

INDETERMINISMO Y LIBERTAD: FISICOS CUANTICOS RESPONDEN A POPPER

RICARDO GÓMEZ

Entre las afirmaciones de Popper con las que coincidimos figura, en lugar privilegiado, aquella según la cual es imposible dar respuestas definitivas, fundadas en pruebas concluyentes, a los más célebres problemas filosóficos.

Ello vale, según él, para la polémica realismo-instrumentalismo. Ello se cumple también, en nuestra opinión, para el problema de la relevancia del indeterminismo físico para justificar la posibilidad de la libertad humana.

Coincidimos con Popper en que, para tales problemas, sólo es posible dar argumentos más o menos plausibles en favor de una determinada postura filosófica, de modo que la muestre como más aceptable que otras posturas alternativas.

Sin embargo, no estamos de acuerdo con él respecto de sus tesis acerca de la relación entre indeterminismo y libre albedrío, según la cual el primero es condición necesaria, pero no suficiente, para fundar la posibilidad del segundo. Tal como dijimos ya, no hay pruebas concluyentes al respecto. Pero, tal como trataremos de lograrlo, se pueden exhibir razones que muestren las dificultades propias de la defensa que Popper hace de su tesis, así como argumentos —en este caso de distinguidos físicos cuánticos como Bohr, Born y Schrödinger— en defensa de la tesis más opuesta a la de Popper: el indeterminismo físico no es condición necesaria ni suficiente de la posibilidad del libre albedrío.

I

Permítasenos distinguir, para hacer más clara, breve y sistemática la presentación de Popper, entre sus definiciones, tesis y argumentos para defender los mismos.

En cuanto a las definiciones, él necesita introducir los conceptos de determinismo físico, así como de sistema abierto y cerrado.

- El determinismo físico es la doctrina que afirma que todos los eventos del mundo físico están predeterminados con absoluta precisión hasta en sus más mínimos detalles. Por lo tanto, tal como ya lo había afirmado Laplace, ello implica que todo hecho científico del futuro, y del pasado, es predecible (retrodecible) con cualquier grado de precisión, si se supone que dis-

- ponemos del conocimiento adecuado y suficiente acerca del estado actual del mundo.¹
- El indeterminismo físico es, por ende, la doctrina que sostiene que no todos los hechos del mundo físico están predeterminados con absoluta precisión hasta en sus más mínimos detalles. Obsérvese que el indeterminismo físico es compatible con el grado de regularidad que se desee, y no implica que haya hechos sin causa. Sólo afirma que hay excepciones a la predeterminación precisa del mundo.²
 - Un sistema físicamente cerrado es “aquel sistema de entidades físicas (tales como átomos, partículas elementales o fuerzas físicas) que interactúan entre sí —y sólo entre sí— de acuerdo con determinadas leyes de interacción que no permiten interacción (o interferencia) alguna con (o por parte de) ítems fuera de tal sistema de entidades físicas”.³
 - Un sistema abierto es aquel que hace posible tal interacción (o interferencia) con (o por parte de) ítems fuera de tal sistema.

Tales conceptos están obviamente relacionados. Todo sistema determinista es cerrado, pero la inversa no es cierta. Un sistema cerrado puede ser indeterminista; por ejemplo, si considerásemos un mundo físico con elementos de azar, pero siendo físicamente cerrado (no permitiendo la interacción con nada fuera de él). Consistentemente, un sistema indeterminista no garantiza por sí mismo que sea cerrado o abierto, pues puede haber tanto sistemas indeterministas cerrados (como en el ejemplo citado) como abiertos. Un ejemplo de esto último está dado, según Popper, por el mundo de nuestros movimientos corporales que puede ser influenciado por el mundo de nuestros estados subjetivos de conciencia.

