

La teoría CQ y el fisicismo¹

Agustín Vicente

Resumen

Sobre la base de las teorías de la causalidad de Salmon y Dowe es posible construir un argumento sencillo para un fisicismo fuerte. Partiendo del «dictum de Alexander», «ser es tener poderes causales» se puede concluir que, en lo tocante a propiedades, no puede haber en el mundo más que magnitudes físicas, pues sólo ellas entran en relaciones causales. Este argumento, sin embargo, es demasiado simple; en este artículo analizo una manera más sutil y convincente de apoyar un fisicismo fuerte con la teoría de Cantidades Conservadas (QC) de Salmon y Dowe.

Palabras clave: cantidades conservadas, procesos causales, explicación, fisicismo, sobredeterminación causal, reduccionismo causal.

Abstract

A simple argument can be built for strong physicalism on the basis of Salmon and Dowe's theories of causality. Starting from Alexander's dictum, «to be is to have causal powers», one can conclude that in terms of properties, there can be no other world than physical magnitudes since only they enter into causal relations. This argument, however, is overly simple. In this article I analyse a subtler and more convincing way of supporting strong physicalism using Salmon and Dowe's conserved quantities (CQ) theory.

Key words: conserved quantities, causal processes, explanation, physicalism, causal overdetermination, causal reductionism, special sciences.

Sumario

Introducción	La teoría CQ
El argumento de la sobredeterminación y el PCC	Conclusión sobre el PCC
Teorías reductivas de la causalidad	Referencias bibliográficas

1. Mi agradecimiento a los organizadores (Jose Díez y Carl Hoefer) y a los participantes en la conferencia dedicada a la obra de Wesley Salmon celebrada en Barcelona. La investigación ha sido posible gracias al proyecto BFF2002-03842 del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Introducción

En una serie de artículos, desarrollados finalmente en forma de libro (2000a), Phil Dowe ha defendido la siguiente teoría de la causalidad («hermosa en su simplicidad», a decir de Salmon, 1994):

CQ1: Una *interacción causal* es una intersección de líneas mundo que involucra un intercambio de una cantidad conservada.

CQ2: Un *proceso causal* es una línea mundo de un objeto que posee una cantidad conservada.

(Siendo las cantidades conservadas: masa-energía, momento linear y angular y carga.)

Esta teoría tiene dos influencias básicas. La primera es la teoría de la transferencia de David Fair (1979), según la cual la causalidad se reduce a la transferencia de energía o momento, transferencia que ha de entenderse como el flujo de una cantidad particular de energía o momento de un objeto a otro. La otra es la teoría de la transmisión de marcas de Salmon, que presentaré más adelante.

Mi intención en este breve artículo es poner esta teoría de la causalidad (a partir de ahora, «teoría CQ») en conexión con la cuestión más general del fisicismo, esto es, la cuestión de si hay o no más entidades en el mundo que las que haya de determinar la física.

Existe una forma directa, seguramente demasiado, de hacer a la teoría incidir en esta cuestión. Dowe (2000b) afirma que aspira a presentar un *análisis empírico* de la noción preteórica de causalidad². Si esto es así, entonces sólo necesitamos del llamado «*dictum* de Alexander», i. e. «ser es tener poderes causales» (Kim, 1993), para concluir que, en lo tocante a propiedades, no puede haber en el mundo más que magnitudes físicas, pues sólo ellas entran en relaciones causales. No obstante, no está claro que tanto Dowe como Salmon, quien también adoptó y defendió la teoría CQ, no piensan más bien que su teoría se aplica tan sólo a la causalidad *física*, esto es, a las interacciones causales que tienen como protagonistas eventos o procesos físicos. Los ejemplos que se utilizan para favorecer la teoría (véase más abajo), desde luego, remiten siempre a la física, y no está claro cómo hacer funcionar la teoría para una explicación psicológica, por ejemplo³. Por lo que muestran Salmon y Dowe, en

