Física cuántica, libertad y Providencia

Por Manuel García Doncel

En este contexto, el mismo libro (el primero) da su título a la confluencia de dos ideas básicas de la mecanica cuántica actual: que el valor del tiempo puede fluir en cualquier otro que sea superposición lineal. A partir de esas dos ideas, se define la objetividad en el mundo cuántico: del carácter indefinido de las magnitudes antes de medirse, del azar que hace impredecible el resultado de la medición, y de las probabilidades de que resulte uno u otro valor.

Al medirse una magnitud, el estado válido (<cliclo de la función de ondas>) para la probabilidad del valor obtenido sea 1 y la de los demás 0. Como cuarta característica cuántica, podemos encontrar que este estado recuerda al que otro experto, Raymond Chiao (Prof. de física, Berkeley), dedica íntegramente su comunicación. Ambos se centran en la "paradoja EPR" (propuesta por Einstein, Podolsky, Rosen en 1935, y elaborada por John Bell los años 60). Esta trata de dos partículas elementales que interactúan, por lo que los estados de estar separados, independientes, y que dan un enredado ("entanglement") en un estado global del sistema constituido por ambas partículas, aunque se alejen a grandes distancias (más de 1000 km). Sin embargo, el estado cuántico de ambas partículas elimina el enredado, influyendo así a distancia sobre la otra (no-localidad), aunque no pueda enviarle información (lo que violaría la relatividad especial de Einstein). Michael Berry (Departamento de Física, Bris-
tol) y John Bell (Universidad de California) han introducido la "caos determinista" de los sistemas clásicos (<SA-BER/Leer, nº 103, pág. 10> desaparece en los sistemas cuánticos correspondien- tes, como si el carácter cuántico eliminara el caos; y que la "decoherencia" (o pérdida del carácter cuántico) es una técnica que elimina esa eliminación. Por fin, Eran Mal- mullin (Prof. emérito de historia y filosofía de la ciencia, Notre Dame) ilustra la relación entre una formulación matemática y las ontologías diversas que puede inspirar, haciendo un análisis detallado de la página 109, de Aristóteles a Newton.

La segunda parte del volumen discute ampliamente las interpretaciones de la mecánica cuántica. William Stoeger (astrofísico del V0, Universidad de Arizona) distingue multitud...
de niveles y principios interpretativos, para
concluir que las interpretaciones del tipo de
la de Copenhagen (la de Heisenberg y Niels
Bohr) son hoy con mucho las más satisfac-
torias. James Cushing (Prof. de física y filo-
sofía, Notre Dame) contrapone esa inter-
pretación con la desarrollada en la escuela de
David Bohm (determinista, con «variables
ocultas» no locales), insistiendo en que, al pre-
decir ambas los mismos resultados, la opción
entre ellas no es puramente científica. Jeremy
Butterfield (Universidad de Oxford), intenta
eliminar el «colapso de la función de ondas»
determinista, introduciendo en la medición la
conciencia del observador (Eugene
Wigner), y aun defendiendo las interpreta-
ciones de «las muchas mentes» y «los muchos
mundos», ontológicamente tan generosas. Mi-
chael Redhead (Prof. de filosofía, London
School of Economics), desde su principio fi-
losófico de invarianza relativa, se ve obli-
gado a rechazar la interpretación de
Bohm, y la no-localidad, y a admitir la al-
ternativa: o bien indeterminismo o bien no-
separabilidad holística. Por fin, Chris Clarke
(Prof. de matemáticas, Southampton), para eli-
minar la división del mundo en cuántico y clá-
sico, propone el «enfoque de las historias con-
sistentes» (la medición de una prepara la si-
guiente), que pretende obtener un único mun-
do, contingente (debido a la «decoherencia»)
y con decisiones humanas (como ciertos
corrimientos lógicos»).

Conceptos y mundos nuevos

Entre las reflexiones teológicas de la ter-
cera parte, Michael Heller (Academia Pontificia de Teología, Cracovia) presenta la
generalización de conceptos del investigador
científico, como modelo que podría iluminar
to el teólogo, en su intento por hablar del Mis-
terio divino. Divulga para ello sus propias in-
vestigaciones de física teórica, que utilizan un
lenguaje matemático enormemente abstracto,
la «geometría no conmutativa» (elaborada el
último decenio). En ese lenguaje cabe expresar
lo inexpresable en el formalismo matemáti-
co ordinario: cierta unificación de la Mecá-
nica Cuántica (formalizada como «álgebra
C*») y la Relatividad General (la reciente
«versión no conmutativa de la gravedad cuán-
tica»). Lo interesante es que los sistemas des-
critos en ese lenguaje poseen una verdadera
«dinámica» con «influjo causal», sin que exis-
ten para ellos los conceptos de «espacio y
tiempo» ni, por consiguiente, la idea de «ini-
cio» del sistema. En ese lenguaje cabe in-
truducir una formulación abstracta de
«probabilidad» («álgebra de von Neu-
mann»), apareciendo entonces un cierto pa-
rametro que puede representar el tiempo.

