

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS V JORNADAS

1995

Alberto Moreno

Editor



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



PROCESOS CAUSALES Y EXPLICACIONES CIENTÍFICAS*

1. Introducción.

El tema de la *explicación científica* (desde ahora, *explicación*) ha llenado importantes páginas de algunos de los mejores trabajos en filosofía de la ciencia del último medio siglo. Se ha logrado refinar y precisar las ideas, pero, como suele ocurrir con los temas filosóficos, las disidencias no han terminado de resolverse. Sin embargo, en los últimos años se han producido ciertos acercamientos entre posiciones en conflicto, que sugieren vías promisorias de "negociación" entre ideas que hasta poco antes aparecían como incompatibles.

Un caso líder en ese respecto es la posición de Wesley Salmon ([16] y [17]), en el sentido de aceptar como "complementarias" en lugar de "excluyentes", por una parte, a la concepción de la *explicación como unificación*, sustentada por Michael Friedman ([9]) y Philip Kitcher ([10]) y, por la otra, a la concepción *mecánico-causal*, sostenida previamente como única y excluyente por el propio Salmon ([15]).

El presente trabajo forma parte de uno mucho más extenso ([8]), en el que Intento exponer algunas ideas que no pretenden "romper" el "armisticio" a que me acabo de referir, pero sí objetar una parte de la concepción mecánico-causal. Mi objeción no pretende desconocer tal tipo de explicación, sino señalar dudas acerca una parte del fundamento mecánico-causal, sugiriendo en su lugar una base fundada solo en *hechos y leyes de la naturaleza* (desde ahora, *leyes*), por lo general leyes derivadas. Dicho de otro modo, sugiero eliminar la componente de *causación* y mantener la componente *mecánica*, si bien entendiendo el término 'mecánica' de un modo extendido, dado que muchas concepciones sostenidas en la actualidad, especialmente en física, química y biología, en relación con temas como el *caos* y la *no-reversibilidad* de los procesos, si bien no son enfoques anti-mecanicistas, tampoco son concepciones típicamente mecanicistas, en el sentido tradicional de dicha noción.

En la presente exposición desarrollaré solo aquella parte del trabajo más extenso, referida a las objeciones a la componente causal de las explicaciones mecánico-causales.

* Un esbozo previo y parcial del presente trabajo fue expuesto en una mesa redonda sobre la problemática de la explicación científica, durante desarrollo del Coloquio de Filosofía de la Ciencia: "Problemática de la explicación científica en la actualidad e implicancias de los paradigmas procesuales y posprocesuales en la arqueología hoy", en la Universidad Nacional de Catamarca, San Fernando del Valle de Catamarca, 6 al 10 de mayo, 1994. Este trabajo fue realizado en el marco del equipo de investigación dirigido por el autor y co-dirigido por Horacio Abeledo, en el curso, a cargo del primero, de Introducción al Pensamiento Científico, CBC, U.B.A. El autor agradece a los otros miembros del equipo, y en especial, a Hemán Miguel, Jorge Paruelo y Carlos Venier, las útiles sugerencias aportadas durante la discusión.

2. Objeciones a algunos enfoques contemporáneos relativos a procesos causales:

Presentación.

En otros trabajos ([4], [5], [6] y [7]) he sostenido, por una parte, que es absolutamente aceptable el desarrollo de una ontología a partir del contenido de los enunciados de leyes de la naturaleza; y, por otra parte, que no ocurre lo mismo con los enunciados de causación o relación causa-efecto. Es con respecto a estos últimos que sostengo una posición en alguna medida similar a la de Hume, si bien muy probablemente no por las razones esgrimidas por ese gran filósofo. En primer lugar, no soy un empirista radical. En segundo lugar, no soy escéptico respecto de la existencia de un mundo objetivo, con entidades teóricas. En tercer lugar, no tengo rechazo por la metafísica, lo que contribuye aun más a mi posición realista. Pero tengo razones para creer que la relación causa-efecto no es otra cosa que una proyección de ciertos contenidos de nuestra mente sobre la naturaleza, es decir, que es el resultado de una antropomorfización de la naturaleza.

