

<https://doi.org/10.34024/prometeica.2026.33.21971>

LA INFRADETERMINACIÓN DE LAS TEORÍAS POR LA EVIDENCIA

UNDETERMINATION OF THEORIES BY EVIDENCE

A SUBDETERMINAÇÃO DAS TEORIAS PELA EVIDÊNCIA

Violeta Conde Borrego

(Universidad de Salamanca, España)

violecon@usal.es

Recibido: 27/02/2026

Aprobado: 13/05/2026

RESUMEN

La formulación precisa de problema de la infradeterminación de las teorías por la evidencia en filosofía de la ciencia es, ciertamente, novedosa. Sin embargo, podemos rastrear sus orígenes en otros grandes temas filosóficos, como el escepticismo o el problema de la inducción. Este artículo trata de explorar los factores que han influido en el surgimiento y caracterización de la noción de infradeterminación, así como algunos problemas acerca de la naturaleza y pretensiones de la ciencia vinculados a ella. Para ello, se ha estudiado el debate teórico que involucra a clásicos como Duhem y Quine, además de otras voces contemporáneas como Laudan y Stanford, entre otros.

Palabras clave: infradeterminación. evidencia. filosofía de la ciencia. Duhem. Quine.

ABSTRACT

The precise formulation of the problem of underdetermination of theories by evidence in the philosophy of science is certainly novel. However, we can trace its origins to other major philosophical issues, such as skepticism or the problem of induction. This article seeks to explore the factors that have influenced the emergence and characterization of the notion of underdetermination, as well as certain issues concerning the nature and aims of science associated with it. To this end, the theoretical debate involving classical thinkers such as Duhem and Quine, along with contemporary voices such as Laudan and Stanford, among others, has been examined.

Keywords: underdetermination. evidence. philosophy of science. Duhem. Quine.

RESUMO

A formulação precisa do problema da subdeterminação das teorias pela evidência na filosofia da ciência é, certamente, inovadora. No entanto, podemos rastrear suas origens em outros grandes temas filosóficos, como o ceticismo ou o problema da indução. Este artigo busca explorar os fatores que influenciaram o surgimento e a caracterização da noção de subdeterminação, bem como alguns problemas relacionados à natureza e às pretensões da

ciência vinculados a ela. Para isso, foi estudado o debate teórico que envolve clássicos como Duhem e Quine, além de outras vozes contemporâneas, como Laudan e Stanford, entre outros.

Palavras-chave: subdeterminação. evidência. filosofia da ciência. Duhem. Quine.

Holismo e infradeterminación

El problema de la infradeterminación de las teorías por la evidencia está estrechamente relacionado con las aproximaciones holistas en filosofía de la ciencia. Podemos decir que el holismo sustenta la caracterización usual del problema de la infradeterminación en la medida en que aceptarlo conlleva asumir que, ante observaciones adversas a una teoría, somos libres de escoger qué modificaciones realizamos en la red de nuestras creencias, lo que parece indicar que todas las posibles observaciones son, presumiblemente, insuficientes a la hora de determinar unívocamente una teoría (Quine, 1975). En este sentido, antes de centrarme específicamente en el problema de la infradeterminación, me parece adecuado aclarar qué se entiende normalmente por holismo epistemológico. Una primera definición puede proporcionárnosla el siguiente esquema del filósofo Ulises Moulines (1986, 314): “(H) The (proper) working of scientific construct A in context C presupposes the (proper) working of scientific construct B in C, and B is an integrating whole with respect to A”. Hay que tener en cuenta, empero, que la anterior expresión es, como se ha señalado, un esquema y no un enunciado; en concreto, no se trata de un enunciado cuantificado universalmente, por lo que su aplicabilidad dependerá del contexto en el que estemos tratando, esto es: nada nos garantiza que la tesis holista pueda ser aplicada en todo contexto científico y de una manera uniforme.

