

# EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XX JORNADAS

VOLUMEN 16 (2010)

Pío García  
Alba Massolo

Editores



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



## Leyes, generalizaciones accidentales y causación

Rodolfo Gaeta\* • Susana Lucero\*\*

### 1. Introducción

Las leyes naturales y la causación constituyen tópicos vigentes en la *agenda* actual de la Filosofía de la Ciencia. Tengamos en cuenta que el discurso científico se halla plagado de referencias a las leyes de la naturaleza y que la determinación de relaciones causales permanece latente en la investigación científica. Lejos de advertirse un consenso acerca de estas cuestiones, la literatura filosófica muestra una amplia gama de concepciones acerca de las leyes y de la causalidad que revelan una enorme variedad de matices y de problemas aún no resueltos. Entre éstos figuran los criterios que deberían satisfacerse para saber en qué casos un enunciado ha alcanzado el status de ley, y cómo pueden distinguirse las leyes de las formulaciones que son verdaderas y comparten su forma lógica, pero enuncian correlaciones meramente accidentales.

En *Laws and Symmetry* (1989), Van Fraassen enumera una serie de criterios que, aunque no constituyen condiciones necesarias ni suficientes, podrían ser aplicados bajo la forma de un *cluster* con el objeto de decidir si un enunciado propuesto posee el status de una ley natural. Vale la pena señalar que el concepto de ley puede interpretarse al menos en dos sentidos: como un comportamiento que se ubica en el nivel óntico o bien como un enunciado que describe tal comportamiento. La idea más importante de Van Fraassen se resume en dos problemas que deben sortear las diferentes concepciones acerca de las leyes, a saber: el problema de la identificación y el de la inferencia. El problema de la *identificación* se refiere al modo de trazar la distinción entre los enunciados que expresan una relación nómica y las generalizaciones accidentales. El problema de la inferencia alude a cómo se puede establecer el pasaje de las leyes a las regularidades empíricas. Pero van Fraassen señala que las diferentes teorías propuestas logran, a lo sumo, solucionar uno u otro de esos dos problemas pero no ambos simultáneamente.

Las distintas teorizaciones propuestas acerca de las leyes pueden agruparse en dos subconjuntos: las concepciones humeanas y la no humeanas. En el presente trabajo ofrecemos una aproximación a estas dos clases de doctrinas atendiendo a cómo resuelve cada una los problemas de la identificación y la inferencia. Tomaremos en consideración una de las versiones de la visión humeana, la que corresponde a Mill- Ramsey-Lewis y por otro lado evaluaremos los aportes de Armstrong en tanto representante de una concepción no humeana. Nuestro análisis procura

---

\* UBA

\*\* UBA - UNLP

destacar las dificultades que deben enfrentar ambas teorías y asimismo ofrecer un balance crítico del estado del problema.

## 2. La visión humeana de las leyes

La concepción tradicional o humeana asume, en su versión más simple y clásica, dos presupuestos: (i) Las leyes causales son *regularidades*; consisten en conjunciones constantes de eventos que se formulan mediante enunciados de la forma “todo suceso del tipo A va acompañado invariablemente de un suceso del tipo B”. La llamaremos “tesis reduccionista”. Cabe aclarar que en esta concepción no todos los enunciados nómicos expresan leyes causales, algunas establecen relaciones funcionales entre ciertos factores, mientras que las leyes causales se caracterizan por establecer una relación de sucesión temporal entre el evento- causa y el evento-efecto. La tesis reduccionista se opone a la visión singularista de la causalidad, según la cual la relación causal tiene lugar entre sucesos individuales. (ii) Las leyes naturales son *contingentes*. Conforme a su orientación empirista, estas doctrinas rechazan cualquier conexión necesaria entre causas y efectos. Los humeanos niegan, pues, que las leyes naturales expresen alguna clase de necesidad vinculante, ya sea lógica u objetiva.<sup>1</sup> Además las leyes causales adoptan la forma de enunciados universales aceptados como verdaderos, este requisito corresponde a uno de los criterios enumerados por van Fraassen a los que nos referimos anteriormente y se resume en la fórmula . “si A es una ley natural entonces A”. (1989: 29). Pero a fin de distinguir las leyes genuinas de las generalizaciones accidentales, los humeanos se ven compelidos a incorporar criterios adicionales. Así, se exige que un enunciado que expresa una ley prescindiera de hacer referencia a localizaciones espacio-temporalmente definidas. Sin embargo, hay formulaciones generalmente reconocidas como leyes que no parecen cumplir esa clase de requisitos, por caso las leyes de Kepler. Por otro lado, el conocido ejemplo de Reichenbach “todos los cubos de oro tienen un volumen menor a una milla cúbica”, cumple con todos los requisitos impuestos pero claramente no es una ley causal. Del mismo modo, otros criterios como los referidos a cuestiones epistémicas o a la capacidad de sostener condicionales contrafácticos tampoco resultaron apropiados.