2. Para una discusión de esta idea de «análisis empírico» y de la simplicidad de la teoría de Dowe, véase Vicente (2002). Los argumentos que presento a continuación tienen, en algunos casos, un desarrollo más «calmado» en Vicente (2004).
3. En el *workshop* homenaje a Salmon, Chris Hitchcock puso el ejemplo de la explicación «tuvo el accidente porque no vio la señal». Mi idea es que esta explicación no invoca los auténticos *relata* de la relación causal, y que estamos ante una explicación «por programación» (Jackson y Pettit, 1990). Pero, para defender esto, es necesario hacer el camino que propongo a continuación, en lugar de asumir, de una u otra forma, que todos los *relata* causales son físicos.

definitiva, uno puede creer que hay otros «ámbitos de realidad», y que cada uno de ellos tiene sus propios tipos de relaciones causales. Es decir, la teoría, desde este punto de vista, no dice nada sobre si hay o no procesos causales distintos en biología o psicología, y en qué pueden consistir. Por lo tanto, la teoría CQ, a primera vista, y según esta lectura, es compatible con el antirreduccionismo acerca de los «niveles altos» de realidad.

Sin embargo, hay una manera más elaborada de hacer a la teoría CQ incidir sobre la cuestión del fisicismo, y es a través (y como justificación) del «principio del cierre causal del mundo físico» (PCC). En lo que sigue, desarrollaré esta idea con la intención de mostrar que, efectivamente, la teoría CQ permite abogar por un cierto fisicismo, aunque restringido: lo que la teoría nos permite sostener es que nada que no sea físico puede producir cambios en el mundo físico. Como es fácil de adivinar, tal cosa tiene importantes consecuencias para la metafísica de la mente, el lugar donde se desarrolla la parte más importante de la «lucha antifisicista». Dado que la teoría CQ suele presentarse, como se ha dicho, como la reducción de una noción preteórica (aunque, por lo dicho antes, la noción sería no la de causalidad *simpliciter*, sino la de causalidad en física) a una noción teórica, cabe decir que lo que se consigue en último término con la teoría es defender un «fiscicismo fisicista» (i. e. un fisicismo justificado por la propia física).

El argumento de la sobredeterminación y el PCC

Desde hace unas dos décadas, uno de los principales problemas del antirreduccionista consiste en dar con una salida al siguiente «problema de la exclusión» (Kim, 1993) o «argumento de la sobredeterminación» (Sturgeon, 1998):

1. Principio del cierre causal de lo físico (PCC): todo efecto físico (i. e. evento físico *causado*) tiene causas físicas suficientes.
2. Eficacia causal de lo «dudoso» (normalmente, mental): los eventos dudosos causan cambios en el mundo físico.
3. No sobredeterminación: no hay sobredeterminación causal de lo dudoso y lo físico sobre los efectos físicos.

De lo cual, se concluye que

4. Los eventos dudosos son eventos físicos.

Existen, en realidad, dos versiones del PCC: la versión fuerte sostiene que sólo los eventos físicos tienen efectos físicos; esto es, que nada que sea no físico puede introducir cambios en el mundo físico. La versión más débil, recogida en 1, afirma que cada efecto físico tiene una causa completa que es también física. Se trata de una versión más débil, porque permite que existan causas no físicas para efectos físicos, siempre y cuando también exista una causa física para esos mismos efectos, i. e. siempre y cuando las causas no físicas estén, junto a las causas físicas, sobredeterminando causalmente los efectos físicos en cuestión.

No obstante, cabe, como se hace en 3, desestimar la idea de que, por ejemplo, los movimientos de nuestros cuerpos estén causados por causas mentales y causas físicas que son mutuamente independientes. Tendemos a pensar, y hasta el momento parece que razonablemente, que el mundo es tan simple como pueda serlo. Es razonable, por lo tanto, pensar que en el mundo los casos de causas dobles e independientes son raros e intrincados, que, por así decir, la naturaleza no dobla las causas por capricho. En definitiva, cabe desglosar el argumento en las tres premisas presentadas, o bien incorporar la negación de la sobredeterminación al PCC, y apostar así por la versión fuerte. Si se ha presentado el argumento de la manera en que se ha hecho ha sido, sobre todo, por mor de su «visibilidad», y porque la versión fuerte contiene, estrictamente, algo más de lo que la física puede decirnos.