Me limitaré aquí a discutir cierto tipo de elucidaciones de la noción de *proceso causal*, elucidaciones que permiten explicaciones causales como las desarrolladas por Phil Dowe ([2] y [3]), si bien no me detendré para nada en los problemas físicos técnicos. Será una disquisición primordialmente filosófica. Hay otras elucidaciones del mismo tipo, como la de transmisión de marcas o señales, presentada por W. Salmon ([15]), quien últimamente ha integrado la de Dowe con la suya, si bien con importantes modificaciones ([18]) o las que se refieren a intercambios de energía. Pero todas ellas tienen una base filosófica común, que es la que intentaré discutir aquí.

Dowe, como se comenta más detalladamente en [14], se ocupa de las *interacciones causales* y los *procesos causales*, que involucran, respectivamente, intercambio y exhibición de *cantidades conservadas*. Estas no son otra cosa que aquellas propiedades que se conservan en sistemas aislados o universales, como ocurre por ejemplo con la carga eléctrica y con el momento lineal y angular. Hasta aquí, Dowe no encuentra ningún tipo de asimetría que le sirva para justificar que la relación de causación o el proceso causal no es, en general, simétrico. Que el disparo de Juan cause la muerte de Pedro no significa que la muerte de Pedro cause el disparo de Juan. Por lo tanto, necesita realizar una búsqueda entre las teorías físicas contemporáneas para intentar encontrar algún tipo de proceso no-reversible, que le sirva para justificar la habitual asimetría de la causación. Estudia dos tipos de procesos: aquéllos en los que aumenta la entropía y aquéllos en los que decae un mesón k . Ambos procesos son irreversibles y son candidatos para fijar la dirección (temporal) de un proceso causal. Con ese resultado y mucho más trabajo, cree Dowe haber comenzado a elucidar la noción de *proceso causal*.

3. Elucidación de expresiones meta-teóricas.

Cuando intentamos elucidar una noción relativamente poco precisa, pero con un contenido intuitivo fuerte, es decir, cuando intentamos desarrollar un significado técnico lo más preciso posible para el término correspondiente, obviamente aparecen rasgos intuitivos característicos de la noción pre-elucidatoria a los que no deseamos ni debemos perder en la catarsis elucidatoria. En caso contrario, no se trataría de una elucidación sino de la definición estipulativa de una noción diferente. Pues bien. La noción de *proceso causal* necesita ser elucidada.

Intentaré aclarar previamente a qué me refiero cuando hablo de expresiones meta-teóricas. Se trata de expresiones que se refieren a nociones cuyo sentido trasciende las teorías porque son usadas para hablar de ellas y para compararlas. Toda elucidación, como toda definición, de expresiones meta-teóricas, una vez estipulada, es un enunciado necesario. En el momento de estipular se puede decir con razón que no se trata de una afirmación sino de una indicación acerca de cómo usar una expresión. Y que, por lo tanto, no es ni verdadera ni falsa. Pero luego de realizada la estipulación y aceptado su uso, la elucidación, como la definición, de una expresión meta-teórica se vuelve un enunciado verdadero y necesario por convención. Se trata, obviamente, de una necesidad nominal, convencional, como toda necesidad lógica. Es la necesidad que surge como consecuencia de la manera como nos comunicamos. No hay en dicha necesidad esencias de ningún tipo, salvo "esencias" nominales, convencionales. Tales "esencias", puramente pragmáticas, son justamente aquellos rasgos característicos del uso intuitivo de la noción, que no hemos debido perder al realizar la elucidación.

La elucidación, lo mismo que la definición, de una expresión meta-teórica, dada su necesidad, no puede depender de una teoría. Por ejemplo, si elucidamos la noción de *teorema*, no puede ser que su significado dependa de una teoría y que, cuando modifiquemos la teoría, deje de tener valor. Frente a cualquier teoría debemos poder evaluar teoremas con la misma noción de *teorema*. Puede ocurrir que la noción de *teorema* se modifique con el paso de los años. Pero cuando comparemos teorías (de distintas épocas o de la misma época) tendremos que usar una sola de dichas nociones: la misma para todas las teorías. Lo mismo pasa con la noción de *ley*. Aunque dicha noción se haya (o no) modificado a lo largo del tiempo, cuando comparemos la teoría de Newton con la de la relatividad o con la teoría cuántica, usamos la misma noción de *ley*. Cualquiera de ellas, pero la misma. No tendría sentido decir que la teoría T_1 tiene diez leyes fundamentales mientras que la teoría T_2 solo tiene nueve, si entendemos algo diferente por 'ley' en cada una de ambas teorías. Esta comparabilidad va más allá de la inconmensurabilidad de Kuhn o de Feyerabend. Incluso para decir que dos teorías son inconmensurables, necesitamos comparar, por ejemplo, pares de teorías en un sentido que ni Kuhn ni Feyerabend discutirían: aquel sentido de la noción de *inconmensurabilidad* y de *commensurabilidad* que nos permite decidir que son inconmensurables entre sí, mientras que tales otras son commensurables entre sí. Obviamente el criterio de comparación (la noción de *inconmensurabilidad* o de *commensurabilidad*) deberá ser el mismo en todos los casos. Esto ocurre con todas las nociones meta-teóricas. Por

