

Teorías de causación y explicación: ¿necesariamente verdaderas o dominio-específicas?*

Paul Humphreys

Universidad de Virginia

Resumen

En Humphreys [2000] argumenté que dado que están basadas en cantidades conservadas, las últimas teorías de la causación y la explicación de Salmon requieren un compromiso con una forma de fisicalismo bastante radical, haciendo la teoría difícil de aplicar a fenómenos sociales, económicos y psicológicos. Este compromiso parecería estrechar considerablemente el alcance de las teorías a menos que una vasta reducción de las ciencias sociales y psicológicas a la física pueda ser alcanzada. En el presente trabajo argumento que el contenido empírico inherente a las teorías de Salmon, aunque presente todavía, es menos problemático de lo que pensé en [2000] y esto hace que problemas filosóficos involucrados en su evaluación sean menos severos de lo que podrían parecer. Es más, el grado de compromiso con el fisicalismo requerido por las teorías más maduras de Salmon es mínimo. La combinación de realismo y empirismo en las teorías de Salmon requiere menos cambios en los métodos filosóficos de lo que podría esperarse.

Palabras clave: causalidad, explicación, W. Salmon, estatus modal de la causalidad, C. Hitchcock, cantidades conservadas.

Abstract

In Humphreys [2000], I argued that as they are based on conserved quantities, Salmon's latest theories of causation and explanation require a commitment with a quite radical form of physicalism, making the theory difficult to apply to social, economic and psychological phenomena. This commitment would seem to curtail the scope of the theories considerably unless a vast reduction in the social sciences and psychological to physics can be achieved. In the present study, I argue that the empirical content inherent in Salmon's theories, though still present, is less problematic than what I thought in [2000]. This, in turn, makes the philosophical problems involved in evaluating it less severe than what they might seem. What is more, the degree of commitment to physicalism required by Salmon's more mature theories is minimal. The combination of realism and empiricism in Salmon's theories requires fewer changes in philosophical methods than what might be expected.

Key words: causality, explanation, W. Salmon, modal status of causality, C. Hitchcock, conserved quantities.

* Traducción: Favio Calá.

Sumario

- | | |
|---|--|
| 1. Introducción | 5. Una tensión residual |
| 2. El estatus modal de las teorías de la causación y la explicación | 6. Las cantidades conservadas no son suficientes para la causación |
| 3. El estatus de la teoría de Salmon | 7. Conclusión |
| 4. Las críticas de Hitchcock y la teoría híbrida | Referencias bibliográficas |

1. Introducción

En el transcurso de su viaje desde el modelo de explicación de relevancia estadística a través de la justificación causal, hasta la teoría de cantidades conservadas, Wesley Salmon fue responsable de un significativo número de cambios en nuestra manera de pensar sobre la explicación y sobre la causación. Quizás la contribución más profunda que hizo a la literatura en estos temas fue su insistencia en que la justificación óptica¹ tanto de la explicación como de la causación era plausible. Este tipo de realismo científico —insistía Salmon— tenía que ser compatible con una forma reconocible de empirismo. Y al hacer esto, pareció hacer la tarea de construir y evaluar una teoría satisfactoria de explicación mucho más difícil de lo que había sido hasta entonces. Porque, a diferencia de la mayoría de las teorías previas de la causación y la explicación, las teorías ópticas de Salmon parecen estar basadas en hechos empíricos en lugar de basarse en análisis conceptuales y son, si verdaderas, contingentemente verdaderas.

Una de las grandes ideas de Salmon es que debemos entender el mundo en sus propios términos, en lugar de insistir en que es necesario un único marco explicativo a priori. Esto es exactamente lo que un realista científico debería exigir. Si nuestro mundo hubiera sido diferente y desprovisto de procesos causales, entonces tendríamos que explicar las cosas de otra manera. El realismo de Salmon está, no obstante, inclinado en una dirección particular. En Humphreys (2000) argumenté que, dado que están basadas en cantidades conservadas, las últimas teorías de la causación y la explicación de Salmon requieren un compromiso con una forma de fisicalismo bastante radical, haciendo la teoría difícil de aplicar a fenómenos sociales, económicos y psicológicos. Este compromiso parecería estrechar considerablemente el alcance de las teorías a menos que una vasta reducción de las ciencias sociales y psicológicas a la física pueda ser alcanzada. Actualmente, pienso que el contenido empírico inherente a las teorías de Salmon, aunque presente todavía, es menos problemático de lo que

1. N. T. He traducido el vocablo inglés *ontic* como *ónticola*, aunque su uso no es extendido en castellano. En su lugar, podría haber puesto *ontológico*, pero éste tiene una traducción diferenciada al inglés —*ontologic*, que no es empleada por el autor. Asimismo, he utilizado el mismo criterio para traducir *causation* como *causación* y no como *causalidad*.

pensé alguna vez, y esto hace de los problemas filosóficos involucrados en su evaluación menos severos de lo que podrían parecer. Es más, el grado de compromiso con el fisicalismo requerido por las teorías más maduras de Salmon es ciertamente mínimo. Todo junto, esto sugiere que la combinación de realismo y empirismo en las teorías de Salmon requiere menos cambios en los métodos filosóficos de lo que podría esperarse.