El PCC puede defenderse atendiendo a (al menos) dos tipos de consideraciones. El primero tiene que ver con el carácter comprensivo, ligado a su naturaleza de ciencia básica, de la física. La física parece en principio capaz de explicar los fenómenos de los que hoy en día se ocupan otras ciencias. Existen ciertas explicaciones, aquéllas que responden a preguntas del tipo «¿qué es/son (los) x ?» (e. g. «¿qué son los genes?»), que sólo la física, como ciencia básica, puede proporcionar. Como digo, parece que la física será eventualmente capaz de responder a ese tipo de preguntas para cualquier x acerca de cuya existencia estemos razonablemente convencidos. Como indican Block y Stalnaker (1999), si el mundo nos ha de ser comprensible, el fisicismo ha de ser verdadero. La convicción de que la física es explicativamente comprensiva puede verse como un corolario de esta creencia: si ha de ser capaz de explicar lo que explican otras ciencias, será capaz de explicar lo que le concierne a ella. Pero no es necesario ser fisicista para creer que la física no necesita recurrir a otras ciencias para dar cuenta de los fenómenos de su ámbito. No hay razones para pensar que la física no sea la ciencia básica que creemos que es, y en tanto sea ciencia básica, es ella la que puede completar a otras ciencias, no al revés.

Este tipo de argumentación tiene una fuerza considerable. No obstante, no parece que haya convencido a emergentistas y dualistas interaccionistas, quienes, frente a consideraciones semejantes, mantienen que hay algunas explicaciones causales que atañen a fenómenos físicos que la física no puede proporcionar.

El segundo tipo de argumento en favor del principio de cierre causal es —si funciona— más difícil de desestimar. Si el primero hace uso de consideraciones *a priori*, propias de la filosofía de la ciencia, éste se sustenta sobre la propia física, con lo que el eventual rechazo del dualista y el emergentista se convertiría en rechazo de algunos enunciados de la ciencia contemporánea. Como se ha comentado anteriormente, ésta es la vía que se tomará aquí⁴, y en la que se hará intervenir la teoría de Dowe y Salmon.

4. Es la vía general que toman también otros, como Papineau (2000) y Levine (2001). En el artículo de Papineau, también se vincula el PCC a las leyes de conservación. No obstante, al no hacer uso de una teoría como la de Dowe, el principio no se sigue de las leyes.

Teorías reductivas de la causalidad

Como se ha comentado, la teoría CQ es heredera de la teoría de las marcas, de Salmon, y de la reducción de la causalidad a transferencia de energía o momento propuesta por Fair (1979). Éstas no son, sin embargo, las únicas teorías reductivas, por ejemplo: Bigelow y Pargetter (1990) y Heathcote (1989) sostienen que la causalidad no es más que la acción de fuerzas. Sin embargo, es en la teoría CQ en la que mejor puede apoyarse el fisicista.

La idea es la siguiente: supongamos que la física, en efecto, nos dice en qué consiste la relación de causalidad entre eventos físicos. La verdad del PCC, entonces, quedará establecida si se prueba que la relación es de tal naturaleza que no se puede dar un efecto físico sin que se dé una causa física. Por ejemplo, si la causalidad en física no es más que la acción de fuerzas, se mostrará que el principio es verdadero si se muestra que sobre cualquier fenómeno físico actúa alguna de las fuerzas físicas conocidas (fuerte, electrodébil y gravitatoria). Antes de que Bigelow y Pargetter propusieran reducir la causalidad física a la acción de fuerzas, Carl Sagan, en un capítulo de su serie *Cosmos*, asumía implícitamente que tal reducción es viable, y también que sólo por medio de alguna de las tres fuerzas físicas conocidas cabe introducir cambios en el mundo físico. Son premisas necesarias para que funcione su argumento contra la astrología, consistente en hacer ver que ninguna de las fuerzas mencionadas puede mediar entre la posición de la Luna, el Sol y los planetas y el carácter y el comportamiento humanos.

