

# EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XI JORNADAS

VOLUMEN 7 (2001), Nº 7

Ricardo Caracciolo

Diego Letzen

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



## Subdeterminación y realismo científico

*Rodolfo Gaeta / Nélica Gentile\**

En un trabajo titulado "Scientific Realism and the Problem of Undetermination" (1998), Thomas Grimes atribuye al realismo científico la hipótesis epistémica según la cual la ciencia puede justificar, sobre la base de la evidencia empírica, al menos algunas de las teorías que afirman la existencia de objetos inobservables. Grimes señala que en contra de la mencionada tesis los antirrealistas han formulado el siguiente argumento:

- (1) Para cada teoría T que afirme la existencia de objetos inobservables hay una teoría incompatible T' que es empíricamente equivalente a T.
- (2) Si dos teorías incompatibles T y T' son empíricamente equivalentes, entonces T y T' son indistinguibles en cuanto a su confirmación por cuanto resultan confirmadas o disconfirmadas en el mismo grado por la evidencia empírica.
- (3) Por lo tanto, para cada teoría T que afirma la existencia de objetos inobservables, existe una teoría incompatible T' que es confirmada por la evidencia empírica en el mismo grado que T.
- (4) En consecuencia, ninguna teoría que afirme la existencia de objetos inobservables puede justificarse empíricamente.

De este modo, reseña varias discusiones que han tenido lugar a fin de refutar las dos primeras premisas de este argumento, y concluye que estos intentos no han tenido éxito porque desde el punto de vista antirrealista pueden brindarse réplicas adecuadas. Por su parte, a efectos de neutralizar el argumento antirrealista, emprende el cuestionamiento de la premisa (2) la cual se funda, en su opinión, en dos suposiciones:

- (2a) Teorías empíricamente equivalentes comparten el mismo rango de evidencia empírica.
- (2b) Teorías incompatibles con el mismo rango de evidencia empírica son confirmadas por la evidencia en el mismo grado.

En lo que sigue analizaremos, en primer lugar, las objeciones realistas esgrimidas en contra de las premisas (1) y (2) y las correspondientes críticas formuladas por Grimes. En segundo término, describiremos la propuesta de Grimes y presentamos nuestras razones por las cuales consideramos que su posición no es adecuada y fracasa, consecuentemente, en su intento de dar solución al problema de la subdeterminación y de este modo reforzar la posición realista.

### I

Grimes examina con algún detalle los respectivos puntos de vista sustentados por Richard Boyd, Alan Musgrave y J.C. Smart, quienes han argumentado, entre otros, en contra de la premisa (1), esto es, la tesis de que para cada teoría T que afirma la existencia de objetos inobservables hay una teoría incompatible T' que es empíricamente equivalente a T. En

\* Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

opinión de estos autores, cuando las teorías se combinan con ciertas hipótesis auxiliares dan lugar a consecuencias observacionales diferentes, de manera que la equivalencia empírica es sólo aparente. Richard Boyd suscribe la idea de que la tesis de la indistinguibilidad evidencial, tal como se la formulado, es falsa. Sería correcta si las únicas predicciones que se toman en cuenta para el testeo de una teoría fueran sólo aquellas que se deducen de la teoría tomada aisladamente. Sin embargo, afirma, es ampliamente reconocido que en la contrastación de una teoría es posible hacer uso de otras teorías ya confirmadas que se incorporan como hipótesis auxiliares. De este modo, dadas dos teorías aparentemente empíricamente equivalentes, si uno encuentra un conjunto de hipótesis auxiliares que se adoptan como premisas adicionales, entonces las teorías expandidas dejan de ser empíricamente equivalentes.

Grimes objeta este argumento bajo el supuesto de que, aun si se acepta que la adición de hipótesis auxiliares llevara a consecuencias empíricas diferentes, el resultado de tal estrategia sería, también, la construcción de teorías *diferentes*. En la medida que una teoría es concebida como un conjunto cerrado de enunciados conectados deductivamente, el cambio del conjunto de consecuencias observacionales a partir de la adición de nuevas hipótesis equivale a la creación de una *teoría diferente*.

Musgrave, por su parte, considera que cuando dos teorías son empíricamente equivalentes, si se las extiende incorporándolas en teorías más amplias la equivalencia empírica desaparece. Así, Musgrave no considera las teorías originales como empíricamente distintas sino las teorías más amplias que resultan cuando se agregan a ellas hipótesis auxiliares. Pero ello, de acuerdo con Grimes, más que mostrar que no habría teorías empíricamente equivalentes simplemente llama la atención sobre el hecho, poco interesante a su juicio, de que teorías empíricamente equivalentes pueden ser parte de teorías más amplias que son empíricamente distintas.