Consideremos ahora las principales tesis de Popper:

- (T1) Si el mundo físico, incluso el de nuestro cuerpo, fuera un sistema físico determinista, la libertad sería pura ilusión porque los átomos de nuestro cuerpo seguirían leyes físicas meramente deterministas, y el ser humano mismo resultaría ser un autómeta. Popper llama a ello la pesadilla del determinismo.

¹ Si se utiliza una metáfora que fue acuñada por Peirce, la tesis del determinismo físico puede sintetizarse diciendo que “todas las nubes son relojes”.

² Si volviéramos a usar las metáforas de Peirce, afirmaríamos que la tesis del indeterminismo físico puede sintetizarse diciendo que “no todas las nubes son relojes”, o que “hasta cierto punto, todos los relojes son nubes aunque con distintos grados de nubosidad”. Esta propuesta es, según Popper, consistente con el estado actual de la mecánica cuántica.

³ Popper, K., “Sobre nubes y relojes”, en *Conocimiento objetivo*, Madrid, Tecnos, 1972, pp. 193-235; p. 204.

- (T2) En consecuencia, el indeterminismo físico es condición necesaria para fundar la posibilidad de la libertad humana.
- (T3) Sin embargo, tal indeterminismo físico no es suficiente para lograr tal objetivo de fundar la posibilidad de la libertad humana. Ello se debe a que a) el nuevo indeterminismo sólo podría dar cuenta de decisiones azarosas, no responsables (*snap decisions*),⁴ y b) para fundar tales decisiones responsables no azarosas hay que posibilitar la influencia de nuestros estados de conciencia sobre el mundo físico y de nuestro cuerpo, así como el del mundo objetivo de nuestras normas éticas sobre nuestros estados de conciencia.
- (T4) Como corolario-resumen, la libertad humana es posible porque el mundo físico (M1) es indeterminista, y el mundo del contenido objetivo de nuestras normas (M3) puede controlar plásticamente al mundo de nuestros estados de conciencia (M2), y por intermedio de éste, que también puede controlar plásticamente al mundo de los eventos físicos, puede influenciar los eventos de tal mundo físico.⁵
- (T5) Es decir que M1, M2 y M3 deben ser sistemas abiertos que interactúan del modo indicado en (T4) para hacer posible la libertad humana. La fórmula-solución es pues: indeterminismo del mundo físico más el carácter abierto de los tres mundos.

Popper afirmó que su solución sintetizada en (T1)-(T5) requiere de una nueva teoría evolutiva y de un nuevo modelo del organismo como sistema jerárquico de subsistemas abiertos interactuantes.

II

Deseamos afirmar que, independientemente de la crítica al planteo-solución de Popper que hacen los físicos citados en la introducción a este tra-

⁴ Popper percibe correctamente que la impredecibilidad de un salto cuántico no puede ser modelo de la decisión racional. Lo que se necesita para ello es, según él, algo intermedio entre azar perfecto y determinismo perfecto, o sea, entre nubes y relojes perfectos.

⁵ El carácter indeterminista del mundo físico (M1), junto con el control plástico del mundo de nuestros estados de conciencia (M2) sobre M1, permite resolver, de acuerdo con Popper, el problema de Descartes: ¿cómo nuestros estados mentales pueden influenciar o controlar nuestro cuerpo? Tal carácter indeterminista de M1, junto con el control plástico de M3 sobre M1 (a través del control de M3 sobre M2) permite resolver el problema de Compton: ¿cómo entidades abstractas, como el significado de nuestras tesis, normas, etc., puede influenciar y modificar el mundo físico, incluido nuestro cuerpo?

bajo, la propuesta de Popper no constituye una auténtica solución del problema de la relación entre indeterminismo físico y libertad humana, aunque tenga la apariencia de serlo.