Es bastante más sencillo, sin embargo, mostrar que el principio del cierre causal es verdadero si adoptamos la teoría de que la causalidad física es, no la acción de fuerzas, sino el intercambio, la transmisión o la transferencia de propiedades conservadas. No obstante, aparte de hacer la prueba más sencilla, se trata de una teoría más simple en sí misma, e, imagino, más del gusto de los propios físicos, quienes muchas veces conciben su disciplina como el estudio de las leyes de conservación, y consideran que las entidades fundamentales de la física son las regidas por esas leyes, mientras que albergan hacia las fuerzas una actitud instrumentalista.

A continuación, por lo tanto, volveré sobre la teoría CQ, desarrollándola más de lo que lo he hecho en la introducción, y proponiendo algunas consideraciones en su favor. Después, retomaré la discusión acerca del principio del cierre causal.

La teoría CQ

Como se ha comentado más arriba, son varios los filósofos que han propuesto reducir la causalidad (física, según nuestra visión) a alguna relación entre cantidades conservadas. De acuerdo con los distintos autores, tal relación puede ser de transferencia (Fair)⁵, de transmisión (Salmon) o, simplemente, de inter-

5. Fair acota la relación a energía y momento, pero no parece que hubiera tenido ningún problema en incluir a la carga.

cambio (Dowe)⁶. También existen divergencias acerca de los *relata* ligados por la relación de causalidad. Mientras Fair intenta ser neutral acerca de las entidades relacionadas y otros argumentan en favor de los eventos (Kistler, 1997), Dowe y Salmon son partidarios de analizar la causalidad como una relación entre procesos o líneas-mundo (una relación de intersección, para ser más precisos). La causación se convierte, de este modo, en un tipo de suceso físico peculiar, en el que dos procesos que intersectan intercambian cantidades conservadas (o uno las transfiere al otro, etc.). En lo que sigue, dado que haré uso sobre todo de las ideas de Salmon y Dowe, adoptaré su individuación de los *relata* causales. Sin embargo, esta elección no tiene un peso decisivo en la argumentación, que ha de ser válida para cualesquiera otros *relata*.

Existen diversos argumentos aducibles en favor de las teorías de las cantidades conservadas. Desde luego, una ventaja que esta teoría tiene sobre otras, sean fisicistas o más «clásicas», es que proporciona un sentido preciso a la elusiva noción de causalidad; por así decir, hace a la relación «visible». Otra ventaja inestimable, que será la que desarrollaré aquí, es la «limpieza» y profundidad con la que traza la distinción entre procesos y pseudoprocesos, en la que trabajó intensamente Wesley Salmon. Antes de apostar por la teoría de transmisión de cantidades conservadas, Salmon (1984) mantuvo durante largo tiempo una teoría en la que la causalidad se analizaba en términos de la transmisión de marcas. Tanto entonces como ahora, el principal objetivo de Salmon era distinguir entre procesos causales y pseudoprocesos. En su antigua teoría, se definía 1) un proceso como algo que muestra una consistencia de características, 2) una marca como la alteración de una característica que acontece en una única intersección local, 3) un proceso causal como un proceso capaz de transmitir marcas y 4) una interacción causal como la intersección de dos procesos en la que ambos resultan permanentemente marcados. Con este aparato, se intentaba trazar una línea de demarcación entre procesos causales y procesos tales como el movimiento de una sombra. El caso más discutido por Salmon tiene como protagonista a un emisor de luz que rota en el centro de un edificio circular. Una breve emisión de luz que viaja del foco a la pared es un proceso causal. Si se coloca un filtro rojo en su camino, el haz se vuelve rojo, y permanece rojo desde el punto en que se ha cruzado con el filtro hasta la pared, sin ninguna intervención ulterior. En contraste, el punto de luz que recorre la pared es un pseudoproceso. Se puede tornar rojo por breves instantes si, por ejemplo, se coloca un filtro en un punto de impacto en la pared, pero, pasado ese punto, dejará de ser rojo.