2. El estatus modal de las teorías de la causación y la explicación

Hay cinco clases de características que las teorías de la causación y, separadamente, las teorías de la explicación científica, pueden poseer. La más familiar es que son necesariamente verdaderas², donde la modalidad es necesidad metafísica, i. e. lo que la teoría dice sobre causas y explicaciones, es verdadero en todos los mundos posibles. Éste es el enfoque tomado normalmente por aquellos que desean definir la causación, como hizo, por ejemplo, David Lewis³. Así que si se suscribe una teoría contrafáctica de la causación, no es ningún accidente que las causas resulten en nuestro mundo tales que si el evento causa no hubiera ocurrido, entonces el evento efecto tampoco ocurriría. Que esto debe ser cierto radica en la naturaleza misma de la relación causal. Cualquiera que sea la forma del mundo, dondequiera que haya una relación causal, éste debe tener las propiedades estipuladas en la definición. Ésta es una propiedad familiar a cualquier versión alcanzada mediante el análisis conceptual.

Como una segunda, aunque menos interesante, posibilidad, una teoría de la causación y la explicación puede involucrar la necesidad conceptual, i. e. es imposible para agentes cognitivos similares a nosotros concebir consistentemente un contraejemplo a la teoría. ¿Cuál es la fuerza de la imposibilidad en esta afirmación? Ello depende de su teoría de la mente. Mi propia posición, debido a que sostengo que las propiedades psicológicas surgen de propiedades bioquímicas y físicas, es que la imposibilidad adecuada para esta postura es una imposibilidad nomológica, pero otros, especialmente aquellos que se adhieran a algún tipo particular de postura superveniente, pueden ser capaces de argumentar que ésta involucra una imposibilidad metafísica. La necesidad conceptual es más débil que la necesidad metafísica, ya que ésta permite que pueda haber mundos cuya estructura causal es conceptualmente ininteligible para nosotros, mundos dentro de los cuales las causas operan pero en formas que nunca podemos comprender.

Como tercera posibilidad, las teorías de la causación y la explicación pueden recurrir a la necesidad nomológica, i. e. la teoría de la causación o la expli-

2. Debo suponer que todas las teorías que discuto son verdaderas, para evitar el uso permanente de «si es verdadero, entonces es necesariamente verdadero» e hipotéticos relacionados.
3. Lewis (1973 y 1986). Debido a que la versión definitiva del artículo posterior de Lewis, «Causación como influencia», no ha sido publicado en el momento de escribir éste, no he clasificado esa teoría.

cación es verdadera en todos los mundos que tienen las mismas leyes científicas que el nuestro, pero puede haber otro tipo de causación en mundos con leyes diferentes. El hecho de que las posibilidades nomológicas puedan involucrarse tanto en el segundo como en el tercer tipo de posibilidad, no hace del segundo tipo un caso especial del tercero. Sustener que es nomológicamente posible o imposible para un agente cognitivo concebir un contraejemplo de una teoría es bien diferente que afirmar que tal posibilidad nomológica existe o no. Que las mentes sean capaces, a pesar de estar físicamente implementadas, de trascender, dentro de la esfera conceptual, aquéllo que es nomológicamente posible, es una cualidad sorprendente.

Estos tres tipos de necesidad pueden contrastarse con una cuarta cualidad que puede detentar una teoría de la causación o la explicación, aquélla de ser universalmente verdadera, independientemente del ámbito de estudio. Aunque no es indispensable que exista un contenido modal para este tipo de teoría, ésta sigue haciendo una afirmación sorprendente —que existe un conjunto uniforme de características detentadas por todas las causas. Ésta sostiene, entre otras cosas, que no existe ningún tipo de causación especial para la física o especial para la psicología.

El último tipo de teoría causal o explicativa es aquélla que es dominio-específica o tópico-específica, aquélla que es verdadera para algunos ámbitos pero inaplicable a otros. Para que una teoría sea tópico-específica, se requiere que sus condiciones de adecuación o bien hagan referencia esencial a algún ámbito específico o ámbitos específicos o bien excluyan la aplicación de esas condiciones a cierto tipo de ámbitos.

Estas divisiones son importantes porque afectan la forma en que valoramos la verdad de estas teorías. Los análisis a priori tradicionales pueden acercarse eficazmente al estatus de verdad de las teorías de la causación y la explicación metafísicamente o conceptualmente necesarias, pero cada una de estas teorías requiere conocimiento, empírico, adicional. Cuanto más dominio-específica sea la teoría, más científica y menos filosófica parecerá. Esta objeción a las teorías dominio-específicas no es insuperable, pero sí demanda que se diga algo explícito acerca de cómo deben ser juzgadas.