Heller aclara: «En modo alguno pretendo
decir que, al hablar sobre la causalidad de
Dios, hayamos de concebirla como una especie
de causalidad no conmutativa: sólo preten-
diendo subrayar que hemos de tomar muy en
serio la doctrina del carácter análogo y meta-
fórico del lenguaje en teología» (pág. 207).
Pues cree que, al hablar de Dios como «Cau-
sa primera», empleamos con frecuencia un
concepto de «causalidad» demasiado unívoco
con el observado en nuestro mundo físico.
Nos recuerda que el nexo típico entre Cau-
sa primera y mundo es el de «creación», con
su carácter a-temporal y global, correspon-
diente a la eternidad de Dios y a la global-
sima cuestión de Leibniz (¿Por qué existe al-
go, y no más bien nada?«).

Otra reflexión general e importante es la
de George Ellis (Prof. de matemática aplicada,
Ciudad del Cabo). Parte de su rechazo del «re-
ductivismo» imperante: la pretensión de ex-
plícitar todos los procesos del universo por la
micro-estructura material de los objetos que
intervienen, en último término por las par-
tículas elementales y sus interacciones. Fren-
te a esa absolutización de la causalidad ascen-
dente (bottom-up), muestra cómo por to-
das partes observamos causalidad descendente
(top-down o whole-part), especialmente en
los fenómenos cuánticos de indeterminismo
y «enredo» («entanglement»).

Ellis contrapone al reductivismo su «on-
tología holística», estructurada en seis uni-
versos. Esos universos son reales, en cuanto
que interactúan con nuestro «mundo coti-
diano» (de «mesas y sillas, y la gente que las
percibe», pág. 277). Esa realidad ha de ad-
scribirse también a los niveles superiores (con-
tra el prejuicio reductivista de considerarlos
«epi-fenómenos»), y especialmente al nivel
de los pensamientos e intenciones humanas,
que claramente influye aún en nuestro mi-
crocosmos (Hiroshima testigo). Existe a su
manera los «mundos 1-3» de Karl Popper: «el
de la energía y materia», «el de la conciencia
individual y pública», y «el de las posibilidades
aristotélicas» físicas y biológicas. Inspirado por
Roger Penrose, le añade un «mundo 4», el
platonico de realidades abstractas», como las
formas matemáticas, físicas y estéticas, que va-
mos descubriendo, aunque a veces creamos
inventarlas. En su propia reflexión teológi-
ca antepone un «mundo 0», el del Funda-
mento», la realidad básica de Dios que de so-
parte e implica sentido para el universo y la
vida, e influye especialmente a través del mun-
do 2. Concluye su teología con un «mundo
5», el de la finalidad subyacente», muy pro-
pio de Ellis. «Este mundo contiene el conjunto
de valores y sentidos que expresan la finali-
dad («telos») de Dios. Éste mundo es on-
tológicamente real [aunque abstracto, como
el mundo 4], y se hace efectivo mediante re-
velación y descubrimiento» (pág. 284).

Apertura del mundo y libertad

John Polkinghorne (Prof. emérito de Fí-
sica Teórica de Cambridge y Canónigo de Li-
verpool, recientemente galardonado con el
 premio Templeton de teología y ciencias) co-
mienza sus «prospectivas para la teología» con
la temática de la libertad: libertad divina, en
relación a la Providencia, y libertad humana,
cómo fundamento de la responsabilidad éti-
ca. Se trata pues de una libertad verdadera,
incompatible con la imposibilidad de tomar
la decisión opuesta («incompatibilismo»). Por
otra parte parece hoy claro que no sólo las in-
tervenciones humanas sino las ordinarias di-
vinas han de realizarse según las leyes de la
naturaleza. Lo contrario «sugeriría el absurdo
teológico de Dios actuando contra Dios, ya
que las leyes de la naturaleza han de enten-
derse teológicamente como expresión de la
voluntad fiel del Creador que las ordena»
pág. 188). Se exige pues una cierta apertura
en la legalidad física del mundo, para que pue-
da haber decisiones libres intrínsecamente im-
predictibles.