Una objeción diferente en contra de (1) se centra en la cuestión de si hay buenas razones para pensar que tal premisa es verdadera. Cabría preguntar si el hecho de que haya algunos ejemplos de teorías que son empíricamente equivalentes otorga fuerza a la generalización de que tal situación se encuentra en todas las teorías y en todas las partes de la ciencia. En este sentido, las técnicas standard para generar teorías empíricamente equivalentes no respetan todos los requerimientos de (1). La estrategia quineana, por ejemplo, produciría teorías empíricamente equivalentes pero no garantiza que ambas teorías sean incompatibles. De modo que, se ha sugerido que a menos que haya un mecanismo general para construir teorías incompatibles que sean empíricamente equivalentes, la tesis (1) parece una generalización infundada derivada de unos pocos ejemplos no representativos.

Grimes, por su parte, considera que hay un modo de establecer la verdad de (1). Para cada teoría  $T$ , sea  $O$  el contenido empírico de  $T$  y  $H$  el contenido no empírico o teórico de  $T$ , tal que  $T$  es equivalente a la conjunción de  $H$  y  $O$ . Ahora, sea  $T'$  una teoría alternativa que es equivalente a la conjunción de  $\sim H$  y  $O$ . En este caso,  $T$  y  $T'$  son lógicamente incompatibles y empíricamente equivalentes. Grimes admite, por supuesto, que podría objetarse que tal algoritmo general para crear teorías lógicamente incompatibles y empíricamente equivalentes resulta un mecanismo artificial. Pero considera que ello no refuta (1) sino, en todo caso, la premisa (2), a saber, que teorías incompatibles que son empíricamente equivalentes son indistinguibles en cuanto al grado de confirmación.

Hemos visto, asimismo, que de acuerdo con Grimes, la premisa (2) contiene dos suposiciones, esto es, 2a) que teorías empíricamente equivalentes comparten el mismo rango de evidencia empírica; y 2b) que teorías incompatibles con el mismo rango de evidencia empírica son confirmadas por la evidencia en el mismo grado. Dos tipos de objeciones han sido formuladas respecto de 2a). En primer lugar, Boyd señala que independientemente de su contenido empírico, una teoría puede recibir apoyo evidencial indirecto, esto es, a partir del *background* de otras teorías empíricamente bien establecidas. Así, el *background* puede representar una forma de evidencia empírica indirecta que es relevante para confirmar sólo una de las dos teorías empíricamente equivalentes. Brian Ellis, por su parte, sostiene que dada la tesis duhemiana acerca del papel que juegan las hipótesis auxiliares en la derivación de consecuencias observacionales, la evidencia empírica de una teoría puede extenderse mucho más allá de su contenido empírico. Por ejemplo, dada una teoría T, aun cuando E no sea parte de su contenido empírico puede, no obstante, contar como evidencia empírica directa de T. Esto es, en el caso de que E sea una consecuencia empírica de la conjunción de T y A, donde A es una hipótesis auxiliar.

Pero en opinión de Grimes, ni la objeción de Boyd ni la crítica de Ellis logran refutar (2a). El argumento de Boyd funciona sólo si la teoría que sirve como evidencia empírica indirecta hace afirmaciones acerca de cómo es el mundo inobservable. Sin embargo, el argumento de la subdeterminación intenta mostrar, precisamente, que ninguna teoría acerca de objetos inobservables puede justificarse. De este modo, la objeción de Boyd presupone el realismo y conlleva, en consecuencia, a un círculo vicioso. Por su parte, en la medida en que las hipótesis auxiliares pueden tener la forma de enunciados condicionales que en sí mismos no implican ningún compromiso de existencia, la réplica de Ellis evitaría el círculo vicioso. Pero, aun así, no cumple el objetivo de refutar (2a). Esto es, si A es alguna hipótesis auxiliar que al unirse por conjunción con T permite la derivación de alguna consecuencia E que excede el contenido empírico de T, entonces, para cualquier teoría T' empíricamente equivalente a T habrá una hipótesis auxiliar A' que en conjunción con T' permitirá, también, la derivación de E. Específicamente, esto ocurrirá siempre que A' sea equivalente al condicional  $T' \supset E$ . Así, E constituye no sólo evidencia empírica de T sino, también, evidencia empírica de T'. De este modo, si bien es cierto que la evidencia empírica directa de una teoría no tiene por qué limitarse a su contenido empírico, el hecho de que E represente evidencia empírica directa tanto de T como de T' deja inactiva la objeción de Brian Ellis en contra de la premisa (2a).