3. El estatus de la teoría de Salmon

Las dos principales divisiones utilizadas en la taxonomía anterior, en teorías necesarias versus teorías contingentes, y la quizás menos familiar en teorías universales versus teorías dominio-específicas, permiten que las cuatro combinaciones sean lógicamente posibles. Pueden existir teorías dominio-específicas necesariamente verdaderas y teorías universales contingentemente verdaderas, así como teorías dominio-específicas contingentemente verdaderas y teorías universales necesariamente verdaderas. Los análisis más tradicionales de la causación pretenden ser tanto universales como necesariamente verdaderos. En contraste, si la estructura de nuestro mundo es tal que una reducción ontológica de todos los ámbitos de todas las demás ciencias a la física es posible, pero

esta reducción es un hecho contingente sobre nuestro mundo, entonces una teoría de la causación que fundamenta la causación en los procesos físicos arrojará una teoría contingentemente verdadera pero universal. Como una tercera posibilidad, debido a que la teoría de la transmisión de energía de David Fair es nomológicamente necesaria y, si el tipo de reducción recién discutido no es posible porque las leyes de ciertas ciencias no-físicas son *sui generis*, entonces la de Fair será una teoría nomológicamente necesaria pero dominio-específica⁴.

Mi atención en este artículo está centrada principalmente en el estatus de las teorías de Salmon y, para valorar sus versiones finales de la causación y la explicación, necesitamos trazar la historia intelectual que llevó a su desarrollo. El enfoque preliminar de relevancia estadística de Salmon (1970) rebaja las bases de esperabilidad nómica de los modelos de explicación deductivo-nomológico e inductivo-estadístico de Hempel, al mostrar que los eventos con bajas probabilidades pueden ser explicados. Esto fue hecho citando factores que asignaban eventos a clases de referencia objetivamente homogéneas. Explicar un evento era asignarlo a la más amplia de dichas clases (géneros) de referencia, donde a esta clase se llega mediante especificaciones sucesivas de factores estadísticamente relevantes. Como dicha teoría necesita distinguir las asociaciones estadísticas que son el resultado directo de conexiones causales de aquellas que no lo son, Salmon empezó a construir una teoría de la causación probabilística. Sin embargo, la tarea de completar la teoría de la causación puramente estadística de Hans Reichenbach resultó elusiva para Salmon. Enfrentado con el problema de distinguir entre simples correlaciones y relaciones causales genuinas, Salmon decidió considerar las relaciones estadísticamente relevantes como, simplemente, el punto de partida evidencial de las explicaciones; una base que en sí misma debía ser explicada. Esto fue hecho en términos de una ontología de procesos espacialmente continuos y de interacciones entre estos procesos. El criterio para un proceso causal genuino, en oposición a un pseudoproceso, consistía en su habilidad para alterar su estructura después de una interacción. Este proceso pareció tener una consigna contrafactual implícita en él —¿qué pasaría si se introdujera una marca?— y empiristas concienzudos como Salmon no querían fragmentos de consignas contrafactuales. Debo añadir que no sólo fueron reparos empiristas los que llevaron a Salmon a rechazar los contrafácticos, sino una insatisfacción con su dependencia del contexto: «Una parte importante de la motivación para [el cambio desde la visión de procesos marcados a la visión de cantidades conservadas] fue una aversión a los contrafácticos. Yo estaba buscando conceptos causales completamente objetivos; los contrafácticos son notoriamente dependientes del contexto» (Salmon, 1977, p.470). Así que, siguiendo la

4. No tengo conocimiento de ninguna teoría de causación o explicación dominio-específica metafísicamente necesaria, pero tales cosas son ciertamente posibles. En matemáticas, por ejemplo, la aritmética y la geometría son necesariamente verdaderas pero dominio-específicas.

pauta de Phil Dowe (1992a), la causación fue considerada, en cambio, como la transferencia de cantidades conservadas: «[...] los procesos causales transmiten cantidades conservadas; y, en virtud de este hecho, son causales [...]» (Salmon, 1994, p. 303).

La versión de la explicación de Salmon basada en la teoría de causación de las cantidades conservadas es un ejemplo directo de una teoría contingente dominio-específica. Salmon fue bastante explícito sobre esto cuando escribió: «Lo que constituye una explicación adecuada depende crucialmente, pienso, del tipo de mundo en el que vivimos; más aún, lo que constituye una explicación adecuada puede diferir de un dominio a otro en el mundo real [...] la concepción óptica dirige la atención hacia los mecanismos que realmente operan en el dominio en que la explicación es buscada» (Salmon, 1985, p. 299). Salmon también sostuvo que las explicaciones ópticas generalmente están cimentadas en causas: «De acuerdo con la concepción óptica —al menos como yo lo veo—, una explicación de un evento involucra la exhibición de ese evento como si estuviera inmerso en su red causal y/o mostrara su estructura causal interna» (Salmon, 1985, p. 298). Pero él también permite que las explicaciones causales sean una subclase de la clase más general de explicaciones ópticas: «[...] las explicaciones causales del talante recién discutido son adecuadas y apropiadas en muchos dominios de la ciencia, pero otros mecanismos —posiblemente de un estilo radicalmente no-causal— operan en el dominio cuántico»⁵ (Salmon, 1985, p. 298).