Siguiendo los lineamientos trazados por John Stuart Mill y Frank Ramsey, David Lewis (1973) propuso una concepción de las leyes científicas conocida actualmente como visión MRL. Esta teoría es tal vez la más compatible con las aspiraciones empiristas; asimismo, se ubica en consonancia con la visión humeana de las leyes y la causalidad, aunque no debería ser simplemente identificada con esta última visión por razones que explicaremos más adelante. Una ley científica es definida, en la perspectiva de Lewis, en función de un sistema deductivamente cerrado de oraciones verdaderas acerca del mundo. Dado que es posible formular varios sistemas verdaderos de este tipo, su propuesta agrega ciertos requisitos epistémicos: los sistemas en cuestión deben

ser simples, tener fuerza y exhibir un balance apropiado entre fuerza y simplicidad. Las leyes de la naturaleza son las generalizaciones verdaderas compartidas por los mejores sistemas, es decir, aquellos que ostentan las tres virtudes mencionadas. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que necesitamos contar con una definición consensuada de cada una de las propiedades y que la combinación de éstas puede crear nuevas dificultades. Por ejemplo, la simplicidad y la fuerza suelen hallarse en mutua tensión. Se acepta que la simplicidad es una propiedad del sistema que responde a su capacidad de implicar un conjunto de generalizaciones verdaderas haciendo uso del número más reducido de axiomas. La fuerza, en cambio, está referida al monto de información que el sistema suministra. Las situaciones de tensión pueden surgir en los casos en que se intenta agregar axiomas nuevos a fin de aumentar la fuerza del sistema, pero en ciertas circunstancias este recurso puede introducir mayor complejidad. Y a la inversa, el intento de eliminar axiomas con el propósito de que el sistema sea más simple puede ocasionar una reducción de su capacidad informativa. Conciente de estas dificultades y de otras conexas, Lewis propone un requisito adicional: el lenguaje en que han de formularse los sistemas alternativos debe ser *correcto*. Un lenguaje correcto es aquél cuyos predicados centrales hacen referencia a clases naturales mientras que los restantes términos del sistema se introducen mediante definiciones. Este rasgo incorpora un ingrediente metafísico en la concepción que estamos analizando, componente que van Fraassen califica como *anti-nominalista*, por eso hemos afirmado que no es legítimo identificar la concepción de Lewis con la visión humeana clásica.

### 3. Armstrong: la relación de necesidad como fundamento de las leyes

La visión humeana fue cuestionada por varios filósofos que desafiaron la idea de que la única necesidad que existe es la necesidad lógica. Sostuvieron que las leyes de la naturaleza se caracterizan porque expresan un tipo de necesidad no reductible a la necesidad lógica que ha recibido el nombre de necesidad "natural" o "física". Esta concepción rechaza los dos presupuestos de la visión humeana —la identificación de las leyes con regularidades y su carácter contingente. Armstrong, Dretske y Tooley coinciden en esa postura aunque con algunas diferencias menores (Psillos, 2002). Lo que caracteriza una ley es la presencia de una relación de *necesitación* entre dos propiedades. Así cuando afirmamos "todos los F son G", el enunciado expresa implícitamente que la F<sup>dad</sup> hace necesaria la G<sup>dad</sup>. La necesitación o conexión nómica constituye así una relación entre universales. En el caso particular de D. Armstrong debemos aclarar que este autor no rechaza la visión singularista de la causalidad defendida por algunos filósofos como Ducasse, por el contrario, cree que su propia concepción salva la brecha que separa la ley de una secuencia causal concreta. Una ley no existe ni puede existir en forma separada o *platónicamente* sino sólo a través de sus instanciaciones. "Donde hay una instanciación, ahí está la ley y está *completamente*"

(Armstrong, 1993. 506) Recordemos que en la tradición humeana la necesidad es algo que sólo puede conocerse *a priori*, en la medida en que se identifica con la necesidad lógica o conceptual, pero en esta doctrina sus partidarios se alinean con las ideas aportadas por Kripke, y sostienen que la necesidad nómica se descubre *a posteriori*, como resultado de la investigación científica. Debemos decir que Armstrong termina identificando la conexión nómica con la causación y aclara además que la necesidad nómica no constituye una simple postulación teórica, pues podemos tener una experiencia directa de la causación a través de sensaciones inmediatas, como las que se producen cuando experimentamos el efecto de una presión ejercida sobre nuestro cuerpo.

