

Revista
Estudiantes de Filosofía
λέγειν
Légein 16

REVISTA DE ESTUDIANTES DE FILOSOFÍA
enero - junio 2013

Subdeterminación, equivalencia empírica y realismo científico

Alejandro Víctor Thiry

Universidad de Buenos Aires

Recibido: diciembre 2012; **aprobado:** marzo 2013

Revista *Légein* N° 16, enero - junio 2013: 63 - 72

ISSN 1794-5291

Alejandro Víctor Thiry

Estudiante de la Licenciatura en Filosofía de la Universidad de Buenos Aires. Actualmente se desempeña como docente-alumno en la Introducción al Pensamiento Científico de la misma universidad. También se ha desempeñado como docente-alumno del departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires y del departamento de Filosofía de la Universidad CAECE. En la Universidad de Buenos Aires ha aprobado varios cursos de Matemática y Física. Su área de interés es la Filosofía General de la Ciencia.

Correo electrónico: alethiry@gmail.com

SUBDETERMINACIÓN, EQUIVALENCIA EMPÍRICA Y REALISMO CIENTÍFICO

Alejandro Víctor Thiry
Universidad de Buenos Aires

RESUMEN

Las dos tesis principales del realismo científico —la tesis epistémica y la ontológica— son desafiadas por el argumento de la subdeterminación. Los realistas científicos niegan la verdad de las premisas de este argumento— particularmente la tesis de la equivalencia empírica entre teorías. Pero puede mostrarse que, incluso si dicha tesis es falsa, es razonable mantenerse escéptico acerca de la verosimilitud de las afirmaciones de los realistas.

Palabras clave: realismo científico, anti-realismo, subdeterminación, equivalencia empírica, escepticismo.

ABSTRACT

Two main theses of scientific realism —the epistemic thesis and the ontological thesis— are challenged by the underdetermination argument. Scientific realists deny the truth of the premises of this argument —particularly the thesis of the empirical equivalence among theories. But it can be shown that, even if that particular thesis were false, it is reasonable to be skeptic about the likelihood of the realistic theses.

Keywords: scientific realism, anti-realism, underdetermination, empirical equivalence, skepticism.

En el debate entre el realismo y el anti-realismo, los realistas científicos sostienen las siguientes tesis: 1) que nuestras teorías científicas más exitosas son tales que sus términos teóricos refieren (tesis ontológica) y, además, 2) ellas son verosímiles (tesis epistémica), en donde estoy entendiendo *verosimilitud*, al igual que lo hace Diéguez Lucena (DIÉGUEZ LUCENA 2005: 259) —de manera informal—, como la unión de verdad aproximada y un alto contenido informativo. Los anti-realistas, por su parte, cuestionan ambas afirmaciones. En lo que sigue, basándome en el argumento de la subdeterminación de las teorías por todos los datos empíricos —y más específicamente, en la tesis de la equivalencia empírica— trataré de defender una postura escéptica con respecto al realismo científico, i.e., defenderé que no hay suficientes razones para sostener sus tesis, ni para negarlas.

1. EL ARGUMENTO DE LA SUBDETERMINACIÓN

Uno de los principales argumentos de los anti-realistas científicos es, sin duda, el argumento de la subdeterminación de las teorías por todos los datos empíricos posibles, que ha sido enunciado de diferentes maneras (KUKLA 1998: 58). Una manera de formularlo es la siguiente:

1º) Para toda teoría T , existe otra teoría T' , lógicamente incompatible con T , pero empíricamente equivalente con ella, i.e., el conjunto de consecuencias empíricas de T es igual al conjunto de consecuencias empíricas de T' , o más brevemente: $CE(T) = CE(T')$

2º) Teorías empíricamente equivalentes son igualmente creíbles.

Por lo tanto:

3º) Creer en cualquier teoría es arbitrario e infundado.

La premisa 1º) es la llamada *tesis de la equivalencia empírica entre teorías*. Como es bien sabido, las consecuencias empíricas de una teoría se obtienen usando hipótesis auxiliares, y lo que se contrasta experimentalmente es la teoría T junto con sus hipótesis auxiliares (HEMPEL 2006: 43-47). Así que podemos reformular el argumento del siguiente modo:

1º') Para todo par $\langle T, A \rangle$, donde T es una teoría y A es una colección finita de hipótesis auxiliares: $A = (A_i)_{i=1,2,\dots,n}$, existe otro par $\langle T',$

A'), tal que T y T' son lógicamente incompatibles, A' es una colección finita de hipótesis auxiliares y $\langle T, A \rangle$ y $\langle T', A' \rangle$ son empíricamente equivalentes, i.e., $CE(\langle T, A \rangle) = CE(\langle T', A' \rangle)$.