Esta falta de universalidad está en marcado contraste con la situación de los modelos de explicación científica deductivo-nomológico e inductivo-estadístico de Hempel, ya que ambos son metafísicamente necesarios. (Los empiristas lógicos, desde luego, se habrían horrorizado con esa terminología.) Éstos son necesarios y también universales, debido a que su concepto central de esperabilidad nómica basado en la inferencia lógica es aplicable independientemente del ámbito tratado, ya que para aquellos contenidos o mundos carentes de leyes —un candidato famoso y controvertido fue la historia— simplemente no existen las explicaciones hempelianas: «El requisito decisivo para toda explicación sensata radica en que ésta cobije el explicando bajo leyes generales»⁶. Pero, ¿qué sería de otros mundos en los cuales existiera materia de estudio distinta a la de nuestro mundo —supongamos, para tomar un caso elemental, que ha sido creada por la ingeniería genética una especie que no corresponde a ninguna de las categorías biológicas existentes en nuestro mundo? Aunque Hempel, hasta donde yo sé, no se refirió a este tipo de problemas, es razonable inferir a partir de la manera como sus teorías fueron presentadas que la esperabilidad nómica era fundamental para cualquier tipo de explicación

5. Salmon pasa a decir, en el siguiente párrafo, que podrían haber explicaciones ópticas no-causales y que podrían haber explicaciones mecano-cuánticas en las cuales no se involucran procesos causales continuos.

6. La cita es de la página 258 de la reimpresión de 1965, ligeramente revisada de Hempel (1948).

científica adecuada y que aquellos casos de otros mundos deben concordar con su criterio de adecuación para las explicaciones⁷.

De las otras teorías rivales de Hempel en el área de la explicación, la contexto-dependencia de las teorías pragmáticas no es una dependencia inherente a la materia de estudio. La relación de relevancia cambia de contexto a contexto debido a los intereses del interrogador, pero, mientras estos intereses pueden diferir en función de las áreas de investigación, éstos igualmente también pueden estar bien determinados por factores que son independientes de la materia de estudio. En cuanto a los enfoques unificacionistas, con frecuencia se ha señalado que el que sean, o no, universalmente verdaderos en nuestro mundo es una cuestión contingente, pero esa objeción subestima el nivel en que las motivaciones Kantianas están dirigiendo la teoría. De hecho, todo el propósito del enfoque unificador es borrar fronteras entre áreas que actualmente se consideran separadas. En contraste con su teoría posterior de cantidades conservadas, la versión original de relevancia estadística de Salmon era universal porque las relaciones de relevancia estadística en las que se basa la teoría son independientes de la materia de estudio. Determinar si un factor A es estadísticamente relevante para la frecuencia de otro factor B dentro de la clase referente R es, desde luego, una cuestión contingente, revelable sólo mediante el examen de secuencias de datos empíricamente generables, pero las relaciones de relevancia estadística en sí, al menos en el enfoque de las frecuencias relativas, descansan en relaciones aritméticas y, en consecuencia, pueden aplicarse sea cual sea el origen de los datos.

Mencioné antes que el giro de Salmon hacia una teoría de cantidades conservadas parecía comprometerlo con el fiscalismo de manera bastante dramática. Existen pocas, si algunas, leyes de conservación en las ciencias sociales y, en consecuencia, el énfasis en las cantidades conservadas parece limitar seriamente el alcance de la teoría o comprometerlo con un programa de corte reduccionista o eliminacionista bastante extremo. Éste parece implicar que toda la causación antropológica y sociológica, por ejemplo, deben ser explicadas en términos de transferencia de masa-energía, momento angular y lineal, y otras cantidades conservadas. Y así, todas las explicaciones en esas ciencias deben finalmente estar dadas en términos de causación física. Acaso esto sea lo que los fiscalistas creen, y de manera rotunda esto mismo muestra el tipo de reduccionismo ontológico que origina los diversos problemas de la causación mental. Existe, en consecuencia, un cierto tipo de tópico-dependencia no eliminable en la justificación mediante cantidades conservadas de la causación, una dependencia en la disponibilidad de cierto tipo de física subyacente a todos los fenómenos que consideramos causales, y no hay razón para creer que esta dependencia debe sostenerse a través de todas las materias de estudio en todos los mundos posibles, sin importar si esos mundos son nomológica o metafí-

7. En el caso de las explicaciones D-N, esto resulta claro a partir de las cuatro condiciones de adecuación de Hempel para ese modelo (Hempel, 1948, p. 137-138).

sicamente posibles. En contraste, análisis en términos de condiciones necesarias y suficientes, o aquéllos en términos de relaciones de relevancia estadística, no tienen ninguna dificultad al tratar con la causación social o económica, porque éstos son universales y, en consecuencia, pueden permanecer neutrales en el asunto del reduccionismo. Incluso la teoría de «procesos marcables» del período intermedio de Salmon puede ser, en principio, aplicable a cualquier ámbito material. Billetes marcados, estados de conciencia distorsionados, cambios en la estructura social, son todos ejemplos plausibles dentro de la economía, la psicología y la sociología, respectivamente.