La teoría CQ coincide en este diagnóstico general. Procesos tales como el movimiento de una sombra o el del punto de luz del ejemplo de Salmon son pseudoprocesos. El punto de luz, en su movimiento a lo largo de la pared, posee velocidad y luminosidad, pero no energía, momento o carga. Éstos son

6. Estos términos aparentemente sinónimos tienen, en realidad, connotaciones muy diferentes dentro de las distintas teorías. Sin embargo, para los intereses de este artículo se pueden obviar tales diferencias.

privilegio exclusivo del haz de luz y de la pared sobre la que impacta (Dowe, 1992). El difuso concepto de marca adquiere, de esta forma, un significado preciso: las marcas son cambios en cantidades conservadas. En este sentido, la teoría CQ supone una mejora de la teoría inicial de las marcas: coincide en sus diagnósticos (que, a su vez, coinciden con los de la intuición), pero es más precisa y profunda. De hecho, puede explicar por qué el movimiento de una sombra o el del punto de luz en el edificio circular no son procesos causales. Magnitudes como la velocidad no pueden ser transferidas, o intercambiadas, porque no se conservan. En un choque «clásico» (i. e. elástico, inelástico o plástico), el momento incidente es igual al saliente, y cabe decir, de este modo, que el objeto incidente transfiere su momento al saliente, o que ambos intercambian sus momentos. Pero nada semejante se puede decir acerca de la velocidad: la velocidad entrante puede desaparecer en gran parte. Se explica así que un proceso línea-mundo de un objeto que posee velocidad, pero no masa, no pueda ser un proceso causal. Para contar como proceso causal, el objeto ha de poseer alguna propiedad transferible, o intercambiable, y esto quiere decir alguna propiedad conservada.

Conclusión sobre el PCC

De acuerdo con la teoría CQ, las relaciones causales en física consisten en el intercambio etc. de cantidades conservadas. Cabe entonces caracterizar a un efecto físico como la variación en los valores de una cantidad conservada instanciada por dos objetos cuyas líneas-mundo interaccionan. Por simplificar, podemos ver a un efecto físico como la variación en el valor de una cantidad conservada. Quizás este resultado parezca algo extraño, pues diríamos que el movimiento de una sombra, o el del punto de luz en el edificio circular, son efectos físicos, resultados de la operación de causas físicas. Sin embargo, hemos de decir que estos movimientos son, a lo sumo, epifenómenos y, de acuerdo con principios plausibles, un evento, proceso o propiedad que no tenga poderes causales no puede encontrar un sitio en la ontología (el *dictum* de Alexander).

Nótese que el argumento en favor de limitar los efectos físicos a variaciones en los valores de las cantidades conservadas no incurre en petición de principios. Lo que se trata de mostrar es que los efectos físicos son, o implican esencialmente, variaciones en los valores de las propiedades conservadas instanciadas por ciertos objetos. Equivalentemente, se trata de proporcionar un argumento en favor de la teoría de las cantidades conservadas. Por lo tanto, no se puede hacer uso de la propia teoría. Se incurriría en petición de principios, de este modo, si se argumentara de la siguiente manera: 1) sólo pueden ser causas las entidades (eventos o procesos) cuyos objetos correspondientes instancian cantidades conservadas; 2) (de 1) los efectos cuyos objetos correspondientes instancian otras propiedades físicas, y no propiedades conservadas, no pueden ser causas; 3) (de 2) tales efectos son epifenómenos y no encuentran asiento en nuestra ontología.