lo tanto, también pasa con las nociones de *causa*, *causación*, *relación causa-efecto*, *proceso causal*.

Podemos sintetizar lo ya visto señalando cuatro rasgos fundamentales de una buena elucidación de una expresión meta-teórica: 1. No deben perder los rasgos característicos intuitivos más fuertes, pre-elucidatorios. 2. Son enunciados necesarios (en sentido nominal). 3. Su significado no depende de las teorías. 4. La intuición (siempre que no se presenten situaciones contradictorias o ambiguas) deberá ser el principal factor de contrastación de una buena elucidación en cualquier teoría. Este último criterio hace hincapié en el hecho de que deseamos que la noción, una vez elucidada, corresponda básicamente a la noción pre-elucidatoria. Que no se trate de otra noción, que no es la que deseábamos elucidar.

4. Objeciones a la elucidación de Dowe de la noción de procesos causales.

Dowe encuentra en las teorías físicas contemporáneas dos tipos de procesos a los que pretende hacer corresponder la noción elucidada de *proceso causal*. Debemos preguntarnos: ¿Cumple dicha elucidación con los rasgos fundamentales de una buena elucidación de una expresión meta-teórica, recién mencionados?

Por lo pronto, mantiene en las teorías físicas contemporáneas la condición general de asimetría, característica intuitiva pre-elucidatoria que no debemos perder en el proceso elucidatorio. Pero supongamos que con el correr del tiempo dichas teorías físicas quedan rechazadas y se desarrollan nuevas teorías en las que la entropía revierte su aumento en determinadas zonas del espacio-tiempo. O que se encuentra que los físicos clásicos tenían razón y en realidad todos los procesos son reversibles, a pesar de la apariencia macroscópica de irreversibilidad. Supongamos que las nuevas teorías plantean que, al fin y al cabo, el proceso por el cual los mesones k decaen son procesos perfectamente reversibles. Y que no existen procesos irreversibles. Si con esas nuevas teorías mantuviéramos la elucidación de *proceso causal* de Dowe, resultaría que la causación es simétrica y que no coincide con la intuición. En fin, resultaría que no se ha elucidado la noción de *proceso causal* sino una noción muy diferente. Pero recordemos que la elucidación de una noción debe servir para cualquier teoría. Debemos poder decir: 'Para las teorías desarrolladas durante el siglo veinte había procesos causales, mientras que para las teorías actuales, de nuestro siglo veintidós, no hay procesos causales.'

Pero sabemos que nuestros colegas del siglo veintidós no dirían nunca eso si mantuvieran nuestra noción pre-elucidatoria de *proceso causal*. Porque a partir de tal noción *igual habría procesos causales*. Los habitantes del siglo veintiuno jugarían al billar (proceso reversible si despreciamos la fricción) y dirían que el choque de la bola blanca con la roja (evento a) causó que ésta saliera despedida hacia adelante (evento b), mientras que nunca dirían que el hecho de que la bola roja saliera despedida hacia adelante causó el choque de la bola blanca con la roja. Tampoco dirían que el evento a no causó el evento b , cosa de deberían decir si no hubiese procesos causales según esa teoría, siguiendo la tesis de Dowe. Pero, por otra parte, no tiene sentido, como hemos visto, cambiar la noción de *proceso causal* para cada teoría, como no tiene sentido hacerlo para la noción de *teorema* o de *ley*.