4. Las críticas de Hitchcock y la teoría híbrida

Así, las teorías de la causación y la explicación de Salmon no son necesariamente verdaderas ni universales. A pesar de esto, pienso que la teoría de Salmon es mucho más general de lo que puede parecer, a juzgar por las características discutidas en la última sección. Buena parte del énfasis es puesto por Salmon en lo que él llama «procesos causales e interacciones causales». Sin embargo, existe la posibilidad de una seria confusión en su uso de la palabra *causal*, una posibilidad compuesta por referencias no poco frecuentes a la transmisión de influencias causales. Podemos ver que el papel desempeñado por el término *causal* en estas referencias a los «procesos causales» es mínimo si reparamos en que una cantidad conservada puede ser transmitida mediante un proceso causal y que, más de una cantidad conservada, puede ser intercambiada durante una interacción causal. Si la transmisión de «influencia causal» fuera crucial para la causación, tendríamos el análogo de un problema de sobredeterminación causal para la teoría de cantidades conservadas. Así las cosas, cualquier cantidad conservada servirá para hacer causales el proceso y las interacciones y resulta irrelevante saber cual cantidad es intercambiada o conservada, siempre y cuando al menos una esté presente. Y, de hecho, los factores explicativos de la teoría final de Salmon no son, generalmente, aquéllos que hicieron las interacciones, y los procesos, causales.

Bajo la presión de las críticas de Chris Hitchcock⁸, Salmon modificó su teoría a mediados de la década de 1990, de modo que ésta se convirtió en un híbrido. Apelando a las cantidades conservadas, se distingue entre procesos causales y pseudoprosos, pero los factores explicativos de cualquier caso dado deben incluir aquellos factores que son estadísticamente relevantes. Dicho por Salmon: «En [la explicación científica y la estructura causal del mundo] caractericé la explicación científica como una estructura de dos andenes, consistente en relaciones de relevancia estadística, por un lado, y en procesos e interacciones causales, por el otro. Como resultado de los análisis de Hitchcock, diría ahora (1) que a las relaciones de relevancia estadística, en ausencia de procesos causales, les falta valor explicativo y (2) que a los procesos causales con-

8. Véase Hitchcock (1995).

xos, en ausencia de relaciones de relevancia estadística, también les falta valor explicativo. En varias discusiones me he centrado en (1) al punto de ignorar virtualmente (2) [...] esto fue un error. Ambos son indispensables» (Salmon, 1997, p. 476.). Así, el nuevo énfasis en los factores estadísticamente relevantes dentro del enfoque de las cantidades conservadas restaura muchos de los ejemplos que hicieron inicialmente plausible el modelo de relevancia estadística. Explicamos la delincuencia en términos de hogares descompuestos, padres desempleados, economías deprimidas, y bajos niveles de educación, no en términos de cantidades conservadas. Desde luego, la conservación de masa-energía se mantiene también en la esfera social, pero no es la variable relevante.

Esto significa que, a pesar del uso frecuente de ejemplos que involucran bolas de billar que colisionan, bolas de béisbol que rompen ventanas, puntos de luz que se mueven por la pared, y así sucesivamente, el papel desempeñado por los llamados «procesos causales en la explicación» es mínimo. Todo lo que se requiere es un compromiso con una forma de fisicalismo ampliamente mantenida, la visión de que cada propiedad no-física es portada por uno de los procesos causales, o, como yo prefiero llamarlos, «procesos portadores». En consecuencia, cada mecanismo económico, cada variable sociológica y cada propiedad psicológica debe ser transportada por un proceso portador físico. Y ya sea usted un reduccionista, un defensor de la superveniencia⁹, un dualista de propiedades o cualquier cosa distinta de un dualista de substancia o un idealista, éste es, de hecho, un pequeño compromiso. Éste no conlleva ningún grado de necesidad para la parte concerniente a los procesos e interacciones de la teoría de Salmon, aunque creo que uno podría argumentar que la necesidad nomológica de la visión óptica debería desprenderse de esta postura si se insistiera en leyes de conservación en lugar de insistir en simples regularidades. Adicionalmente, el hecho de que el principal papel explicativo sea desempeñado por los factores estadísticamente relevantes, significa que una considerable parte de la teoría explicativa, aunque ciertamente no toda, es independiente de la materia de estudio.

5. Una tensión residual

Con todo, queda algo insatisfactorio en esta teoría híbrida de Salmon. Durante mucho tiempo, había existido una tensión en la teoría de Salmon entre, por una parte, la clase de ejemplos tipificados por el ejemplo de la sal embrujada, donde lo que resultaba importante era la relevancia o irrelevancia de las características citadas y, por otra parte, el tipo de consideraciones que fueron introducidas por ejemplos tales como la transmisión de características heredables y el decaimiento de átomos radioactivos, para los cuales no era importante el

9. N. T. A falta de un término más común en castellano, traduzco *supervenience* por *superveniencia* (del latín *supervenire*) que en filosofía se refiere a la dependencia (causal) en un conjunto de propiedades tales que cualquier cambio sólo puede ocurrir como consecuencia de un cambio en estas propiedades.

incremento o la disminución del valor probabilístico, sino la transmisión de un valor probabilístico o distribución. Para Salmon, el rechazo del enfoque explicativo en términos de incrementos en la probabilidad fue, parece seguro afirmar, motivado por ejemplos tales como aquéllos que involucran la transmisión de características genéticas que él con frecuencia citó para apoyar la visión en términos de transmisión de probabilidades. Y, de hecho, tales apelaciones a mecanismos estadísticos sustentan toda la justificación óptica de los procesos causales: «La comprensión científica de acuerdo con la concepción [óptica] de los procesos causales implica dejar al desnudo los mecanismos —etiología o constitutivos, causales o no causales— que ocasionan el hecho a explicar» (Salmon, 1985, p. 301).