2º) Pares $\langle T, A \rangle$ y $\langle T', A' \rangle$ empíricamente equivalentes son igualmente creíbles.

Por lo tanto:

3º) Creer en cualquier par $\langle T, A \rangle$ es arbitrario e infundado.

Usualmente no se cuestiona la validez del argumento. Lo que está en debate es la verdad de las premisas. Es claro que 2º) es discutible, debido a que puede aducirse que la credibilidad de un par $\langle T, A \rangle$ depende no sólo de que sus consecuencias empíricas estén corroboradas sino que, además, depende del apoyo empírico indirecto que pueda recibir. Así, podríamos tener dos pares empíricamente equivalentes y, sin embargo, el primer par podría ser más creíble que el segundo debido a que aquél puede tener más apoyo empírico indirecto que éste.

También se argumenta que no se ha establecido concluyentemente la verdad de 1º). Para contrarrestar esta objeción, se han propuestos algoritmos para obtener teorías empíricamente equivalentes. Uno de los más famosos es el de Bas van Fraassen, aunque el mismo ha recibido la crítica de varios autores (KUKLA 1998: 59).

¿Es esto suficiente para refutar al anti-realismo?, ¿acaso la cuestionabilidad de 2º) y la duda sobre 1º) impiden sostener una postura escéptica con respecto a la teorías científicas? Veremos que —aún aceptando la discutibilidad de 2º)— si 1º) es verdadera tanto como si es falsa, se llega a una conclusión escéptica.

Si se da el primer caso, el par que podría ser verdadero es $\langle T', A' \rangle$ en vez de $\langle T, A \rangle$. Esto significa que el par $\langle T, A \rangle$ podría ser falso aún cuando reciba más apoyo empírico indirecto que $\langle T', A' \rangle$. Así, ya no es seguro que $\langle T, A \rangle$ sea verosímil ni que sus términos teóricos refieran. Como $\langle T, A \rangle$ es un par arbitrario, arribamos a una postura escéptica con respecto a las tesis realistas.

Si se da el segundo caso, es decir, si 1º) fuese falsa, entonces es verdadera no-1º), o sea:

No-1º): Existe (por lo menos) un par $\langle T_1, A_1 \rangle$, tal que cumple con la siguiente proposición P: “para todo par $\langle T', A' \rangle$, T_1 y T'

no son lógicamente incompatibles o $\langle T_1, A_1 \rangle$ y $\langle T', A' \rangle$ no son empíricamente equivalentes”.

De acuerdo con esta tesis, existiría un par $\langle T_1, A_1 \rangle$ que sería privilegiado, en el sentido de que cumpliría con la proposición P. El problema que aquí surge es que, dada una teoría en particular T_2 (por ejemplo, la Mecánica Cuántica, la Mecánica de Newton, la Teoría de la Evolución, u otra cualquiera.) e hipótesis auxiliares A_2 , *no podemos saber si* el par $\langle T_2, A_2 \rangle$ es un par privilegiado *o si no lo es*. Pues, podría suceder que el par $\langle T_2, A_2 \rangle$ no cumpla con la proposición P, y de esta forma, podría tener un *equivalente empírico*, o sea, un par $\langle T_3, A_3 \rangle$, tal que T_2 y T_3 fuesen lógicamente incompatibles y $CE(\langle T_2, A_2 \rangle) = CE(\langle T_3, A_3 \rangle)$, en cuyo caso, T_3 podría ser verdadera, los términos teóricos de T_2 podrían no tener referentes (y sí tenerlos los de T_3), y T_2 podría no ser aproximadamente verdadera. En otras palabras, como no podemos saber si una teoría real T_2 es privilegiada o no, llegamos nuevamente a un estado de ignorancia con respecto a la verosimilitud de dicha teoría y respecto a la referenciabilidad de sus términos teóricos. Y como T_2 puede ser cualquier teoría real, obtenemos la conclusión de que, aún suponiendo que 1^{a} sea falsa, no podemos afirmar las tesis realistas (ni negarlas). Así, hemos arribado a una postura escéptica.

Cabe observar que según Lucena (DIÉGUEZ LUCENA 2005: 271), hay dos formas de entender la equivalencia empírica:

- i) En sentido débil, o sea, $\langle T, A \rangle$ y $\langle T', A' \rangle$ son empíricamente equivalentes si dan cuenta de toda la evidencia disponible *hasta ahora*.
- ii) En sentido fuerte: $\langle T, A \rangle$ y $\langle T', A' \rangle$ son empíricamente equivalentes si ambas hacen las mismas afirmaciones acerca de todos los hechos observables, del pasado, presente y futuro.