Grimes refiere, asimismo, el intento realista de Smart tendiente a refutar la premisa (2b). Smart sostiene que en la práctica científica es común acudir a factores tales como la simplicidad para elegir entre teorías que comparten el mismo rango de evidencia empírica. Así, si T y T' son dos teorías empíricamente equivalentes, y T, a diferencia de T', postula la existencia de objetos inobservables, entonces T puede tener mayor grado de confirmación que T' en razón de representar un sistema más simple o más unificado de leyes explicativas. Naturalmente, Smart reconoce las dificultades que presenta la justificación del uso de la simplicidad como un factor de la confirmación y señala, simplemente, que su defensa del realismo hace necesario asignar una probabilidad *a priori* no despreciable a la proposición de que el universo es simple, esto es, descrito por leyes fundamentales simples.

Ahora bien, en opinión de Grimes, la defensa de Smart supone mucho más que la asignación de una probabilidad *a priori* a la proposición de que el universo es simple. Pues esta

suposición es compatible con la asignación de una probabilidad aun mayor a la hipótesis de que el universo no es simple. Así, lo que Smart debería afirmar no es que la probabilidad de que el universo es simple es no despreciable sino, en todo caso, que es realmente mayor que la probabilidad de la afirmación contraria. Pero la principal objeción que Grimes formula a la posición de Smart apunta a señalar que, para que la apelación a la simplicidad represente un argumento efectivo en contra de (2b), la probabilidad asignada debería contar con fundamentos empíricos más que apoyarse sobre bases estrictamente *a priori*. Y si bien la cuestión acerca de si el universo como un todo es simple parece estar más allá de toda posible investigación empírica, Grimes observa que en función de los principios estándar de la inducción podría utilizarse la estructura del mundo observable como una guía para identificar el grado total de simplicidad del universo mismo. En otras palabras, de una manera empíricamente justificada podría atribuirse al universo el mismo grado de simplicidad atribuida al mundo observable. Sin embargo, en este caso no tendría sentido construir una teoría que postulara objetos inobservables, pues una teoría que se restringiera a las leyes empíricas básicas sería todo lo que se necesita para dar cuenta de la simplicidad. Así, aunque puede haber evidencia empírica que sustente la afirmación de que el universo es simple, esta evidencia resultaría absolutamente contraria a las convicciones del realista, pues cualquier teoría que postulara la existencia de entidades no observables sería totalmente superflua. En vista de estas razones, Grimes concluye que no es posible acudir al criterio de simplicidad para rechazar (2b) sin sacrificar, simultáneamente, la posición realista.

## II

En razón de que los esfuerzos realizados por Boyd, Musgrave y Smart para refutar las premisas (1) o (2) del argumento antirrealista parecen resultar insatisfactorios, Grimes ofrece una nueva alternativa, a su juicio más efectiva, para rechazar (2a). Su propuesta consiste en mostrar que hay algunos casos posibles en los cuales dos teorías incompatibles que comparten el mismo rango de evidencia empírica no son confirmadas por la evidencia en el mismo grado. El argumento de Grimes es el siguiente: de acuerdo con un principio tradicional de la confirmación si dos teorías T y T' comparten el mismo grado total de evidencia empírica E y T es lógicamente más débil que T', entonces T resulta más probable y por lo tanto más altamente confirmada por la evidencia empírica que T'. Supongamos que T es equivalente a H & O, de tal modo que H es el componente teórico de T y O representa su contenido empírico. Mientras que T' es equivalente a la conjunción H' & O, donde H' es una teoría consistente lógicamente más fuerte que H que implica la negación de H. En ese caso, T es lógicamente más débil que T' y, en consecuencia, la evidencia empírica que es común a ambas teorías confirma en mayor medida a T que a T'. Si esto es así, se trataría de una situación en la cual contrariamente a lo que afirma el principio (2b) hay casos en los cuales aunque dos teorías compartan exactamente el mismo rango de evidencia, una puede estar mejor confirmada que la otra.

En este punto Grimes admite que los antirrealistas podrían replicar que T' no sería la única teoría incompatible con T y empíricamente equivalente a ella. Por ello, Grimes propone considerar una teoría T'' equivalente a  $\sim H \& O$ . Dado que H parecería ser más débil en términos de contenido lógico que su negación  $\sim H$ , resultaría que T no es más débil que T'', y como T'' es incompatible con T aunque empíricamente equivalente, volvería a presentarse el problema de la subdeterminación.