Salmon dice que (tal vez) la relación de causación no es necesaria ([17]). Pienso que tiene razón, en el siguiente sentido: si la relación de causación existiera en el mundo, considero que sería una relación contingente, como también entiendo que lo son las leyes naturales (aunque no lo defenderé aquí). Esto no se contradice con mi afirmación previa de que la elucidación de la causación debe ser una afirmación necesaria (nominalmente). Lo que debe ser (nominalmente) necesario es la elucidación de la causación, no la causación. De la misma manera, es (nominalmente) necesaria la definición de 'ley natural', lo cual no significa que las leyes naturales sean necesarias. Más aun, la elucidación de la noción meta-teórica de *hecho contingente* es, una vez aceptada y usada por todos, una afirmación (nominalmente) necesaria, mientras que los hechos contingentes son, obviamente, contingentes.

5. Otro argumento.

Consideremos una expresión, ahora no meta-teórica, sino perteneciente a la teoría, pero que no cambia (o cuyo cambio es traducible desde una teoría en los términos de otra) a lo largo de una serie de teorías. No hace falta que las teorías sean *commensurables* teniendo en cuenta el sentido que Kuhn ha dado a esa noción en los últimos años ([12]). Basta que las expresiones que nos interesan no pertenezcan al pequeño núcleo de términos no traducibles de una teoría a otra. Dicha expresión (o su traducción) no cambia de significado al cambiar de teoría. (Obviamente, si aceptáramos la tesis de Feyerabend acerca de la incommensurabilidad, probablemente no sería aplicable este ejemplo; pero sí el anterior.)

Voy a usar un viejo ejemplo. Supongamos que tal expresión es 'ser humano', cuyo significado, *animal racional* (con las debidas restricciones)¹, no varía al cambiar de teoría, a lo largo del paso histórico de una serie de teorías. Y supongamos también (con las debidas restricciones) que para la primera de las teorías, todos los seres humanos, es decir, todos los animales racionales (presentes, pasados y futuros de todo el universo) resultan ser *bípedos implumes* y viceversa. Es evidente que no solo la noción *animal racional* puede usarse como criterio de verdad para la expresión 'ser humano', sino que también se podrá usar la noción *bípedo implume*. Sin embargo - y siempre con relación a dicho grupo de teorías - que los seres humanos son y solo son animales racionales será una elucidación de 'ser humano', mientras que que los seres humanos son y solo son bípedos implumes, no. ¿En qué consiste la diferencia entre el criterio de verdad elucidativo y el que no lo es?

En las otras teorías del grupo los seres humanos son animales racionales y viceversa, dado que ese (o su traducción respectiva) ha sido el resultado de la elucidación de la expresión 'ser humano', válida en todas las teorías del grupo. En cambio, aunque la expresión 'bípedo implume' (o su respectiva traducción) mantenga su significado en las teorías del grupo, puede ocurrir que en las otras teorías del grupo no todos los seres humanos sean bípedos implumes o que no todos los bípedos implumes sean seres humanos. Por ejemplo, una de las teorías podría mostrar que existen ciertos bípedos implumes descendientes del

¹ Este es solo un supuesto a los fines del argumento. No significa que yo apoye (o no) dicha elucidación.

avestruz, pero con pelos en lugar de plumas, que no son animales racionales ni, por lo tanto, seres humanos. Por no corresponder a la elucidación de 'ser humano', en dichas teorías la noción *bípedo implume* no puede ser usada como criterio de verdad de la expresión 'ser humano'.

Lo mismo pasa con la expresión 'proceso causal'. En las teorías contemporáneas, Dowe le asigna ciertos criterios de verdad que dejan de ser válidos en otras teorías (futuras o pasadas) aun, seguramente, en casos en que no varíe el significado de dicha expresión (o de su traducción) al pasar de las teorías actuales a las futuras o pasadas. Por ejemplo, dejan de ser válidas en una teoría futura (o pasada) que proponga solo procesos reversibles, como vimos más arriba. Está claro, en consecuencia, que lo que ha hecho Dowe no consiste en elucidar dicha expresión, sino en intentar dar criterios de verdad aparentemente válidos en las teorías contemporáneas. Pero dichos criterios de verdad se desploman en el vacío, pues no poseen un sostén relacionado con una elucidación de la noción de *proceso causal*, frente a la cual se pueda contrastar. Intentaré aclarar esto usando la analogía entre el caso que nos concierne y el ejemplo recién discutido:

1. Expresión:	'proceso causal'	↔	'ser humano'
2. Criterio de verdad:	(teoría de Dowe)	↔	bípedo implume
3. Elucidación	-----	↔	animal racional

La teoría de Dowe solo podría ser un criterio de verdad, en relación con las teorías físicas contemporáneas; pero no una elucidación, por los argumentos que acabamos de desarrollar. Pero para ser efectivamente un criterio de verdad, debería existir alguna elucidación de 'proceso causal'. Como tal elucidación no existe, tampoco puede funcionar como criterio de verdad. Por eso figura entre paréntesis. Observemos, en cambio, que *bípedo implume* sí puede figurar como criterio de verdad de 'ser humano' en alguna teoría porque poseemos la elucidación - 'Ser humano' significa *animal racional*. - contra la cual contrastarse.

Pienso que no se trata de abandonar la teoría de Dowe para reemplazarla por otra mejor. No creo que se pueda encontrar alguna vez una elucidación para la expresión 'proceso causal', a no ser que la encontremos como concepto psicológico, pero no como algo referido al mundo físico, simplemente porque tal vez no haya material en el mundo sobre el cual desarrollarla. Pero ya he intentado justificar todo esto en otros trabajos, arriba mencionados. No lo repetiré aquí.

REFERENCIAS

- [1] Asquith, P. y Nickles, T. (Eds.), *PSA 1982*, vol. II, East Lansing (Michigan), Philosophy of Science Association, University of Michigan, 1983.
- [2] Dowe, P.: "Process Causality and Asymmetry", *Erkenntnis* 37 (1992), 179-196.
- [3] Dowe, P.: "Wesley Salmon's Process Theory of Causality and the Conserved Quantity Theory", *Philosophy of Science* 59 (1992), 195-216.

[4] Flichman, E., *La causación: ¿último reducto del antropomorfismo? - Estudio crítico del análisis contrafáctico de la causación entre eventos*, publicación interna de SADAF (Sociedad Argentina de Análisis Filosófico, Buenos Aires), 1985, fotoduplicada.

[5] Flichman, E., "Causación y antropomorfismo", *Análisis Filosófico* 5 (Nº 2, 1985), 37-56.

[6] Flichman, E.: "The Causalist Program. Rational or Irrational Persistence?", *Crítica, Revista Hispanoamericana de Filosofía* 21 (Nº 62, 1989), 29-53.

[7] Flichman, E.: "Leyes naturales y haces naturales: aportes para batallas inconclusas", *Cuadernos de Filosofía* (año) 23 (Nº 38, 1992), 53-62.

[8] Flichman E., "Causas, leyes naturales y explicaciones científicas", a publicarse en la *RLF (Revista Latinoamericana de Filosofía)* 21 (Nº 1, 1995).

[9] Friedman, M., "Explanation and Scientific Understanding", *The Journal of Philosophy* 71 (1974), 5-19. Reeditado en [13].

[10] Kitcher, P., "Explanatory Unification and the Causal Structure of the World", en [11], pp. 410-505.

[11] Kitcher, P. y Salmon, W. (compiladores), *Scientific Explanation (Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. 13), Minneapolis, University of Minnesota Press, 1989.

[12] Kuhn, T., "Commensurability, Comparability, Communicability", incluido en [1].

[13] Pitt, J. (editor), *Theories of Explanation*, Nueva York, Oxford University Press, 1988.

[14] Rodríguez, V., "Comentarios sobre la teoría de las cantidades conservadas", a publicarse en la *RLF (Revista Latinoamericana de Filosofía)* 21 (Nº 1, 1995).

[15] Salmon, W., *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*, Princeton, Princeton University Press, 1984.

[16] Salmon, W., "Four Decades of Scientific Explanation", en [11], pp. 3-219. Reeditado como libro: *Four Decades of Scientific Explanation*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1990.

[17] Salmon, W., "La comprensión científica en el siglo veinte", a publicarse en la *RLF (Revista Latinoamericana de Filosofía)* 21 (Nº 1, 1995).

[18] Salmon, W., "La Causalità", a ser publicado próximamente por la revista italiana *IRIDE*.