Ello es así porque (i) la supuesta solución de Popper presupone una hipótesis metafísica acerca de la autonomía del mundo 3 y de su influencia sobre los otros dos mundos, que considero insatisfactoriamente defendida, y (ii) aun suponiendo que (i) no fuera así como lo visualizamos, es decir, aun en el caso de que tal hipótesis metafísica no tuviera problemas, el modo en que Popper encara y cree resolver los problemas de Compton y Descartes no constituye una respuesta explicativa satisfactoria a los mismos.

(i) La defensa de Popper de la existencia de un autónomo mundo 3 se centra en un argumento de corte biológico evolucionista.⁶ En biología, hay problemas acerca de los actos de producción, por ejemplo, de una tela de araña, y problemas acerca de las estructuras así producidas, por ejemplo, acerca de las propiedades geométricas, físicas y químicas de la tela de araña, así como acerca de las funciones de tales estructuras. De acuerdo con Popper, la existencia de las estructuras mismas provoca ambas categorías de problemas. Popper infiere de ello la autonomía de tal mundo de estructuras. Pero, como "tales sencillas consideraciones pueden aplicarse también a los productos de la actividad humana",⁷ Popper concluye una análoga autonomía de operatividad y validez para los productos de la actividad humana, entre ellos el conocimiento científico.

Sin embargo, tal argumento de Popper es inconclusivo, aun si se deja de lado el problema de la plausibilidad de la analogía entre actividad animal y humana. No parece ser verdad que los problemas acerca de las estructuras producidas son los que provocan indefectiblemente los problemas acerca de los actos de producción: ¿por qué no decir, o mostrar al menos que es absurdo decir, que tales problemas de estructura son el resultado, al menos en casos muy relevantes, de que tales estructuras fueron producidas por un determinado tipo de sujeto que procedió de acuerdo con un cierto modo o estilo de producción? Cabe preguntarse por qué en una relación causal, como la que liga, según Popper, a sujeto y proceso de producción con la estructura así producida, corresponde poner el énfasis sobre el efecto para analizar la naturaleza y estructura de la causa.

Esto no es todo lo que Popper argumenta para justificar la supuesta autonomía del mundo 3. Popper cree que la presencia de posibilidades no pla-

⁶ Hemos criticado, más extensa y detalladamente, los argumentos de Popper en defensa del mundo 3 en "Tercer mundo y objetividad científica", *Revista de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador*, 15, 1987, pp. 87-94.

⁷ K. Popper, "Epistemología sin sujeto cognoscente", en *Conocimiento objetivo*, *op. cit.*, pp. 106-146; p. 112.

neadas en el producto mostraría una cierta independencia de éste respecto del sujeto productor.⁸ Estamos aquí nuevamente ante un obvio *non-sequitur*. La presencia innegable de posibilidades no planeadas en el mundo de los productos o mundo 3, no es prueba suficiente de la independencia de éste. Tal presencia puede explicarse por la dificultad de tener presente el sujeto productor, por ejemplo, o todos los matices a tener en cuenta en la estructura del proceso de producción, o todos los condicionamientos entre posibles aspectos no claramente identificados de la estructura de producción y posibilidades del producto. No es necesario, pues, postular una determinada autonomía operativa del producto, a través de la cual se generasen autónomamente posibilidades nuevas, para explicar tales posibilidades.

Popper complementa su supuesta prueba de la peculiar economía del mundo 3 afirmando que el estudio de tal mundo es de “decisiva importancia para la epistemología... [porque] puede contribuir a arrojar muchísima luz sobre el segundo mundo... Pero la conversa no es verdad”.⁹

¿Por qué la conversa no es verdad? No creemos que ello sea así. Supongamos, a modo de ejemplo, la relación entre el proceso de producción de un automóvil y el producto mismo. Es más que discutible afirmar, como lo haría Popper, que a través del estudio del automóvil ya fabricado pueda inferirse con satisfactoria amplitud y precisión los aspectos de su proceso de producción. En cambio, es posible afirmar que una información adecuada acerca del agente productor, del proceso de producción y de los condicionamientos sujeto-proceso-producto, puede permitir conocer aspectos importantes del producto mismo. Análogamente, un conocimiento acerca del mundo 2, por ejemplo, del *modus operandi* de la comunidad científica, puede contribuir a arrojar luz sobre el mundo 3, es decir, sobre la estructura y el contenido de las teorías científicas.