#### 4. Comentarios críticos

Con respecto a la visión clásica humeana, consideramos que no responde adecuadamente al problema de la identificación. Los criterios ofrecidos para distinguir los enunciados legaliformes de los accidentalmente verdaderos no logran su cometido. La adición de los criterios no formales ya mencionados, como el de no aludir a regiones espacio-temporalmente específicas, el contar con instancias confirmatorias positivas, la capacidad de sostener condicionales contrafácticos y demás, no logran la demarcación buscada porque llevan a una circularidad o bien se internan en engorrosas argumentaciones sobre temas no resueltos, como el controvertido problema de establecer condiciones de verdad para los contrafácticos. En cuanto al problema de la inferencia, la visión humeana puede dar cuenta de las secuencias de eventos observadas en el mundo porque las considera instanciaciones de las leyes que ha identificado con regularidades. Tal inferencia no supone adoptar ningún compromiso metafísico pero, en contrapartida, no da cuenta de las regularidades mismas. En este sentido deja una especie de vacío epistémico al que muchos filósofos se muestran incómodamente sensibles.

La versión humeana sofisticada (MRL) puede responder directamente al problema de la inferencia porque los enunciados que expresan regularidades empíricas auténticas se deducen de los *mejores sistemas* que contienen las leyes de la naturaleza, a diferencia de las generalizaciones accidentales pues estas últimas se originan con total independencia de las teorías que supuestamente expresan las leyes naturales. Respecto de la identificación, la teoría MRL --en una primera aproximación-- pareciera dar una respuesta satisfactoria al problema, sin embargo esta respuesta es engañosa. En efecto, lo que determina en última instancia que un enunciado sea una ley de la naturaleza depende de la forma como se ha definido el sistema deductivo verdadero del cual la ley forma parte, en otras palabras de cómo deben ser entendidas las nociones de simplicidad, fuerza y su balance mutuo. Aun cuando pudiera formularse una definición objetiva de estos conceptos --identificando la simplicidad con la propiedad de un sistema que presenta el número más reducido de axiomas, o la fuerza como la informatividad de la teoría-- no queda

garantizado por ello que el sistema resultante sea una de las mejores descripciones del mundo. Esto se debe, en primer lugar, a que los criterios aludidos carecen de la pureza epistémica que Lewis pretende otorgarles. La simplicidad, por caso, se conecta con la economía del sistema y con su elegancia, criterios que suelen presentar variaciones subjetivas; la elegancia en particular está determinada por la sensibilidad estética de los científicos, como ya lo había advertido Pierre Duhem. En cuanto a la informatividad, es innegable que depende del alcance de los intereses cognitivos de la comunidad científica en un momento determinado, podemos decir que se halla históricamente condicionada. Ahora bien, si los criterios dependen de avatares psicológicos, históricos y pragmáticos, entonces puede presumirse que el balance entre simplicidad y fuerza ha de ser irremediabilmente inestable y precario.

Por otra parte, la satisfacción de los tres criterios no es una condición suficiente para establecer la verdad de los axiomas que integran la mejor teoría, pues podría ocurrir que un sistema cumpliera con los requisitos de Lewis y a pesar de ello fuera falso. Algunos autores denuncian aun una dificultad adicional: debido a que la visión MRL requiere que las teorías se formulen en un lenguaje cuyos predicados correspondan a clases naturales, la teoría exige un compromiso con el esencialismo que va más allá de los aspectos puramente científicos. Sin embargo, según van Fraassen esta expresión de anti-nominalismo no representaría un tropiezo fatal para el filósofo empirista, quien podría dejar de lado el compromiso metafísico involucrado al tiempo que conservara las restantes características de la propuesta (van Fraassen, 1989. 41). De todos modos, el prescindir de la referencia a clases naturales no solamente restaría un componente fundamental de la teoría de Lewis sino que la enfrentaría con dificultades mayores como la proliferación de teorías alternativas y, en ese caso, el problema de identificar las auténticas leyes de la naturaleza se vería completamente desdibujado.