Veamos cómo ha sido tratado este problema a lo largo de la historia de la filosofía. El primero en formular abiertamente el problema de la infradeterminación en relación con la tesis holista fue el filósofo y físico francés Pierre Duhem en su obra de 1914 “The Aim and Structure of Physical Theory”. El carácter novedoso de la formulación de Duhem tiene que ver con la consideración del conjunto de las teorías físicas como un todo dinámico y no inmóvil. La física tradicional, a medida que iba acumulando conocimiento que consideraba certero, incorporaba de manera blindada dicho saber a su corpus teórico, de manera que las hipótesis que eran sometidas a examen eran tan solo las nuevas que iban surgiendo; sin embargo, Duhem tomará conciencia de que en cualquier proceso experimental que tenga como objetivo comprobar o refutar una hipótesis entra en juego toda la teoría acumulada anteriormente, y no solo aquella parte que está directamente relacionada con nuestra experimentación:

A physicist decides to demonstrate the inaccuracy of a proposition; in order to deduce from this proposition the prediction of a phenomenon and institute the experiment which is to show whether this phenomenon is or is not produced, in order to interpret the results of this experiment and establish that the predicted phenomenon is not produced, he does not confine himself to making use of the proposition in question; he makes use also of a whole group of theories accepted by him as beyond dispute (Duhem, [1914] 1954, 185).

Por ejemplo, pensemos en un experimento que tenga como fin probar o refutar la hipótesis de que la luz tiene naturaleza corpuscular. En dicha investigación no solo participaría de manera aislada la hipótesis que queremos evaluar -a saber, que la luz está formada por corpúsculos-, sino que cobraría relevancia todo el resto de las hipótesis -a menudo presentadas verdades incuestionables- que se encuentran entre bastidores en nuestro estudio: las leyes de la óptica, los conocimientos matemáticos que permiten diseñar los instrumentos que nos permiten operar, etc. Una consecuencia directa de esta concepción, por tanto, va a ser el hecho de que ningún experimento puede ayudarnos a dirimir con certeza las razones de su éxito o fracaso. Dicho de otro modo, el resultado de un experimento no depende únicamente de la veracidad o falsedad de la hipótesis que queremos determinar, sino de todo el cuerpo teórico involucrado, lo que nos conduce a la tesitura de no saber elucidar qué es lo que provoca, exactamente, que un experimento tenga éxito o no:

The only thing the experiment teaches us is that among the propositions used to predict the phenomenon and to establish whether it would be produced, there is at least one error; but where this error lies is just what it does not tell us. The physicist may declare that this error is contained in exactly the proposition he

wishes to refute, but is he sure it is not in another proposition? If he is, he accepts implicitly the accuracy of all the other propositions he has used, and the validity of his conclusion is as great as the validity of his confidence (Duhem, [1914] 1954, 185).

Además, como bien resalta Moulines (1986), la cuestión que plantea el holismo esconde otro problema aún más profundo: no sólo no podemos evaluar nuestras hipótesis de manera aislada, sino que, si queremos comprobar si una hipótesis es respaldada por los datos empíricos, debemos conocer exhaustivamente qué clase de hipótesis estamos asumiendo, esto es, debemos identificarla. Sin embargo, esta identificación no es baladí, en la medida en que solo puede ser llevada a cabo en el contexto de una teoría: ¿cómo saber si la hipótesis que queremos evaluar, por ejemplo, es la ley de gravitación universal de Newton y no la ley de Coulomb, si ambas presentan la misma estructura matemática?¹