Tal apertura nos aparece hoy en el in-
determinismo cuántico y en el caos. Pol-
kinghamorne pone objeciones al primero, mien-
tras no tengamos una teoría clara sobre el
«amplificador» que haga sensibles los efectos cuánticos a nivel humano; pues util- lizar como amplificador el caos presenta los problemas teóricos (la «caología cuántica» de Christopher Berry). Polkinghorn elige de momento la apertura legal correspondiente al caso, al que llaman «determinista», sin que en realidad lo sea (dada su concepción de las leyes). Pero su elección es provisional, a la espera de aclaraciones físicas, que le permitan una elaboración metafísica.

Phylis Page es profesora de Filosofía, Universidad de California en Sonoma, plantea la cuestión general de «por qué puede la física conterciar el modo de actuar Dios», y ataca en concreto el tema de la voluntad libre humana. Se fija tan sólo en el indeter- minismo cuántico, y viene a concluir que el problema: si se admite libertad genuina (incompatibilista), y no se es «dualista cartesiano» (no se defiende un mundo mental independiente del físico), no hay más remedio que aceptar el postulado no determinista: «en el orden físico no hay lugar a algún lugar o lugares, donde un determinado estado de la naturaleza esté determinado por el conjunto de condiciones y estados antecedentes» (pág. 222). Admitido ese postulado, todas las sospechas re- caen sobre la existencia en el cerebro humano de situaciones de indeterminismo cuántico.

En cuanto a la moral, ya no se tratan de excepciones, inclui- so para su teología constructivista: «se puede postular entonces que Dios creó un mun- do indeterminado a un nivel más fundamental, con el fin de permitir la libertad requerida para los agentes humanos. En este caso, la existencia de un mundo indeterminado nos permite considerar la naturaleza e intenciones del Creador de este orden físico. Por ejemplo: Dios deberá ser tal que pueda proponerse crear agentes conscien- tes [y responsables] como nosotros» (pág. 223).

¿Puede Dios jugar los dados?

Thomas Tracy (teólogo, Bates College, Le- wiston) participa de un enfoque teológico. Nueve fe cristiana está basada en una Historia de Salvación, en la que Dios actúa y se nos revela: «Podemos decir que las narraciones [biblicas] sirven para trazar los rasgos del ser de Dios, mostrando al agente divino en acción, a la ma- nera en que creó y proclama un personaje humano en una historia bien contada» (pág. 233). Historia ha sufrido dos retos modernos: el de la crítica histórica, que muestra la contingencia y complejidad de la Biblia, y el de la crítica científica, que problematiza esa acción pro- vidential de Dios. Teologías modernas (deitas de la sinodalidad, de John Hick, de John Zer- man, Kaufmann) se vieron forzados a colo- car la acción divina, o bien en unas sapien- tísimas condiciones iniciales de la creación, o bien en la violación de las leyes deterministas que imponían entonces las ciencias. El prin- cipio de este nuevo del indeterminismo cuántico (Heisenberg 1927) ¿no debería des- truir ese reto científico?

Dios, como Causa primera, conserva las causas creadas, en su existencia y en su ca- pacidad de causar (contra las elucubraciones de los «dualistas» que niegan las leyes au- tónomas). Pero si el mundo cuántico éticos exigen verdadero azar, es decir, si se dan «sexos cuánticos» (como la medición) ontoló- gicamente determinados, «una opción pa- ra el teólogo es pensar que es Dios quien de- termina esos sexos. En este caso, los sexos al azar estarían causalmente indeterminados sólo en sus relaciones «horizontales» con los demás sexos finitos, pero estarían totalmente determinados en su relación «vertical» a Dios» (pág. 243). En lenguaje científico se ha dicho que Dios es la «Variable oculta» de estos
sos. Tales acciones divinas serían «directas» (no mediadas por causas segundas) y «no intervencionistas» (no violan leyes físicas), y mediante ellas Dios podría dirigir el curso de la historia. La Providencia ganaría siempre la partida, a base de «trucar» los dados en cada jugada. «Una alternativa sería decir que Dios deja indeterminados algunos o todos los sucesos al azar, de forma que juegue realmente a los dados», sin trucarlos (pág. 244).

Para Clayton, esta alternativa es posible, aunque tenga problemas ónticos (la Causa primera debe dar existencia a «uno u otro» resultado posible, sin determinar cuál). Y tiene gran interés para una teología de la evolución. Pues «si... algunos de los cambios genéticos amplificados por selección natural resultan de procesos que implican... azar indeterminista, entonces en el diseño del mundo no estará escrito qué seres vivos aparecerán en el decorso de la historia cósmica». Y, si es claro que Dios con la creación pretende que existan seres personales (Principio Antrópico Cristiano), «en esa concepción, Dios puede no haber estipulado en concreto que la personalidad habría de realizarse en un mamífero bípedo» (pág. 245). De modo análogo, Dios podría respetar el indeterminismo de la libertad humana. Su Providencia actuaría dando una continua respuesta restauradora a los desvios humanos y cósmicos, y triunfaría siempre, como «el mejor Campeón de ajedrez».

