposa, cal l'existència de ments associades per superposició, a més de ments no superposades. Les ments discretes (no superposades) experimenten el món de forma totalment discreta. La teoria postula una evolució de les ments de manera tal que una ment evoluciona en tots els estats de la seva superposició donant lloc a altres ments (consciències adduïdes) que, des dels seus punts de vista, són privilegiades, és a dir, són aquesta i no cap altra ment. La *indicativitat* («aquesta» ment) garanteix la identitat de la ment evolucionada.²⁸ Amb tot aquest aparell

27. D. J. CHALMERS, *La mente consciente*, 438.

28. *Ibíd.*, 439, 441-443.

conceptual, Chalmers pot mantenir la superposició dels sistemes quàntics i permetre alhora l'existència de subjectes que experimentin el món discretament. Si bé aquesta formulació permet d'alguna manera superar les dificultats més amunt indicades, pel fet que els subjectes no fan trencar l'única dinàmica del sistema quàntic, ens trobem davant d'una interpretació que, de la mateixa manera com la MWI, per tal que funcioni completament, necessita de la superposició global de tot l'univers, hipòtesi que no està lliure de dificultats, com ja ha estat indicat. Chalmers mateix admet que estem davant d'una interpretació gairebé impossible de creure i, tot i la fascinació que sent per la simplicitat d'una descripció amb una única superposició i una única dinàmica, acaba acceptant com més probable el dualisme ment-cos que fa inviable la seva pròpia teoria.

3.5. *El problema de base de les visions subjectivistes de l'acte de mesurar*

Com acabem de veure, totes les teories que parteixen de la solució subjectivista, acabaven tenint problemes de coherència amb la mateixa física a la que volen oferir resposta. Intentant romandre dins del marc de l'opció subjectivista, que vol resoldre el problema de la mesura basant-se en una possible acció de la consciència de qui mesura sobre els sistemes fisicoquàntics, i intentat superar les dificultats que van sorgint proposant cada vegada solucions més sofisticades, des de la MWI fins a la teoria de les consciències adduïdes, aquest camí acaba conduït al mateix punt: el problema no es resol així.

Al meu entendre, és el mateix problema el que està mal plantejat i, per tant, la solució buscada en el marc subjectivista no pot arribar. Quan dic que el problema està mal plantejat em refereixo al fet que el problema fonamental de la mecànica quàntica s'ha circumscrit en l'àmbit del problema de la mesura, un àmbit on el resultat (la lectura) de la mesura i el fet que aquest resultat pot ser entès per un observador conscient (interpretació de la lectura) han contaminat el problema de soca-rel i no deixen entreveure cap altra alternativa que la d'una solució subjectivista, proposant incoherentment amb les dades experimentals de la física i de maneres diverses que la consciència (humana o divina) pot actuar directament, és a dir, sense mediació, sobre la realitat física.

Per trobar una solució al problema de la mesura, cal entendre el problema des d'una perspectiva més gran. Mesurar és interactuar: una interacció que en aquest cas es produeix entre un observador (i, per tant, una consciència) i el món físic. Però mesurar és al cap i a la fi una interacció, una de les moltes possibles formes que les realitats naturals tenen de relacionar-se, és a dir, d'in-

teraccionar entre elles. I tant el sistema físic en observació com l'observador conscient que vol obtenir un resultat, formen part d'aquestes realitats naturals que es troben en interacció. I, evidentment, non són les úniques. La meua proposta passa per plantejar el problema fonamental de la mecànica quàntica des d'aquesta nova perspectiva centrada en la *interacció*. I des d'aquesta perspectiva fer-nos la pregunta que es feia Chalmers intentat fonamentar la seva estrafolària teoria de les consciències adduïdes, és a dir: *com pot ser que certes estructures físiques (regides per la continuïtat i la reversibilitat) originen l'experiència (que apareix discreta i irreversible)*. En altres paraules, com des d'un món físic en superposició (les estructures físiques regides per la continuïtat i la reversibilitat) s'origina un món físic determinat i experimentable (la realitat discreta i irreversible)? No cal dir que aquesta pregunta inclou el problema de la mesura: però aquest problema no exhaureix el contingut d'aquest plantejament. Per exemple, els xocs entre partícules on es destrueixen i/o es creen noves realitats físiques, sempre dins del nivell d'aplicació de la física quàntica. La comprensió d'aquestes interaccions també queden emmarcades en aquest nou plantejament: de la superposició que es produeix en el xoc de partícules, s'originen (o es destrueixen) noves realitats físiques. Valgui doncs aquest exemple per veure que el marc que plantejem des de la interacció en general és molt més ampli que el restringit al problema de la mesura; però, a diferència d'aquest darrer, presenta un important avantatge per trobar una solució al problema coherent amb la física mateixa: no apel·la necessàriament a cap *consciència observadora*.