En un principio, Duhem circunscribió la tesis holista al campo total de la física -o, al menos, a ciertos grupos de teorías dentro de la disciplina-, pero, algunos años después, Willard Van Orman Quine ampliaría esta visión al conjunto entero del conocimiento en su conocido artículo de 1961 “Two Dogmas of Empirism”.² El carácter revolucionario de este artículo reside en la capacidad de su autor para ilustrar cómo la justificación de dos de las piedras de toque del empirismo clásico, la distinción entre enunciados analíticos y sintéticos y el reduccionismo, queda lejos de la mera experiencia. En relación con la distinción entre enunciados analíticos y sintéticos, el desafío lanzado por Quine tiene que ver con la aparente imposibilidad de establecer una definición de “analiticidad”, entendiendo por esta la propiedad por la cual la verdad de ciertos enunciados es independiente de toda experiencia. En la primera sección de su artículo, Quine trata de mostrar, mediante infructuosas aproximaciones, cómo cualquier tentativa de encontrar una definición de analiticidad -o, si se prefiere, un criterio de demarcación entre enunciados analíticos y enunciados sintéticos- nos conduce a circularidad, en la medida en que topamos con expresiones interdefinibles entre sí (valgan como ejemplos sentencias del tipo “significa lo mismo”, “es analítico”, “es necesariamente verdadero”, “su negación es contradictoria”, etc.).³ Por otro lado, si la dicotomía analítico/sintético ha sido el primer gran dogma del empirismo, el segundo lo ha constituido el reduccionismo radical, el cual sostiene que la relación existente entre un enunciado científico y las experiencias que contribuyen a su confirmación o refutación es de referencialidad directa, es decir: todo enunciado particular, aislado del resto de enunciados, es traducible a otro enunciado -verdadero o falso- acerca de la experiencia inmediata (Quine, 1961). Además, ambos dogmas no son independientes entre sí, sino que es por causa del reduccionismo que podemos hablar con sentido de cierto tipo de enunciados “límite” en los que solo importa la componente lingüística – y no la factual- y que son confirmados vacuamente al ser independientes de la experiencia, esto es: los enunciados analíticos.

La propuesta holista de Quine se va a presentar como alternativa a este reduccionismo radical. Si con Bentham⁴, el enunciado en su totalidad fue considerado como la unidad relevante de significación en el contexto empirista, lo que propugna Quine en su planteamiento inicial de la tesis es que demos un paso más allá y pasemos a tomar el todo de la ciencia -o el conjunto total de nuestras creencias acerca del mundo- como unidad de significación empírica:

The idea of defining a symbol in use was, as remarked, an advance over the impossible term-by-term empiricism of Locke and Hume. The statement, rather than the term, came with Bentham to be recognized as the unit accountable to an empiricist critique. But what I am now urging is that even in taking the statement as unit we have drawn our grid too finely. The unit of empirical significance is the whole of science (Quine, 1961, 42).

¹ La formulación habitual de la ley de gravitación universal de Newton es la siguiente: $F = G \cdot \frac{m \cdot m'}{r^2}$; mientras que la de la ley de Coulomb es: $F = K \cdot \frac{q \cdot q'}{r^2}$.

² No obstante, Quine reconocería que no conoció la obra de Duhem hasta que algunos colegas, al leer sus escritos sobre el asunto, se la refirieron (Cfr. Quine, W.V.O. (1991). “Two Dogmas in Retrospect”, *Canadian Journal of Philosophy*, 21 (3): 265 – 274).

³ Sin embargo, podría objetársele a Quine que su propio argumento adolece de lo que pretende poner de manifiesto: la circularidad que emerge en cualquier intento de definición de la analiticidad es para el filósofo norteamericano el principal obstáculo que nos impide sostener la clásica dicotomía analítico/sintético; pero, ¿cómo podríamos apreciar la circularidad de un argumento si no damos por definidas nociones como “ser circular”, “parecerse” o “remitir a una misma cosa”? ¿Por qué rechazar, entonces, la noción de analiticidad y no la de circularidad?

⁴ Cfr. Bentham, J. (1843). “Essay on Logic”. In *The Works of Jeremy Bentham*. Bowring, Edinburg: W. Tait, 246 – 247.