Dado lo problemático de ese enfoque, Tracy defiende la posibilidad del enfoque alternativo, basado en la doctrina tradicional de «la ciencia media» (Luis de Molina, siglo XVI). Mediante ella Dios podría trazar desde su eternidad el plan definitivo de la historia, incorporando en él las incidencias del azar cósmico como las de la libertad. Pero este enfoque tampoco carece de problemas: no representa el concepto bíblico-tradicional de Providencia, y parece atribuir a Dios el mal físico.

**El mal y el Misterio kenótico**

El volumen concluye con un denso y extenso ensayo del editor principal, Robert Russell (Prof. de teología y ciencias, y fundador del CTNS, Berkeley). Dios en su «providencia general» sostiene toda la creación, y en particular los sistemas cósmicos en sus «procesos irreversibles» (medición o suceso cuántico) que «están difundidos» por todos los procesos cósmicos. La acción divina en ellos «directa y no-intervencionista» puede conducir a sucesos especiales del mundo humano, que podemos interpretar como «providencia especial». Ésta es para Russell «la tesis más importante de este ensayo» (pág. 310).


Este «dejar espacio» es una parte central de la «kénosis» o «auto-vaciamiento» amoroso del Creador, que respetando la creación hasta el punto de permitir el pecado. Russell ataca así la cuestión crual del mal, sobre todo del mal físico (catástrofes, enfermedades...), y recuerda una elocuente afirmación de Ellis: «Ha de existir una razón férrea [«a cast-iron reason»] para que un Dios misericordioso y amante no alivie mucho más el sufrimiento del mundo, si es que de verdad tiene el poder de hacerlo» (pág. 319).

Russell busca esta razón férrea en un enfoque teológico más amplio. Tal enfoque, inspirado en El Dios crucificado de Jürgen Moltmann (1972), habrá de ser «kenótico» (que salte la posibilidad y sufrimiento divinos) y profundamente trinitario, pues «sólo pasando de un ‘monoteísmo débilmente cristianizado’ a un trinitarismo profundamente articulado se puede responder al problema teológico de la cruz» (pág. 322). Habrá de ser además profundamente «escatológico», atento a la resurrección de Jesús y a la resurrección de los últimos tiempos. Recomienda por ello la teología trinitaria de Wolfhart Pannenberg, pues «sólo a la luz de la consumación escatológica cabe pronunciar [el veredicto muy bueno] sobre nuestro mundo tal cual es, con toda su confusión y todo su dolor» (ibidem). Russell insiste, frente a algunos teólogos de la acción divina, en que la resurrección de Jesús «supone la transformación escatológica de las condiciones básicas de la naturaleza, y no un simple ‘suceso extraordinario’, representable sin cambiar el telón de foro natural» (pág. 323).

Russell cree que la física cuántica tiene un papel que jugar si, siguiendo a Pannenberg, se reformula la acción divina como una fuerza inmanente del Espíritu, comparable a un Campo físico. Sus problemas básicos habrán de descansar con nueva viveza. Y concluye: «Confiamos que estas discusiones contribuirán, al menos indirectamente, a la cuestión central de ‘la escatología y la cosmología científica’ hacia la que nuestro enfoque sobre ‘la acción divina y la física cuántica’ nos ha conducido, lenta pero inexorablemente» (pág. 323).

Así concluye este volumen, y con ello el programa de un decenio de investigación. En el fondo con la confianza, robustecida por la experiencia, de que este diálogo tan enriquecedor para la teología y las ciencias necesita continuar en un nuevo programa, como tema incluso se sugiere.

**RESUMEN**

El profesor García Doncel admira esta quinta y última etapa del diálogo teología-cientías organizado conjuntamente por el Observatorio Vaticano y el Centro de Teología y Ciencias de la Naturaleza de Berkeley, que está centrada en el tema científico de la mecánica cuántica. Recoge ideas de los quince participantes en el diálogo, especialmente en torno a los temas teológicos de la apertura cuántica del mundo a la libertad humana y divina, la intervención del azar en el proyecto divino de creación continua, y la necesidad de apelar a la concepción kenótica de Dios y la escatológica del mundo para reflexionar sobre el problema del mal.