Recientemente ha surgido una reformulación del modelo standard MRL elaborado por J Cohen y C. Callender (2009). Esta propuesta intenta responder algunas objeciones formuladas a la teoría clásica, entre ellas la imposibilidad de realizar una comparación intersistemática entre teorías alternativas que califican como las mejores con respecto a las tres virtudes básicas. Enfrentan además la cuestión de la accesibilidad epistémica de los enunciados que cuentan como leyes, tema que se vincula con el problema de la identificación o simplemente coincide con éste. Estos autores consideran que simplicidad, fuerza y balance son propiedades inmanentes de una axiomatización teórica, es decir son relativos a la elección de una clase específica de propiedades/predicados. Esta circunstancia constituye un impedimento para comparar los mejores sistemas en competencia desde un punto de vista trascendente, es decir en aquellos casos en que las mejores teorías no comparten el mismo conjunto de propiedades/predicados. Cuando la comparación resulta bloqueada de este modo, no hay un método para determinar cuál es el mejor sistema y,

en consecuencia, se desvanece la posibilidad de identificar las leyes. Cohen y Callender estiman devastadora esta dificultad y por ello proponen una visión *relativizada* de MRL: los mejores sistemas que exhiben simplicidad, fuerza y balance deben considerarse *en relación con* una clase especificada de predicados ( $P_K$ ) a fin de que la comparación pueda tener lugar. Una ley de la naturaleza se define, de acuerdo con estas estipulaciones, como una generalización verdadera que aparece “en todos los mejores sistemas relativos a la clase básica  $K (P_K)$ ” (Cohen y Callender, 2009: 27). Puesto que tenemos la posibilidad de reducir la clase de predicados básicos a términos observacionales, una de las versiones MRL relativizada estaría en condiciones de satisfacer las demandas empiristas sin necesidad de asumir compromisos metafísicos con clases naturales, aunque la concepción está abierta también para filósofos de inclinaciones realistas comprometidos, en diversos grados, con tesis metafísicas.

En cuanto a la concepción no humeana, nos resulta inaceptable. En términos generales sus intentos de superar el problema de la identificación y el problema de la inferencia son insatisfactorios por una serie de motivos. La apelación a los universales, por caso, no constituye, a nuestro juicio, ningún progreso pues reintroduce en la discusión filosófica un antiguo problema ontológico que aun en la versión reformulada por Armstrong genera inconvenientes difíciles de superar. Aunque la restricción de postular los universales solamente a los casos en que se encuentren instanciados parece mejorar la plausibilidad de esta doctrina metafísica, Armstrong introduce universales no solamente de primer orden sino también de segundo orden: en efecto, la necesidad constituye una relación entre universales de 1º orden o propiedades, y quedaría abierta la posibilidad de órdenes aun más altos. Además Armstrong realiza una identificación entre la relación singular de causación, presente en un caso individual, por ejemplo, el raspado de este fósforo y su propio encendido por una parte --que podemos llamar “ $c_1$ ”--, y por otra parte la relación entre el universal “raspar un fósforo” y el universal “encenderse” que podemos llamar “ $C_2$ ”. Pero como sostiene Psillos siguiendo a van Fraassen, Armstrong no proporciona explicación alguna que fundamente la identificación entre  $c_1$  y  $C_2$ . Se han señalado varias dificultades con respecto a esta identificación y el propio Armstrong parece haber reconocido que resultaba insatisfactoria (Psillos 2002: 169). En particular, la identificación de  $c_1$  y  $C_2$  resulta problemática por cuanto no parece si bien Armstrong sostiene que los universales sólo existen en la medida en que estén instanciados, ello no equivale a decir que la relación entre dos individuos sea exactamente la misma que la relación entre los universales instanciados en esos individuos-

En cualquier caso, estos costos ontológicos no parecen resolver la cuestión de fondo, esto es, elucidar la relación de necesidad, ya sea entre eventos o entre universales, a lo sumo parece dar por supuesto que cuando se trata de universales la relación es obvia. Por otra parte el ascenso hacia el reino de los universales choca con otra de las ideas de los defensores de la concepción no

humeana, a saber, la discutible atribución de la relación de causalidad entre eventos individuales, presentada además como una característica primaria fundamental.

Armstrong intenta hacer más plausible su tesis negando que existan universales no instanciados, pero esta postulación implica que los universales tengan una determinada duración temporal. En efecto, en aquellos períodos en que los particulares (en los cuales se hallan instanciados universales) no existen, los propios universales tampoco. Así por ejemplo, ciertas propiedades de los dinosaurios habrían comenzado a existir junto con ellos y, del mismo modo, se habrían extinguido con el último de los dinosaurios. En el caso opuesto, si se admitiera la existencia de universales no instanciados, asomaría otra vez la preocupante sombra de los contrafácticos, pues en las discusiones de estos temas suele intervenir la intuición de que las leyes no solamente se refieren a casos efectivos sino también a casos posibles pero no reales. Asimismo, como sugiere en varias oportunidades Psillos, el tipo de necesidad que defienden los no humeanos llega a adquirir la condición de una necesidad claramente metafísica. Es oportuno al respecto señalar que Kripke ubica explícitamente la cuestión de la necesidad y la contingencia en el plano metafísico que separa netamente de las cuestiones lingüísticas (como la analiticidad) y las cuestiones epistémicas (como la aprioricidad). Además, en la medida en que los no humeanos pretenden apoyarse en los resultados de Kripke deben hacerse cargo de que aun cuando su concepción ha logrado reunir un buen número de adeptos, no todos los filósofos están convencidos de que la teoría sea correcta, no debemos olvidar que todo el análisis de Kripke está centrado en la introducción del concepto de designación rígida, que ha motivado serias objeciones.