Nadie niega la existencia de efectos retroactivos del tercero sobre el segundo mundo. Sin embargo, no puede descartarse que tales efectos retroactivos estén condicionados por cómo se generaron los productos del tercer mundo. La presencia de tales efectos retroactivos no es suficiente, por una parte, para negar la vasta gama de dependencias del tercer mundo respecto del segundo, ni, mucho menos, para fundar la autonomía del tercer mundo.

Recordemos que la autonomía del mundo 3 y la unidireccionalidad del efecto de dicho mundo sobre el segundo no sólo son vitales para Popper para

⁸ “Aun cuando haya podido ser planeado con gran cuidado [el jardín], por regla general, se desarrollaría por vías inesperadas. Pero, aunque se desarrolle según estaba previsto, algunas interrelaciones inesperadas entre los elementos planificados pueden dar lugar a todo un universo de posibilidades, de nuevos propósitos y de nuevos problemas” (Popper, *ibid.*, p. 116).

⁹ *Ibid.*, p. 111.

fundar la objetividad del conocimiento científico, sino para explicar, desde su perspectiva, la posibilidad de la libertad humana supuesta la indeterminación del mundo físico.

Por lo tanto, tal explicación presenta ya el inconveniente de la poco creíble argumentación de Popper acerca de la supuesta autonomía del tercer mundo y de su influencia sobre el mundo 2.

(ii) Me cuestiono si Popper ha contestado satisfactoriamente las preguntas de Descartes y Compton. Creo que responder satisfactoriamente a un problema consiste en, al menos, exhibir un argumento haciendo plausible la solución del problema desde premisas apoyadas en razones o evidencias aceptable.

Escrutemos por un momento el núcleo de los supuestos argumentos popperianos sustentando lo que Popper entiende como soluciones a los problemas de Descartes y Compton.

La respuesta a Compton está fundada básicamente en el hecho de que el mundo 3 puede actuar sobre el mundo 2; los objetivos o propósitos nos controlan plásticamente. No estamos forzados a actuar tal como lo sugieren las normas y pautas del mundo 3, porque podemos discutir las críticamente y rechazarlas. Hay pues un mecanismo de retorno: podemos controlar nuestras teorías y nuestros propósitos.

Popper afirma resolver el problema de Descartes de modo análogo. Nuestros estados de conciencia pueden funcionar como un sistema de control mediante ensayos y eliminación de errores, incluso anticipando posibles maneras de reaccionar. Así como el mundo de los significados de los términos y sentencias está relacionado con nuestros estados de conciencia, la conciencia está relacionada con la conducta del organismo.

Es obvio que el presupuesto fundamental de ambas respuestas es que la distinción que Popper hace entre tres mundos carece de problemas, y las interrelaciones entre ambos no son nada misteriosas y están claramente elucidadas. Sin embargo, como ya hemos mostrado, esto no es así.

Pero, además, creo que la estrategia global de Popper consiste en proponer un símil o modelo cuasivisual (de nubes controladas por nubes, de controles plásticos, etc.) más que un argumento propiamente dicho. Si para entender cómo la conciencia puede influenciar nuestra conducta, basta decir que el mundo 2 puede controlar plásticamente al mundo 1, lo que se hace es reemplazar un misterio por otro.

Además, ¿basta la jerigonza de controles plásticos para explicar la posibilidad de juicios de valor o normativos?, ¿cuál es el *status* de las normas siempre presentes en nuestras decisiones no meramente azarosas sino libres, más allá de la inocua afirmación de que su contenido objetivo pertenece al mundo 3?