Para llegar a esta conclusión, es necesario utilizar hechos o argumentos externos a la teoría CQ. Existen otras razones para creer en esta teoría, pero la que se ha proporcionado aquí es que se adecua al diagnóstico que la intuición, y la anterior teoría de Salmon como expresión elaborada de ésta, emite acerca de casos como el del movimiento de una sombra o el del punto de luz. Estimamos estos casos independientemente como ejemplos de pseudoprocesos o epifenómenos. La teoría CQ coincide con esta estimación intuitiva. Aparte, proporciona su propia explicación: los eventos o procesos cuyos objetos correspondientes instancian velocidad, si no instancian también masa, carecen de poderes causales, ya que la velocidad es una magnitud no transferible o intercambiable. Se trata, por lo tanto, de una teoría que cubre los hechos que ha de cubrir con un plus de poder explicativo e inteligibilidad sobre otras. Creo que ésta es la principal razón aducible en su favor.

Si los efectos son variaciones en los valores de las cantidades conservadas, entonces no es posible que se dé un efecto físico que no tenga una causa física. Las leyes de conservación nos aseguran que, para cada variación en el valor de una cantidad conservada (un efecto), ha de haber una variación idéntica, pero de signo opuesto, variación que la teoría de las cantidades conservadas identifica con la causa. De este modo, tenemos ya una forma de fundamentar el PCC en la propia física. Tal y como se ha presentado, su verdad depende de la verdad de la reducción de la causalidad física a una relación de transmisión, transferencia o intercambio de cantidades conservadas y de la existencia de leyes de conservación. Esto es, las leyes de conservación son necesarias para la reducción, pero además, si, por así decir, fuera posible separarlas de la teoría reductiva por un momento, son, junto a la teoría, necesarias para el principio.

Referencias bibliográficas

- BIGELOW, John; PARGETTER, Robert (1990). «Metaphysics of Causation». *Erkenntnis*, 33: 89-119.
- BLOCK, Ned; STALNAKER, Robert (1999). «Conceptual Analysis, Dualism and the Explanatory Gap». *Philosophical Review*, 108: 1-46.
- DOWE, Phil (1992). «Wesley Salmon's Process Theory of Causality and the Conserved Quantity Theory». *Philosophy of Science*, 59: 195-216.
- (1995). «Causality and Conserved Quantities: A Reply to Salmon». *Philosophy of Science*, 62: 321-333.
- (2000a). *Physical Causation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (2000b). «The Conserved Quantity Theory Defended». *Theoria*, 15: 11-31.
- FAIR, David (1979). «Causation and the Flow of Energy». *Erkenntnis*, 14: 219-250.
- HEATHCOTE, Adrian (1989). «A Theory of Causality: Causality = Interaction (as Defined by a Suitable Quantum Field Theory)». *Erkenntnis*, 31: 77-108.
- JACKSON, Frank; PETTIT, Philip (1990). «Program Explanation: A General Perspective». *Analysis*, 50: 107-117.
- KIM, Jaegwon (1993). *Supervenience and Mind*. Cambridge: Cambridge University Press.

- KISTLER, Max (1997). «Reducing Causality to Transmission». *Erkenntnis*, 48: 1-24.
- LEVINE, Joseph (2001). *Purple Haze: the Puzzle of Consciousness*. Oxford: Oxford University Press.
- PAPINEAU, David (2000). «The Rise of Physicalism». En STONE, M.; WOLFF, J. (eds.). *The Proper Ambition of Science*. Londres: Routledge.
- SALMON, Wesley (1984). *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*. Princeton: Princeton University Press.
- (1994). «Causality Without Counterfactuals». *Philosophy of Science*, 61: 297-312.
- (1997). «Causality and Explanation: A Reply to Two Critiques». *Philosophy of Science*, 64: 461-477.
- STURGEON, Scott (1998). «Physicalism and Overdetermination». *Mind*, 107: 411-433
- VICENTE, Agustín (2002). «The Localism of the Conserved Quantity Theories». *Theoria*, 45: 563-571.
- (2004). «Leyes de conservación y fisicismo». En TXAPARTEGI, E. *La constitución de los objetos en la ciencia*. Córdoba, Argentina: Brujas.