En opinión de Diéguez Lucena, la versión débil no es una amenaza para el realista, pues “el realista puede sostener que una experiencia futura decidirá entre ellas” (DIÉGUEZ LUCENA 2005: 271).

Analicemos esta opinión con detalle: para obtener consecuencias empíricas, debemos deducirlas a partir de $\langle T, A \rangle$ y de $\langle T', A' \rangle$. Y para poder decidir experimentalmente entre $\langle T, A \rangle$ y $\langle T', A' \rangle$ en un tiempo futuro, deberá suceder que el resultado del experimento a ser llevado a

cabo sea descrito por una proposición de $CE(<T, A>)$ y por ninguna de $CE(<T', A'>)$, o viceversa.

Y así, para decidir entre ellas, tendríamos que realizar un experimento crucial. Pero como ya sabemos, estos experimentos —estrictamente hablando— no son definitorios (HEMPEL 2006: 47-51), dado que podríamos modificar A o A' , en caso de que fallara lo predicho por $<T, A>$ o lo predicho por $<T', A'>$ respectivamente, y seguir conservando T o T' , según el caso. Luego, no podemos saber cuál de las dos teorías, T o T' , se acercan a la verdad o si sus términos teóricos refieren. Nuevamente arribamos a una conclusión escéptica con respecto al realismo científico.

Por supuesto que en la historia de la ciencia se han llevado a cabo, y se llevan, experimentos cruciales a pesar de no ser decisivos. Respecto de un experimento crucial, Hempel afirma que puede ser definitorio “[...] en un sentido menos estricto, práctico: puede mostrar que una entre dos teorías rivales es inadecuada en importantes aspectos, y puede proporcionar un fuerte apoyo a la teoría rival; y, en cuanto resultado, puede ejercer una influencia decisiva sobre el sesgo que tome la subsiguiente labor teórica y experimental” (HEMPEL 2006: 51).

Si entendemos la equivalencia empírica según la tesis fuerte, los realistas arguyen, como ya dijimos, que la proposición 1^o) no está fehacientemente sustentada. Pero no es necesario mostrar que ella es verdadera, pues ya sea o bien verdadera o falsa, se arriba a una conclusión escéptica como lo he argumentado anteriormente.

2. CRÍTICAS A LA TESIS DE LA EQUIVALENCIA EMPÍRICA

Analicemos ahora algunas críticas que se han formulado a la tesis de la equivalencia empírica.

En relación a la versión débil de esta tesis, Laudan y Leplin (*Cfr.* LAUDAN & LEPLIN 1996: 57-58) han observado que las hipótesis auxiliares utilizadas para deducir las CE pueden cambiar con el tiempo, y así, desaparecería la equivalencia empírica entre $<T, A>$ y $<T', A'>$. Pero tengamos en cuenta lo siguiente: si dada $<T, A>$ existe $<T', A'>$, con T incompatible lógicamente con T' , tal que $CE(<T, A>) = CE(<T', A'>)$ y en el futuro aparece A'' , que reemplazaría a A' , tal que $CE(<T, A>)$ no es

igual a $CE(\langle T', A'' \rangle)$, entonces, *prima facie*, podríamos decidir entre $\langle T, A \rangle$ y $\langle T', A'' \rangle$ haciendo un experimento crucial. Pero como ya dijimos, este tipo de experimento —estrictamente hablando— no es definitorio. Y así, no sabremos cuál de las dos teorías, si T o T' se aproxima más a la verdad o si son los términos teóricos de T , o los de T' , los que refieren. Nuevamente arribamos a una posición escéptica.

En la práctica científica, como ya he señalado, la elección entre teorías es —en última instancia— una cuestión puramente pragmática en donde se tienen en cuenta los resultados experimentales, a pesar de no ser definitorios, y virtudes teóricas de dichas teorías. Incluso el cambio de A'' y A' es una cuestión pragmática. Nunca sabremos si A' es verdadera y A'' es falsa, o viceversa.

Señala Lucena (Cfr. DIÉGUEZ LUCENA 2005: 272) que, posteriormente, Leplin añadió otro argumento con respecto a la equivalencia empírica (LEPLIN 1997: 203-215). Supongamos que tenemos un par $\langle T, A \rangle$ y que toda teoría o hipótesis tienen equivalentes empíricos. Luego, cada A_i de A tendrá equivalentes empíricos. Llamemos $B = (B_i)_{i=1,2,\dots,n}$ a la colección de los equivalentes empíricos de los A_i . Pero entonces, dice el argumento, no podremos establecer con certeza el contenido empírico de T , pues éste queda indeterminado entre las consecuencias empíricas de $\langle T, A \rangle$ y de $\langle T, B \rangle$. Así, “no podríamos establecer entonces con seguridad cuáles son esas consecuencias empíricas, con lo cual no podríamos tampoco establecer que dos teorías son empíricamente equivalentes” (DIÉGUEZ LUCENA 2005: 272).