En el ejercicio de la investigación, los científicos --ya sea de manera explícita o más generalmente implícita--, procuran descubrir leyes y reconocer conexiones causales. Por este motivo, la filosofía de la ciencia no ha podido evitar abocarse a la elucidación de estos conceptos. El somero examen que hemos realizado sobre las dos tradiciones más importantes en esta temática es suficiente, creemos, para sugerir que ninguna de ellas promete la resolución de los problemas que el tema encierra. Hemos visto que las versiones más refinadas de la concepción humeana, que deberían constituir las más plausibles, no pueden evitar hacer incursión en algunos supuestos metafísicos que son contrarios al espíritu empirista que las inspira. Y en cuanto a la tradición opuesta, estos presupuestos se presentan desde un principio, de manera explícita y de buen grado. El ejemplo más palpable es el recurso a los universales al que apela David Armstrong. Es notable que a pesar de los milenios que nos separan de su introducción original en el pensamiento filosófico clásico, algunos autores contemporáneos se vean conducidos a resucitarlos con el propósito de dar cuenta de las características de la ciencia.

## Nota

1 Agradecemos la observación de un evaluador anónimo de este trabajo acerca de la necesidad de corregir o aclarar el sentido que pretendimos darle a esta afirmación. El evaluador interpreta que atribuimos a Hume la tesis de que no hay conexión necesaria y propone una versión débil del pensamiento de Hume “según la cual no podemos conocer la conexión necesaria si es que existe” Esta posición hace de Hume un “empirista agnóstico” y “no escéptico o seguro de que no exista” Cabe aclarar que lo que se suele llamar concepción humeana de las leyes no necesariamente se ajusta a lo que efectivamente pensaba Hume (el tema es debatido) Por otra parte rechazar que las leyes naturales, en el sentido de enunciados nomológicos, no expresen necesidad no significa pronunciarse sobre la existencia o no de la necesidad en la realidad. El evaluador señala también correctamente que cualquiera de las posiciones mencionadas es compatible con la posibilidad de que las leyes sean contingentes pues se podría diferenciar distintos órdenes de necesidades, por ejemplo una que nosotros podríamos llamar intramundana y otra que podría denominarse transmundana. Sin embargo, no es nuestro propósito en este trabajo discutir esta cuestión porque pensamos que requiere un análisis aparte que haga justicia a las dificultades que enfrenta la tarea de caracterizar adecuadamente esos conceptos.

## Referencias bibliográficas

- ARMSTRONG, David (1993) “The Identification Problem and the Inference Problem”, *Philosophy and Phenomenological Research*, vol LIII, (2), 421-422.
- ARMSTRONG, David (1997) “Singular Causation and the Laws of Nature” in Earman, J. –Norton, J. *The Cosmos of Science*. Pittsburgh, PA, Pittsburgh University Press.
- ARMSTRONG, David (1988) *Los universales y el realismo científico*. Traducción de José Robles, México, Universidad Autónoma de México.
- COHEN, John y CALLENDER, Craig (2009) “A better best system account of lawhood”, *Philosophical Studies. An International Journal for Philosophy in the Analytical Tradition*, vol 145 (1), pp. 1-34.
- EARMAN, John (1993) “In Defense of Laws. Reflections on Bas van Fraassen’s *Laws and Symmetry*”, *Philosophy and Phenomenological Research*, vol LIII, (2), 413-419
- GAETA, Rodolfo (1997) *Lenguaje, identidad y necesidad*. Buenos Aires, Editorial Universidad de Buenos Aires y Eudeba.
- KRIPKE, Saül [1981], (1985) *El nombrar y la necesidad*. Traducción de Margarita Valdés, México, Universidad Autónoma de México.
- LEWIS, David. (1973) *Counterfactuals*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- PSILLOS, Stathis (2002) *Causation and Explanation*. Montreal and Kingston, Mc Gill-Queen’s University Press.
- VAN FRAASSEN, Bas (1989) *Laws and Symmetry*, Oxford, Clarendon Press.