En la visión óptica, la explicación debe promover la comprensión sobre cómo funciona el mundo, y esta comprensión es mecánica. En un artículo, previamente sin publicar, que apareció por primera vez en su colección «Causation and Explanation», Salmon escribió: «Examinaré dos formas generales de comprensión científica [...] La segunda involucra la comprensión de los mecanismos básicos que operan en nuestro mundo, esto es, el conocimiento del funcionamiento de las cosas. Este tipo de entendimiento es mecánico» (Salmon, 1998a, p. 81). Salmon pasa a decir, algunas páginas después: «Éste es el tipo de comprensión que alcanzamos cuando desarmamos un reloj antiguo, con sus resortes y ruedas dentadas, y exitosamente lo reconstruimos viendo cómo funciona cada parte en relación con todas las demás» (Salmon, 1998a, p. 87).

Con el fin de reducir la tensión entre la visión en términos de relevancia estadística y la visión en términos de transmisión de probabilidades, quiero sugerir un enfoque que se sitúa dentro del amplio contorno del marco empírico realista que Salmon nos ha dejado. Éste es, estoy seguro, un enfoque con el cual él hubiera estado en desacuerdo. De modo que debo presentar los argumentos para la alternativa, pero dejaré la conclusión en la forma de una elección que debe tomarse entre dos maneras bien distintas de concebir la causación y la explicación. Cada una tiene sus méritos y, aunque yo tengo mis preferencias por una de ellas, puedo entender bastante bien el atractivo de la otra.

6. Las cantidades conservadas no son suficientes para la causación

Vimos que, en su artículo de 1997, Salmon había sugerido que era necesario alcanzar un mayor grado de equilibrio entre el énfasis en procesos y mecanismos causales y el énfasis en factores estadísticamente relevantes. Proporcionar una explicación óptica es especificar los mecanismos y los factores que se involucraron en la producción del *explanandum*, y estos mecanismos deben ser analizados en términos de la descripción del proceso. Hay dos aspectos de este enfoque de procesos adoptados por Salmon. Uno es la formulación *at-at*¹⁰ de

10. N.T. Podría traducir *at-at* como *en-en*, pero, en castellano, esta preposición tiene un uso más extendido que el de preposición de lugar al que se refiere en este caso.

los procesos, que se ajusta a la idea de que no existen misteriosas conexiones no-humeanas entre eventos dentro de procesos individuales. El otro es su rechazo a las versiones de la causación en términos de regularidad. En un artículo de 1985, escribió: «Puede ser posible —aunque lo dudo seriamente— construir un análisis de la causalidad en términos de regularidad que fuese adecuado dentro del contexto del determinismo laplaciano [...] Aunque no tengo ningún argumento concluyente para apoyar mi contención, mi sentido de las objeciones a [teorías de causalidad probabilística basadas en regularidades estadísticas] me convence (al menos tentativamente) de que ninguno de dichos análisis en términos de regularidad de la causalidad probabilística será adecuado. Debemos, en cambio, mirar a los mecanismos» (Salmon, 1985, p. 296-297).

Permítanme empezar por la teoría *at-at* en la forma en que ésta es empleada en la versión en términos de cantidades conservadas de la causalidad. La formulación de la teoría de cantidades conservadas de Salmon está encapsulada en las siguientes tres proposiciones:

1. Una interacción causal es una interacción de líneas de universo que involucra el intercambio de una cantidad conservada (Salmon, 1994, p. 303).
2. Un proceso causal es una línea de universo de un objeto que transmite una contribución no nula de una cantidad invariante en cada momento de su historia (cada punto de su trayectoria espacio-temporal) (Salmon, 1994, p. 308).
3. Un proceso transmite una cantidad conservada entre A y B ($A \rightarrow B$) si y sólo si éste posee [una cuantía fija de] esta cantidad en A y en B y en cada etapa del proceso entre A y B sin ninguna interacción en el intervalo abierto (A, B) que involucra un intercambio de esa cantidad conservada en particular (Salmon, 1997, p. 462).

Y él dice de esta definición que «[...] arroja un criterio que es impecablemente empírico, y así provee una respuesta aceptable al problema fundamental planteado por Hume sobre la causalidad» (Salmon, 1997, p. 4692).

Esta definición es tal vez demasiado humeana, dado que la proposición 1 permite, como interacciones causales, cosas que claramente no son causales ni interactivas. Considere dos bandas marchando con uniformes idénticos. Ellas están capacitadas para realizar la clase de intrincadas maniobras empleadas para entrecruzarse típicas de tales bandas, pero les falta cierto tipo de disciplina. Cuando las bandas se intersectan, los miembros individuales espontáneamente deciden si desplazarse hacia la izquierda o hacia la derecha de acuerdo con su propio capricho. Están suficientemente capacitados como para que nadie choque nunca con otro miembro de la banda, y las bandas emergentes, que estarán compuestas por mezclas de miembros de las bandas originales y generalmente serán de tamaños diferentes, siempre se reincorporan como dos bandas ordenadas preparadas para la siguiente intersección. Ahora, sea L = número total de miembros en la banda del lado izquierdo y R = número total de miembros en la banda del lado derecho. $L + R$ es una cantidad conservada —el

número total de miembros que emergen de una intersección de bandas es siempre igual al número de miembros que entran. Esto hace aplicable la anterior definición de interacción casual, y las dos bandas marchantes constituyen dos procesos causales involucrados en una interacción causal simplemente como consecuencia del principio de conservación del número. Esto debe parecer raro.