Aquest darrer punt és important: si entenem que en el procés de creació o destrucció de partícules, per posar un exemple, on es produeix el pas d'una superposició de sistemes quàntics a la determinació de realitats discretes, no hi intervé cap observació i, per tant, cap acció directa i determinant de cap consciència, entendrem que tenim un camí a seguir per resoldre el problema sense fer ús de l'element subjectiu. Dit de pas, això resol ja el problema de què passa quan no hi havia cap observador, sense haver de recórrer a l'acció directa de Déu sobre el món físic que el redueix a una causa física més d'entre les altres. En efecte, si és la interacció entre els sistemes el que permet originar realitat física discreta, durant tot el llarg temps que ha durat l'evolució cosmològica en absència de l'ésser humà (que és qui pot actuar com a observador conscient) ha estat aquesta mateixa interacció de les realitats naturals la que ha anat construint la realitat natural, fent emergir noves realitats i estructures físiques cada vegada més complexes i més estables, sense que hagin hagut de ser observades per ningú, més ben dit, sense que cap acció directa d'una consciència hagi hagut d'intervenir. I, si això, és així, és evident que tampoc cal apel·lar a una acció directa de Déu en el món físic per

explicar quelcom que pot ser explicat en termes merament, físics, fenomènics i experimentables.

3.6. *La interacció i la determinació del món físic*

En general, entenem per determinació el procés mitjançant el qual un sistema passa d'un estat de superposició a un estat determinat, es produeixi com es produeixi, és a dir, a el procés pel qual una certa propietat ve manifestada. Per exemple, el mesurament d'un observable és un procés de determinació de la propietat del sistema respecte a aquest observable. Queda clar de l'anàlisi realitzada fins aquí que la mesura no és l'única manera de determinació sinó només un cas particular. Fenòmens com la creació i destrucció de partícules, fenòmens com la pèrdua espontània de la superposició,²⁹ fenòmens com els relatius a la possibilitat d'obtenir informació del sistema sense fer cap acte de mesura,³⁰ etc. són altres exemples d'interacció. En canvi, el que sembla un element insubstituïble del procés de determinació és la interacció. Aquesta interacció correspon a l'acció d'un ens físic o causa agent. D'aquesta interacció depèn com es determinarà un sistema concret. Notem que no hi ha un sistema determinat completament, és a dir, «un sistema els valors dels observables del qual puguin ser predits exactament»³¹. La determinació de què parlem es refereix a certes propietats de sistema i no, en absolut, a totes elles. En síntesi, la determinació es pot entendre com el procés que actualitza una certa potencialitat d'un sistema, o un grup d'elles, gràcies precisament a una interacció i mitjançant aquesta. La *interacció* pot ser entesa com la *causa agent*.

Com ja hem indicat més amunt, el procés de determinació d'un sistema físic pot entendre's com el pas d'un sistema que conté tota la informació possible (màxima informació quan el sistema està en superposició) però amb la que no es pot fer res, a un sistema que perd gran part d'aquesta informació però que en determinar-se intercanvia informació útil. Si tenim en compte que la informació no és un element estrictament material (tot i que necessita el suport material per transmetre's) sinó més aviat formal, però clarament constitutiu del marc físic, trobem un element que ens permet caracteritzar i fer entendre aquests processos sota una clau de lectura no estrictament materialista sense ni sortir de l'àmbit físic, ni haver d'invocar qui sap quina inter-

29. Cf. AULETTA, *Foundations and interpretation of Quantum Mechanics*, 270-273.

30. Cf. *Ibíd.*, 353-358.

31. W. SMITH, *The Quantum Enigma. Finding the hidden key*, Peru (Illinois)²1995, 46.

venció directa de la consciència de qui observa el procés. I això val també, i sobretot, per l'acte de mesurar.