Por si todo lo anterior fuera poco, en el proceso popperiano de control mutuo aparece la discusión crítica. Sin embargo, Popper no tiene cómo explicar, desde su perspectiva teórica, la posibilidad de discutir críticamente valores o fines. Su racionalidad está reducida a la logicalidad deductiva, aplicable sólo a enunciados declarativos. No en vano él mismo reconoce que la decisión acerca de valores u objetivos es prerracional.

No hay pues posibilidad alguna de fundar una razón práctica dentro del contexto de Popper. Ello es consistente con aquello de lo que estamos siendo testigos: para resolver problemas en los que están involucrados normas, valores y fines, Popper apela a meros símiles cuasivisuales que, en vez de clarificar, nos trasladan a nuevos misterios.

Por eso creo que la supuesta solución popperiana de los problemas de Compton y Descartes y, más globalmente, del problema de cómo justificar que no somos meros autómatas en nuestra acción humana, es una seudosolución, o más precisamente un mero escatimar una solución plausible bajo las apariencias de un símil o analogía.¹⁰

III

La respuesta quizá más sorprendente a las tesis de Popper proviene de los más distinguidos físicos que realizaron una tarea creadora notable en el dominio de la mecánica cuántica.

Sinteticemos, a modo de ejemplo, las propuestas de Bohr, Born y Schrödinger acerca de la relación entre indeterminación a nivel cuántico y libre albedrío.

Bohr sostiene que no se debe reducir el problema del libre albedrío al de la indeterminación del mundo físico porque es imposible concebir un experimento para establecer que una determinada cadena de estados físicos en el cerebro —supuestamente obedeciendo en última instancia al indeterminismo físico— corresponde a una experiencia mental, entre ellas la toma de una decisión libre. Todo intento de adquirir conocimiento de tal proceso físico-

¹⁰ Popper plantea su solución dentro de un marco evolucionista: "la teoría evolucionista aquí propuesta nos da una solución inmediata al problema de Descartes [y de Compton]" (*Conocimiento objetivo, op. cit.*, p. 250). Pero una de las discusiones actuales más vigentes es justamente acerca de qué puede justificar la evolución, o argumentos donde haya premisas factuales evolucionistas, respecto de enunciados o tesis éticas, como por ejemplo, enunciados que estatuyen que una decisión es éticamente correcta o incorrecta. Popper parece asumir acríticamente, contra las tendencias hoy dominantes, que la teoría evolucionista puede justificar nuestras decisiones libres. Este interesantísimo problema está, por supuesto, más allá de los alcances de este trabajo.

químico en el cerebro alterará la toma de conciencia del proceso mental volitivo:

Sin embargo, tal experimento ideal no es posible... puesto que hemos aprendido que un rastreo detallado... de los procesos atómicos es imposible y que todo intento de adquirir conocimiento de tales procesos implicaría una interferencia fundamental con el curso de los mismos. Todo intento de observar el cerebro generará una alteración esencial en la toma de conciencia volitiva.¹¹

Bohr concluye que hay una relación de complementariedad entre la libertad de la voluntad en el dominio de la vida psíquica y la organización —sea determinista o no— del orbe físico, incluido el orden causal de nuestras percepciones sensibles:

Al asociar los aspectos físicos y psíquicos de la existencia, nos ocupamos de una relación especial de complementariedad, la cual no es... posible entender mediante una mera aplicación unilateral ya sea de leyes físicas o psicológicas.¹²

Si la relación es de complementariedad, entonces el indeterminismo físico no es condición necesaria ni suficiente de la posibilidad del libre albedrío.