En respuesta a esta objeción, Salmon respondió en conversaciones que el número no es una cantidad conservada —por ejemplo, poner dos conejos del sexo opuesto en una madriguera rápidamente resultará una violación de la conservación del número de conejos. Punto aceptado, pero hay tres reparos contra esta respuesta. Primero, si este tipo de respuesta fuera legítimo, mostraría que las leyes de la aritmética no son necesariamente verdaderas, y hay estrategias bien conocidas que pueden adoptarse con el fin de mostrar que tales ejemplos están fuera de lugar. Un reparo menos trivial consiste en notar que Salmon admite, en respuesta a una objeción hecha por Phil Dowe (1992b), que él, Salmon, quiere que la teoría de procesos e interacciones causales sea considerada a nivel teórico, donde un conjunto de idealizaciones y abstracciones de los procesos reales es permisible (Salmon, 1997, p. 464). Hacer esta maniobra es perfectamente razonable y podemos preservar el principio de conservación de número mediante la imposición de condiciones de clausura sobre los sistemas de conejos. Éstas serán restricciones directas sobre las interacciones entre conejos (y miembros de banda) —no interacciones entre sexos opuestos, no aplicabilidad a conejas preñadas, confinamiento a una región cerrada, y aplicabilidad a conejos vivos solamente. En efecto, con estas restricciones sobre el alcance de la generalización, la conservación del número de conejos es un buen candidato para un verdadero principio de cantidad conservada como lo son las genuinas leyes científicas de conservación del número de bariones y conservación del número de leptones. Para recordarles lo que éstos son: los bariones son las partículas que ejercen las fuerzas nucleares fuertes y tienen espines fraccionarios, ejemplos de éstos son los neutrones y los protones. En todas las interacciones conocidas, el número de bariones que entran en la interacción es igual al número de bariones que salen de la interacción. Una ley similar se sostiene para los leptones, que son partículas que ejercen fuerzas de interacción débil y tienen espín $\frac{1}{2}$, tales como los electrones, positrones, muones y neutrinos. Finalmente, puede decirse que el principio de conservación de número no es una ley científica. Si lo fuera, entonces basta con señalar que Salmon no exige que las generalizaciones sobre cantidades conservadas sean tipo leyes; él simplemente requiere que sean verdaderas (1994, p. 310). Hace esto para prevenir la reentrada en el círculo modal vía semejanza con leyes, una reentrada que quiere evitar, en vista de que la motivación para pasar del criterio de transmisión de marcas para procesos causales a la transmisión de cantidades invariantes era evitar recurrir a criterios contrafactuales para la transmisión de marcas. Pero si todo lo que se requiere es que el principio de invariancia de número sea verdadero, en lugar de que sea una ley, entonces con las idealizaciones recién mencionadas, esta condición es satisfecha.

Así que tenemos un ejemplo que parece mostrar que la teoría de Salmon es demasiado amplia. Mencioné antes que resulta extraño llamar a algo interacción cuando lo que tenemos es, como en el caso de las bandas marchantes, una simple coincidencia espacial y un cambio concomitante. Pero esta extrañeza es simplemente una reflexión sobre lo que se involucra en estas versiones humeanas de las interacciones causales. En el caso de las bandas marchantes, no existe ninguna interacción de algún tipo reconocible —los miembros de la banda llegan a su punto de encuentro en el terreno, seguidamente se dispersan en una de dos direcciones mediante un proceso puramente casual. De hecho, la dispersión podría reagruparse mediante fusión espontánea en una sola banda después de un período limitado de tiempo (creando así una «bifurcación» [*Y-fork*]) y el contenido interactivo de esto es aún menos obvio. Este desvío a través de la naturaleza de las interacciones causales nos trae de nuevo al asunto básico del estatus modal de la teoría de Salmon, ya que una cosa que estas consideraciones sugieren es que algunas leyes de conservación desempeñan el papel de lo que Michael Friedman llama «principios constitutivos a priori»¹¹. A grandes rasgos, los principios constitutivos a priori son principios que no son metafísicamente necesarios, pero que deben adoptarse para que una teoría específica pueda ser aplicada. Ejemplos bien conocidos de principios constitutivos a priori son la elección de geometría en la teoría clásica de gravitación y en la relatividad general, y la adopción de las tres leyes de Newton en la mecánica clásica. Ciertos principios de conservación tales como la conservación de la energía son buenos candidatos para el papel de principios constitutivos a priori —éstos son aceptados o rechazados por consideraciones distintas a la coherencia con, o en conflicto con, datos empíricos. Este aspecto de la interpretación óptica tiene algo parecido a un aspecto filosófico más que científico.