Mesurar és en definitiva intercanviar informació entre el sistema físic que s'observa i l'observador, fornit d'una teoria científica. La diferència entre mesurar i una interacció entre partícules és que, si en ambdós casos hi ha sempre un intercanvi d'informació, només en l'acte de mesurar, aquesta informació és *interpretada* en el marc contextual d'una teoria científica. I aquest és un punt important que elimina d'una vegada per totes el problema de la intervenció de la consciència en l'acte de mesurar. Quan es mesura, com quan dues partícules interactuen, hi ha un intercanvi d'informació que es produeix perquè en tots dos casos són sistemes físics que interactuen: i això val tant pels aparells de mesura com pels qui fan les mesures, pels observadors conscients, pels científics. És la interacció física de l'aparell de mesura i/o de l'observador la que determina el sistema físic. En el nostre exemple del gat, és l'acte físic d'obrir la tapa de la capsa i mirar qui determina si el gat és viu o és mort. I des d'aquest punt de vista no hi ha cap diferència amb les altres interaccions de tipus físic, on s'intercanvia informació. Pel nostre cas, obrir la tapa i mirar és intercanviar senyals físics amb la capsa on hi ha el gat. La diferència entre mesurar i qualsevol altra interacció dels sistemes físics, i aquest és el punt que ha creat el malentès de base de les interpretacions subjectivistes del problema de la mesura, la diferència fonamental rau en el fet que quan mesurem, a més d'interactuar com a sistemes físics que som, interpretem la informació que compartim amb el sistema. Situem aquesta informació en el marc d'una teoria i donem una interpretació del fenomen que observem. No és, doncs, la consciència la que actua sobre el món físic i el determina, sinó que *l'acció de la consciència consisteix a interpretar i entendre la informació que es deriva de la interacció entre sistemes físics en què consisteix l'acte de mesurar*, i situar conceptualment aquesta informació en el marc d'una determinada teoria. D'aquesta manera es produeix el fenomen de la comprensió científica de la realitat: s'interactua amb una realitat física (ontologia no interpretada) i en funció de com aquesta realitat respon a l'experimentació i, per tant, a la mesura i gràcies a la teoria que guia tant l'experimentació i la interrogació d'aquesta realitat com la interpretació de la informació compartida en el procés de mesurar, es comprèn aquesta realitat oferint-ne una interpretació (ontologia interpretada): en definitiva, la realitat observada fa palesa la seva intel·ligibilitat.³²

32. Cf. G. BASTI, *Filosofia della Natura e della Scienza*, I. I *fondamenti*, Roma 2002, 343-350.

4. L'ACCIÓ DE DÉU EN EL MÓN FÍSIC: A MODE DE CONCLUSIONS

De l'anàlisi que hem fet al llarg d'aquest article, se'n desprenen diverses coses.

En primer lloc, que el problema fonamental de la mecànica quàntica, el problema de la determinació de la realitat, pot ser entès i explicat perfectament com un procés d'interacció entre realitats físiques que mitjançant un intercanvi d'informació provoquen el pas de la superposició a la determinació de la realitat física, sense cap necessitat d'apel·lar a la intervenció de *cap* consciència en aquest procés.

Podem entendre també que el problema de la mesura és un cas particular de tots els processos d'interacció on es passa de la superposició d'un sistema físic a una seva determinació, amb la diferència important que, en l'acte de mesura, intervé un observador conscient que interroga la realitat física des d'una teoria i a través d'un procés d'experimentació amb aparells de mesura derivats de la mateixa teoria, i interpreta els resultats obtinguts en el marc de la mateixa teoria des de la que interroga la realitat; i això és possible perquè l'observador és un ésser conscient, capaç de conèixer una realitat que es manifesta intel·ligible.

Deixem-ho ben clar: d'aquesta manera d'enfocar i entendre el problema de la mesura, coherentment amb les dades de la mateixa física quàntica, no se'n deriva en absolut la necessitat de fer intervenir directament la consciència de l'observador en el món físic que observa. Una tal hipòtesis comporta una sèrie de dificultats que evidencien la incoherència de les solucions basades en aquesta hipòtesi amb les mateixes dades de la física.

De cara a aquest article, la dificultat més gran és la de convertir Déu en un observador de la realitat creada, que la determina gràcies precisament a la seva observació del món. Sota aquesta perspectiva, Déu quedaria reduït a un element més de la cadena causal de la determinació física de la realitat, cosa que és força incoherent amb la teologia que hem plantejat en la segona secció d'aquest article i del tot innecessari per a la física.

En efecte, l'anàlisi teològica feta a l'inici d'aquesta reflexió deixa ben clar que la manera habitual (ordinària) d'actuar de Déu en el món, deixant de banda la seva actuació com a causa primera que coincideix amb la mateixa creació, és la de respectar l'autonomia de la seva obra, és a dir, la de deixar que les realitats creades interactuïn entre elles segons la seva naturalesa i en base a les lleis que Déu mateix ha dotat la naturalesa, sense haver d'intervenir de manera directa (només quan es tracta d'una acció extraordinària, tal com hem dit) en l'orde de les causes segones.