Max Born, por su parte, propone que mientras la polaridad determinismo-indeterminismo es relativa al mundo físico objetivo, el libre albedrío es un fenómeno subjetivo. No es pues conveniente aplicar conceptos científicos del dominio objetivo al dominio subjetivo:

Yo creo que el tratamiento filosófico del problema del libre albedrío sufre de no distinguir suficientemente entre los aspectos objetivos y subjetivos... La aplicación de conceptos científicos a la experiencia subjetiva es, en la totalidad de los casos, un procedimiento inadecuado.¹³

Ello se pone de relieve en la abismal diferencia entre los significados de las expresiones “electrón libre” y “voluntad libre”. En este último caso, pero no en el primero, el ingrediente crucial es la posibilidad de ser consciente de una variedad de posibilidades y la posibilidad de elegir conscientemente entre ellas.

¹¹ N. Bohr, “The Quantum of Action and the Description of Nature”, en *Atomic Theory and the Description of Nature*, Cambridge, Cambridge University Press, 1961, p. 100.

¹² N. Bohr, “Introductory Survey”, *op. cit.*, p. 24.

¹³ M. Born, *Natural Philosophy of Cause and Chance*, Nueva York, Dover Publications, 1964, p. 126.

Es por ello que Born, en oposición a Popper, concluye:

Es irrelevante si la causalidad en la naturaleza es considerada bajo la forma de leyes dinámicas rigurosas o de leyes meramente estadísticas. En ninguno de los dos casos queda abierto el acceso a la esfera de la libertad que es propia de la ética.¹⁴

Finalmente, E. Schrödinger, afirma que no se debe confundir ni relacionar el indeterminismo en el movimiento de una partícula física con la libertad de la acción humana.¹⁵ Ello se debe a que (i) el libre albedrío incluye la conducta ética humana, y ésta, aunque haya indeterminación física, no está indeterminada, (ii) ello es así porque la elección libre humana no es obra del azar, como acaece en física, sino que está determinada por motivos, (iii) como contraparte, aun el alcance reducido de predictibilidad garantizado por la mecánica cuántica sería ampliamente suficiente para destruir la libertad ética, y (iv) el determinismo físico es un correlato totalmente adecuado al fenómeno del libre albedrío, el cual es “no predecible desde fuera”, pero “determinado desde dentro”.

No nos interesa, por supuesto, defender las razones dadas en defensa de las propuestas de Bohr, Born y Schrödinger. Estemos o no más o menos de acuerdo con cada una de ellas, lo importante es resaltar la unanimidad con que todos ellos asienten a la siguiente tesis: el carácter indeterminista del orbe físico que se sigue de los principios de la mecánica cuántica es irrelevante para justificar la posibilidad del libre albedrío.

Si es así, de acuerdo con dichos autores, el indeterminismo no es condición necesaria ni suficiente, en abierta oposición a Popper, de la posibilidad del libre albedrío.

Tampoco puede transformarse a dicho indeterminismo en condición base de tal posibilidad si se lo complementa con hipótesis adicionales, como la del carácter abierto de los tres mundos, porque tal indeterminismo pertenece a un ámbito radicalmente distinto del ámbito de la voluntad humana, y separado del mismo por un hiato cualitativo insuperable.

A modo de conclusión: las tesis 1 y 3 devienen, desde la perspectiva de dichos físicos, falsas; en consecuencia, las tesis 4 y 5 resultan supernumerarias. La balanza argumentativa acerca de la relación entre indeterminismo físico y libertad humana parece pues inclinarse en dirección opuesta a la de Popper.

CALIFORNIA STATE UNIVERSITY

¹⁴ *Ibid.*, p. 207.

¹⁵ E. Schrödinger, *Science and Humanism*, Cambridge, Cambridge University Press, 1969, pp. 58 y ss.

ABSTRACT

Popper has claimed that physical indeterminism is a necessary though not a sufficient condition for the possibility of the free will. However, I want to show that (i) his arguments for supporting that view are, to say the least, plainly inconclusive, and (ii) outstanding quantum physicists like Bohr, Born and Schrödinger have given different reasons for claiming, contrary to Popper, that physical indeterminism is neither a necessary nor a sufficient condition for the possibility of the free will.