La tesis holista presenta el conjunto de nuestro conocimiento como una red donde cada enunciado depende de los demás y, por tanto, cualquier modificación en el conjunto afecta significativamente a cada uno de sus elementos. Para entenderlo, podemos pensar en uno de los principios por excelencia de la teoría Gestalt: el todo es algo más que la simple suma de cada parte. Por tanto, si aceptamos la tesis holista, debemos aceptar también que cualquier enunciado puede concebirse como verdadero siempre y cuando realicemos los cambios adecuados en la red de nuestras creencias, o, visto de otro modo, que ningún enunciado es inmune a revisión. ¿Significa esto que enunciados relacionados con las leyes lógicas o la ciencia matemática no son necesarios? En principio, una respuesta afirmativa a esta cuestión parecería asombrar a la intuición. No obstante, para Quine, la necesidad de la matemática descansa en nuestra determinación para hacer revisiones en ciertas secciones de la red y no en otras; la actitud de los seres humanos ante la empresa científica es eminentemente pragmática, es decir, busca resolver problemas concretos e inmediatos de la manera más eficiente, por lo que mostramos una natural tendencia a perturbar la red del conocimiento lo mínimo posible (Quine, 1991); ante una experiencia inquietante, preferimos modificar la periferia de nuestras creencias que abordar el fondo -donde residen las leyes de la lógica y la matemática-. Debido a ello, observaciones como las llevadas a cabo, por ejemplo, en un experimento como el de Young⁵ -comúnmente conocido como “experimento de la doble rendija”- que amenazan directamente el centro de nuestra red y desafían la intuición, pretenden ser explicadas apelando a factores que modifiquen lo menos posible nuestras creencias más sólidas.

Si en “Two Dogmas of Empiricism” Quine propone tomar el todo de la ciencia como unidad significativa de conocimiento, en el artículo posterior de 1975 “On Empirically Equivalent Systems of the Word” dirá que esta postura no es del todo realista, y optará por restringir la evaluación de enunciados a las parcelas de nuestro conocimiento relevantes en cada caso.⁶ Es en este último artículo, además, donde el filósofo expone de manera amplia el problema de la infradeterminación. En primer lugar, si queremos afirmar que realmente la infradeterminación de las teorías por la evidencia es un problema, habremos de demostrar que existen teorías que son empíricamente equivalentes, pero lógicamente no equivalentes e incompatibles, y que, además, su existencia es inevitable. En este sentido, hay que tener en cuenta que, ante un conjunto determinado de hechos empíricos, podemos tener dos teorías diferentes o dos formulaciones diferentes de la misma teoría -cuando existe una reconstrucción de predicados que transforme a una en un equivalente lógico de la otra-, por lo que no debemos confundir ambas cosas: “In these terms, under-determination says that for any one theory formulation there is another that is empirically equivalent to it but logically incompatible with it, and cannot be rendered logically equivalent to it by any reconstrual of predicates” (Quine, 1975, 322).

Para Quine (1975), los acontecimientos que observamos son aquellos que nuestra creencia en las hipótesis nos habría hecho esperar. Siendo esto así, no debemos caer en el error de considerar que las consecuencias observables de nuestras hipótesis implican a estas últimas, pues lo que ocurre es, precisamente, lo contrario. La ciencia se encuentra infradeterminada por los acontecimientos pasados (las hipótesis que elegimos considerar, los aparatos de medida disponibles, etc.), pero también por todos los acontecimientos observables. Lo que se pretende mediante la elaboración de una teoría es crear un recurso para el control a distancia y la cobertura explicativa global de la experiencia (*grosso modo*, algo que nos diga de manera precisa cómo se va a comportar el mundo y las razones de ese comportamiento), pero para lograrlo debemos captar un número de condicionantes observacionales infinitos en una formulación finita. Como esto no es posible, tan solo nos queda aproximarnos a nuestro objetivo mediante la creación de cuerpos teóricos cuya construcción requiere de la elección, muchas veces excluyente, entre una pluralidad indefinidamente abierta de opciones, y es esto en lo que consiste el problema de la infradeterminación:

Here, evidently, is the nature of under-determination. There is some infinite lot of observation conditionals that we want to capture in a finite formulation. Because of the complexity of the assortment, we cannot produce a finite formulation that would be equivalent merely to their infinite conjunction. Any finite

⁵ El experimento original de Young permitió a su autor recabar evidencias para la demostración de la naturaleza ondulatoria de la luz. Sin embargo, la física cuántica rescataría este experimento para afirmar que es posible demostrar tanto la naturaleza ondulatoria de la luz como la dualidad onda – corpúsculo, lo que resultará crucial en la elaboración del concepto “superposición de estados”.