Pero este argumento admite la siguiente réplica. Consideremos los pares $\langle T, A \rangle$ y $\langle T', A' \rangle$. Ahora bien, convengamos para aligerar la notación, que el conjunto A conste de un solo elemento (el caso general en análogo). Luego, si para aceptar A tuvimos que usar, en su contrastación, una colección finita de hipótesis auxiliares C y el par $\langle A, C \rangle$ tiene equivalentes empíricos, i.e., existe una hipótesis B lógicamente incompatible con A , y existe un conjunto finito C' de hipótesis auxiliares, tales que $CE(\langle A, C \rangle) = CE(\langle B, C' \rangle)$, entonces podríamos aceptar B en vez de A , considerar $\langle T, B \rangle$ en vez de $\langle T, A \rangle$, y luego ver qué sucede entre $CE(\langle T, B \rangle)$ y $CE(\langle T', A' \rangle)$.

Si son iguales, entonces vale el análisis anteriormente efectuado utilizando la versión 1^o) de la tesis de la equivalencia empírica entre

teorías, cambiando B por A. Y así, llegaríamos nuevamente a una conclusión escéptica respecto del realismo.

Si no son iguales, podríamos decidir con un experimento crucial, entre $\langle T, B \rangle$ y $\langle T', A' \rangle$. Pero ya dijimos que tales experimentos no nos dicen nada acerca de la aproximación a la verdad de T o de T', ni de si sus términos teóricos refieren o no, con lo cual arribamos a una posición escéptica nuevamente.

3. CONCLUSIÓN

Hemos visto que, aún cuando puede suponerse que 1°) es falsa, parece inevitable adoptar una postura escéptica con respecto a las dos tesis realistas mencionadas. En efecto, si 1°) es falsa, existe un par privilegiado $\langle T_1, A_1 \rangle$ tal que para todo par $\langle T', A' \rangle$, T_1 y T' no son lógicamente incompatibles o $\langle T_1, A_1 \rangle$ y $\langle T', A' \rangle$ no son empíricamente equivalentes. Pero, ¿qué teoría real constituiría ese par?. En la práctica, dada una teoría cualquiera, no sabemos si dicha teoría constituiría ese par o no. Tomemos por caso al Electromagnetismo, ¿será éste constituyente de ese par?. No lo sabemos, pues podría tener equivalentes empíricos. Tomemos ahora la teoría de la Evolución, ¿será ella constituyente de ese par? Tampoco lo sabemos. Y así sucesivamente con cada teoría real. En definitiva, cada una de las teorías científicas reales podrían tener equivalentes empíricos y así, no es seguro que sus términos teóricos refieran ni que sean verosímiles, pues estas dos condiciones las podrían cumplir sus equivalentes empíricos. De esta manera hemos arribado a una conclusión escéptica respecto a las tesis del realismo científico. Esta conclusión escéptica se ve reforzada por el rechazo que he llevado a cabo, en la sección 2, de las críticas que hicieron Laudan y Leplin a la tesis de la equivalencia empírica. Así, de nuestras mejores teorías podemos decir, a lo sumo, que están ampliamente corroboradas pero no predicar nada de ellas en lo concerniente a la postura realista.

Con esta conclusión se ve fortalecida la postura anti-realista del debate acerca del realismo científico, pero cabe preguntarse si el escepticismo que definiendo nos conduce inexorablemente al relativismo. *Prima facie* considero que la respuesta es negativa, pero el análisis detallado de este punto será motivo de un futuro trabajo.



3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIÉGUEZ LUCENA, Antonio.

(2005) *Filosofía de la Ciencia*. Madrid: Biblioteca Nueva.

HEMPEL, Carl.

(2006) [1966] *Filosofía de la ciencia natural*. Madrid: Alianza.

KUKLA, Andre.

(1998) *Studies in Scientific Realism*. Oxford: Oxford University Press.

LAUDAN, Larry. & LEPLIN, Jarrett.

(1996) "Empirical Equivalence and Underdetermination", en LAUDAN (comp.) (1996) *Beyond Positivism and Relativism*. Boulder: Westview Press.

LEPLIN, Jarrett.

(1997) "The Underdetermination of Total Theories" en *Erkenntnis*, 47, pp. 203-215.