De fet, el que hem descrit en tota la tercera secció d'aquest article és com funcionen i com no funcionen les causes segones del món fisicoquàntic, de

manera coherent amb la física que coneixem. Aquesta descripció, alhora, s'ha mostrat coherent amb la reflexió teològica tot just mencionada, ja que descartant la possibilitat que la consciència actuï directament i com a tal sobre el món físic, no només es descarta la necessitat que Déu intervingui de manera directa en el funcionament del món físic (clarament en l'orde de les casualitats segones) sinó que precisament per aquesta no necessitat, es manifesta *la coherència d'aquesta comprensió de la física quàntica amb la reflexió teològica sobre l'acció de Déu en el món*.

És per això que la pregunta que ens hem fet en la introducció d'aquest article: «podem descobrir l'acció de Déu a través de la mecànica quàntica?», després de tot el que s'ha dit, s'entén que ja a priori hagi obtingut una resposta negativa. Una resposta negativa que, però, no significa una resposta privada de continguts. Afirmant, tant des d'una teoria científica com és ara la Mecànica Quàntica, com des de la mateixa teologia, que Déu de manera habitual no intervé de manera directa en l'esdevenir del món físic, significa no reduir Déu a un element més de la sèrie de fenòmens físics experimentables i, per tant, *respectar la seva transcendència del món creat*. És, alhora, afirmar la certa plenitud de l'obra sorgida de les mans de Déu que no requereix constantment la seva intervenció, sinó que per voluntat de Déu mateix, gaudeix d'una seva *autonomia*. És, encara, entendre que la seva presència en aquest món, de què parla el text que encapçala aquest article, no és una presència invasiva, sinó una invitació a establir una relació lliure i amorosa amb ell mateix: si pogués ser demostrat (amb arguments físics) que Déu actua directament en el món físic, cosa que clarament demostraria la seva presència en el món, com es podria justificar que no establíssim una relació amb Déu? Però, alhora, quin tipus de relació establiríem si aquesta fos la conseqüència d'una prova científica irrefutable? S'entén, doncs, que la negació de l'acció directa de Déu en el món físic que estem argumentant en aquest article, obre la possibilitat no només a establir una relació lliure i amorosa entre Déu i els homes, sinó també a *reconèixer-lo present en la seva obra també d'una manera lliure i amorosa*.

Per acabar aquest article voldria fer tres consideracions finals.

La primera. Si volguéssim resumir amb una frase una mica cridanera el missatge d'aquest article, ho faria parafrasejant la famosa frase d'Einstein en la seva carta a Niels Bohr de l'any 1936, quan per desacreditar la interpretació de la Mecànica Quàntica de Bohr i de Heisenberg, va dir: «Déu no juga als daus...». A la llum del que hem exposat en aquest text, la frase més aviat hauria de dir: «No és que Déu no jugui als daus, és que de fet, en relació amb el món físic, Déu no juga (sinó és de manera poètica)». I és que Déu no entra en el terreny de joc del món físic.

La segona. No deixa de sorprendre el gran interès que desperta la mecànica quàntica en certs ambients espirituals,³³ precisament per aquesta pretesa acció directa de Déu en el món físic. Sorprenen sobretot la necessitat de fundar en el rigor de la física la presència de Déu en el món; de voler fer dir a la mecànica quàntica: «finalment l'espiritualitat es fa present en la física», cosa sense cap mena de fonament, com he provat de demostrar en aquest text. Si, a més, tenim en compte que la hipòtesi de l'acció directa de Déu en el món fisicoquàntic pateix clarament de dualisme, aquesta voluntat de fer entrar l'espiritualitat en el món de la física, no és potser una manifestació més del dualisme que culturalment viu la nostra societat? Deixo la pregunta oberta perquè no puc respondre-hi en poques línies. En qualsevol cas això demostra la necessitat de conèixer millor la natura per conèixer millor Déu. I aquesta és la meva *tercera* consideració.

En efecte, si aquest article ha servit d'alguna cosa, almenys ha estat per sostenir la següent tesi de Tomàs d'Aquino: «Quod cognoscere naturam creaturarum valet ad destruendum errores qui sunt circa Deum».³⁴ La frase és una genialitat i aquest article és una prova de la seva veritat. El coneixement de la natura, que als nostres dies no pot fer-se sense les ciències i la filosofia, ens ajuda a comprendre millor el misteri de Déu, almenys desmuntant les falses imatges que d'ell ens creem. En aquest cas, la de la seva acció directa sobre el món físic, que l'acaba reduint a un element més d'aquest món. I un «Déu» així, element del món, està clar que *no pot ser Déu*.

33. Una simple recerca per la xarxa que uneix paraules com «física quàntica» i espiritualitat farà entendre l'abast d'aquesta afirmació.

34. SCG, II, c. 3.