⁶ Asimismo, Quine sostendrá esta tesis en su artículo de 1911 “Two Dogmas in Retrospect”.

formulation that will imply them is going to have to imply also so trumped-up matter, or stuffing, whose only service is to round out the formulation. There is some freedom of choice of stuffing, and such is the under-determination. (Quine, 1975, 324).

Sin embargo, queda una última cuestión: si la existencia de la infradeterminación pide de suyo que existan sistemas del mundo empíricamente equivalentes, pero lógicamente irreconciliables mediante la reconstrucción de predicados, ¿cómo saber si esta reconstrucción no podrá ser nunca llevada a término por la propia naturaleza de las teorías-y, entonces, la infradeterminación sería un problema inevitable-o, si nosotros, con el estado actual de nuestros conocimientos, no somos capaces de realizarla? Quine no responde a esta cuestión, pero es interesante no desterrarla de nuestro horizonte filosófico.

Infradeterminación y decisión: teorías rivales

Dada su relación con el holismo, en general, podríamos denominar al tipo de infradeterminación que he expuesto en el apartado anterior “infradeterminación holista”. Sin embargo, podemos caracterizar otro tipo de infradeterminación que tiene que ver con el problema de la decisión entre teorías empíricamente equivalentes que son presentadas como rivales; llamaremos a este modo de infradeterminación “infradeterminación contrastiva”:

It is perhaps most useful here to think of holist underdetermination as starting from a particular theory or body of beliefs and claiming that our revision of those beliefs in response to new evidence may be underdetermined, while contrastive underdetermination instead starts from a given body of evidence and claims that more than one theory may be well-supported by that very evidence (Stanford, 2017).

Aunque Duhem, de ninguna manera, formulase una distinción de este cariz en “The Aim and Structure of Physical Theory”, sí podemos ver en su obra cómo se hace cargo de esta perspectiva del problema en relación con la presencia de teorías científicas rivales. Para Duhem, el gran error de la física de su época consiste en tomar la matemática y la lógica como canon metodológico. Mediante los procesos de prueba por reducción al absurdo, la matemática y la lógica pueden demostrar la validez de una proposición sencillamente probando la invalidez por reducción al absurdo de su contradictoria. De hecho, es interesante notar cómo una de las propiedades metalógicas más perseguidas para los cálculos lógicos es la consistencia. Es verdad que la formulación de teorías en las ciencias experimentales requiere de la utilización de cálculos que se presuponen consistentes⁷, pero la perspicacia de Duhem reside en saber diferenciar los recursos utilizados del propio objeto de estudio. En este sentido, se dio cuenta de que los métodos propios de las ciencias puras no podían ser aplicados a la física: el mero hecho de reducir al absurdo una hipótesis no nos compele a aceptar inmediatamente su contraria:

Between two contradictory theorems of geometry there is no room for a third judgment; if one is false, the other is necessarily true. Do two hypotheses in physics ever constitute such a strict dilemma? Shall we ever dare that not other hypothesis is imaginable? Light may be a swarm of projectiles, or it may be a vibratory motion whose waves are propagated in a medium; is it forbidden to be anything else at all? (Duhem, [1914] 1954, 189-190).

En realidad, el problema de fondo que se desprende de las observaciones de Duhem es el de la elección entre teorías rivales; sin embargo, no hay que caer en el error de pensar que esta elección para el filósofo francés deba ser llevada a cabo de manera arbitraria. Si, como hemos visto arriba, para Quine una orientación pragmática diluía esta disyuntiva, Duhem apelará al sentido común como criterio *par excellence*. Además, alertará sobre los peligros que supone para la ciencia dejarnos arrastrar en nuestras decisiones por “pasiones e intereses” (Duhem, [1914] 1954), adelantando, *mutatis mutandis*, las tesis contemporáneas defendidas por los adeptos de la sociología del conocimiento científico (SSK).