Dicho esto, terminaré esta sección señalando un problema residual. A menos que podamos excluir de alguna forma el principio de conservación de número —y nótese que éste tiene contenido empírico en virtud de las idealizaciones específicas de cada materia que se requieren para hacerlo verdadero dentro de un dominio dado—, el enfoque en términos de cantidades conservadas ni siquiera obliga al tipo de compromiso mínimo con el fiscalismo que describí anteriormente. Porque, incluso dando por sentadas las preocupaciones de Quine sobre las dificultades para contar ciertas entidades no-físicas tales como la posibilidad y las creencias, no existe en absoluto ninguna dificultad en contar objetos que son, en su forma, específicamente sociales o económicos. Existen actualmente treinta y tres fraternidades en la Universidad de Virginia. Una fraternidad no es una entidad física —es en parte una unidad social, en parte una unidad cultural, en parte una entidad legal, y existe casi independientemente de sus actuales miembros humanos y de su patrimonio físico. En consecuencia, parece posible aplicar ciertos principios de conservación a las

11. Véase, por ejemplo, Friedman (2001). La idea, felizmente, se remonta a Reichenbach, quien les llamó «definiciones coordinativas». Para una visión diferente del papel desempeñado por estos principios, véase el apéndice al capítulo 1 de Ryckman (próximamente).

entidades sociales sin ningún compromiso con el fisicalismo en esos casos. Decidir qué hacer en tales casos nos conduce a un territorio metafísico interesante pero complejo, así que aquí no llevaré más allá el asunto.

7. Conclusión

¿Qué nos dice todo esto sobre la teoría causal de Salmon? Mencione que la versión más reciente de la causación y la explicación de Salmon era una teoría híbrida. Ésta contiene referencias a procesos e interacciones, por una parte, y a factores estadísticamente relevantes, por otra. ¿Cuál es la mejor manera de sopesar estos componentes? Ésta es, creo, una pregunta clave que Salmon nos ha legado. Mi propio gusto, debido a que sostengo que la causación es principalmente una relación entre propiedades (véase Humphreys, 2004, punto 2.9), se inclina hacia el énfasis en las relaciones relevantes y hacia una versión del enfoque en términos de antirregularidades de la causación más radical que la que creo hubiera hecho sentir cómodo a Salmon. Sin embargo, existe un atractivo innegable en el tipo de postura neohumeana que Salmon desarrolló en su teoría *at-at* de los procesos y las interacciones. Ésta requiere que examinemos de cerca respuestas a preguntas sobre el porqué y respuestas a preguntas sobre el cómo y, al hacer esto, que nos contentemos con una descripción científica del mundo. Pero, incluso si se sigue en esa dirección, espero haberles convencido de que esto no requiere un abandono indiscriminado, sino solamente una modificación de los métodos filosóficos tradicionales para decidir cuál enfoque es el mejor de los dos¹².

Referencias bibliográficas

- DOWE, Phil (1992a). «Wesley Salmon's Process Theory of Causality and the Conserved Quantity Theory». *Philosophy of Science*, 59, p. 195-216.
- (1992b). «Process Causality and Asymmetry». *Erkenntnis*, 37, p. 179-196.
- FRIEDMAN, Michael (2001). *The Dynamics of Reason*. Stanford, California: CSLI Publications.
- HEMPEL, Carl (1948). «Studies in the Logic of Explanation». *Philosophy of Science*, 15, p. 135-175. Reprinted as Chapter 10 of Carl Hempel, *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*. Nueva York: The Free Press, 1965.
- HITCHCOCK, Christopher (1995). «Discussion: Salmon on Explanatory Relevance». *Philosophy of Science*, 62, p. 304-320.
- HUMPHREYS, Paul (2000). «Review of Causality and Explanation by Wesley C. Salmon». *Journal of Philosophy*, 97, p. 523-527.
- (2004). *Extending Ourselves: Computational Science, Empiricism, and Scientific Method*. Oxford: Oxford University Press.

12. Quiero agradecer a Julian Reiss sus comentarios a este artículo, y a varios miembros de la audiencia de la conferencia de Barcelona, sus reacciones a la, bien distinta, versión original.

- LEWIS, David (1973). «Causation». *Journal of Philosophy*, 70, p. 556-567.
- (1986). «Postscripts to “Causation”», en *Philosophical Papers*, volumen II. Oxford: Oxford University Press, p. 172-213.
- RYCKMAN, Thomas (*forthcoming*). *The Reign of Relativity*. Oxford: Oxford University Press.
- SALMON, Wesley (1970). «Statistical Explanation». En COLODNY, Robert G. (ed.). *Nature and Function of Scientific Theories*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, p. 173-231.
- (1985). «Scientific Explanation: Three Basic Conceptions». En ASQUITH, Peter; KITCHER, Philip (eds.). *PSA 1984*, volumen 2. East Lansing, Michigan: Philosophy of Science Association. Reprinted as Chapter 20 in Salmon 1998, p. 293-305.
- (1994). «Causality Without Counterfactuals». *Philosophy of Science*, 61, p. 297-312. Reprinted as Chapter 16 in Salmon 1998.
- (1997). «Causality and Explanation: A Reply to Two Critics». *Philosophy of Science*, 64, p. 461-477.
- (1998). *Causality and Explanation*. Oxford: Oxford University Press.
- (1998a). «The Importance of Scientific Understanding». En SALMON, W. (1998), p. 79-91.