Grimes sostiene, sin embargo, que no tiene por qué ser así en todos los casos. Propone considerar la disyunción  $P \vee Q$  donde  $P$  y  $Q$  son proposiciones existenciales acerca de entidades inobservables, ninguna de las cuales implica la otra. En este caso,  $P \vee Q$  parecería ser lógicamente más débil que su negación  $\sim(P \vee Q)$ , dado que la disyunción se hace verdadera en tres estados de cosas posibles mientras que  $\sim(P \vee Q)$  se hace verdadera en un solo estado de cosas, de acuerdo con las respectivas tablas de verdad de las conectivas. Así, si la teoría  $T$  consiste en la conjunción  $H \& O$  tal que  $H$  es equivalente a  $(P \vee Q)$ , donde  $P$  y  $Q$  son proposiciones lógicamente independientes entre sí que implican la existencia de entidades inobservables, cualquier teoría  $T^*$  empíricamente equivalente con  $T$  e incompatible con ella deberá implicar  $(\sim P \& \sim Q \vee O)$ . En ese caso,  $T$  es lógicamente más débil que  $T^*$  y por lo tanto resultará más altamente confirmada que  $T$ . De todo esto Grimes extrae la conclusión de que “dada la naturaleza de  $T$  que afirma la existencia de objetos inobservables, cualquier teoría incompatible que sea empíricamente equivalente a  $T$  resultará menos bien confirmada por la evidencia” (Grimes 1998, p. 246).

La argumentación de Grimes se apoya en varios supuestos. En primer lugar, en una caracterización de la fuerza lógica que asigne diferentes grados de fuerza lógica a las proposiciones de acuerdo con la cantidad de estados de hecho a los cuales le corresponde el valor de verdad verdadero en su tabla veritativa. Ahora bien, este tipo de comparaciones en cuanto a la fuerza lógica puede resultar convincente cuando las proposiciones que se comparan mantienen entre sí relaciones de deducibilidad. Nos parece discutible que el mismo criterio deba extenderse a los casos de proposiciones incompatibles. Nótese, además, que Grimes supone implícitamente que las probabilidades asignadas a cada una de las proposiciones atómicas consideradas son iguales. De otro modo, la probabilidad que se asigne a los estados de cosas correspondientes a cada fila de la tabla de verdad serían diferentes.

Aunque admite que su propuesta no establece que la doctrina del realismo científico es correcta, Grimes considera que elimina uno de sus mayores obstáculos, el problema de la subdeterminación. Sostiene que esa argumentación constituye una forma adecuada de refutar una objeción formulada en contra de la pretensión realista de que la evidencia empírica puede justificar al menos algunas teorías que afirman la existencia de entidades inobservables.

Sin embargo, creemos que los antirrealistas no se verían demasiado impresionados por la argumentación de Grimes. Como ya hemos señalado, podrían ponerse en cuestión los supuestos referidos a la relación entre la fuerza lógica y la confirmación, así como a la atribución de la fuerza lógica en función de las tablas de verdad. Además, el mecanismo lógico empleado por Grimes para construir teorías incompatibles a una dada que comparten la evidencia empírica requiere la posibilidad de discriminar el conjunto de las consecuencias empíricas diferenciándolo del contenido teórico que implica la existencia de entidades inobservables. Pero si esto es así, no se ve por qué el antirrealista debe ser obligado a optar entre  $T$  que postula entidades teóricas y otras teorías incompatibles con ella que también se comprometen con la existencia de entidades teóricas. Una vez que hemos separado las consecuencias observacionales podemos limitar nuestras creencias exclusivamente a ellas sin necesidad de conjeturar la existencia de entidades inobservables. Pueden esgrimirse, seguramente, otros motivos que aconsejen la conveniencia de conservar hipótesis que contengan términos teóricos. Pero, la presunta ventaja que Grimes atribuye a algunas de ellas, aun

cuando redujera el alcance de la subdeterminación a propósito de ciertas teorías, no parece debilitar en los aspectos más decisivos la posición de los antirrealistas científicos.

Si se acepta que la evidencia empírica confirma mejor la teoría más débil compatible con ella, lo más razonable parece ser restringirse a aquellas teorías que evitan compromisos ontológicos tanto en la afirmación de la existencia de determinadas entidades teóricas como a la afirmación de que esas mismas entidades no existen, y de ese modo, quien se atrinchera en un antirrealismo de este tipo no se vería amenazado por argumentos como los propuestos por Grimes.

### Referencias

- Boyd, R.N., "The Current Status of Scientific Realism", in Leplin, J. (ed.), *Scientific Realism*, Berkeley, University of California Press, 1984.
- Grimes, Thomas R., "Scientific Realism and the Problem of Underdetermination", *Protosociology* 12, 1998, 238-248.
- Kukla, A., *Studies in Scientific Realism*, New York, Oxford, University Press, 1998.
- Musgrave, A., "Realism versus Constructive Empiricism", in Churchland, P. and Hooker, C. (eds.), *Images of Science*, Chicago, University of Chicago Press, 1985.
- Smart, J.J.C., "Laws of Nature and Cosmic Coincidences", *The Philosophical Quarterly* 35, 1985.