Por otra parte, es importante señalar que el problema de la infradeterminación contrastiva depende directamente de la aceptación de la existencia de teorías empíricamente equivalentes. En su artículo de 1991 “Empirical Equivalence and Underdetermination” Larry Laudan y Jarret Leplin ponen en duda dicha existencia, y, por ende, la infradeterminación que causaría. Para sustentar esta postura, los

⁷ Como sabemos, los teoremas de incompletitud de Gödel ponen en tela de juicio esta afirmación.

principales argumentos aducidos por los autores son: (1) nada nos garantiza que dos teorías sigan siendo empíricamente equivalentes una vez que nuestro conocimiento y nuestro método científico mejore; (2) las consecuencias empíricas de una teoría no son el único factor a tener en cuenta para su evaluación. Analicemos, pormenorizadamente, ambos argumentos.

(1) Para Laudan y Leplin (1991), la discusión acerca de las teorías empíricamente equivalentes tiene que ver con tres afirmaciones, las cuales, si son bien entendidas, habrán de disipar cualquier malentendido filosófico. En primer lugar, está la tesis por la cual el dominio de los fenómenos observables es relativo al estado del conocimiento científico y a los recursos tecnológicos disponibles en el momento de la observación; en segundo lugar, la consideración de que las hipótesis teóricas requieren, a menudo, de hipótesis auxiliares para que consecuencias empíricas puedan ser derivadas; finalmente, la afirmación de que estas hipótesis auxiliares son inestables en la medida en que su conjunto puede aumentarse o disminuirse. Ahora bien, establecer que dos teorías son empíricamente equivalentes requiere saber identificar las consecuencias empíricas de cada una de ellas, pero la primera tesis, como hemos visto, aduce que el dominio de lo observable está condicionado por el estado actual de la ciencia: ¿cómo podemos anticipar, entonces, qué hechos no observables en la actualidad se tornarán observables en el futuro? No obstante, pensemos, por mor del argumento, que fuésemos capaces de acotar dicho dominio: ¿podríamos, también, delimitar el dominio de las hipótesis auxiliares que nos posibilitan derivar consecuencias observables?

(2) La segunda estrategia consiste en afirmar que las consecuencias empíricas no constituyen condición necesaria ni suficiente para dirimir si una teoría es preferible a otra y, en este sentido, podemos contar con dos teorías empíricamente equivalentes cuyo estatus científico difiere. Un ejemplo de esto, nos lo proporciona el siguiente fragmento extraído del artículo mencionado:

Theoretical hypotheses $H1$ and $H2$ are empirically equivalent but conceptually distinct. $H1$, but not $H2$, is derivable from a more general theory T , which also entails another hypothesis H . An empirical consequence e of H is obtained. e supports H and thereby T . Thus, e provides indirect evidential warrant for $H1$, of which it is not a consequence, without affecting the credentials of $H2$. Thus, one of two empirically equivalent hypotheses or theories can be evidentially supports to the exclusion of the other by being incorporated into a independently supported, more general theory that does not support the other, although it does predict all the empirical consequences of the other. (Laudan & Leplin, 1991, 464).

Sin embargo, otros filósofos, como John Earman (1993), consideran que el análisis de Laudan y Leplin es pobre en la medida en que el problema de la infradeterminación tan solo constituiría un elemento más de un problema mayor: la fiabilidad de nuestros métodos inductivos a la hora de determinar creencias. Para Earman, el abordaje del problema de la infradeterminación no será nunca pleno si no especificamos el estatus de nuestros métodos inductivos. En este sentido, él se muestra partidario de la adopción de una metodología bayesiana⁸, la cual permitiría establecer algo así como grados de conocimiento:

My preferred version inductive methodology is Bayesianism, and the good Bayesianism is free to assign degrees of belief, high or low, to the latest version of quark theory or super string theory no less than to statements about observables. Indeed, a Bayesian could avoid assigning degrees of belief to theoretical statements only by restricting the domain of her degree of belief function to statements about observables (Earman, 1993, 35).

Finalmente, otra aproximación al problema de la infradeterminación en relación con la existencia de teorías empíricamente equivalentes tiene que ver con la posibilidad o no de crear algoritmos generadores teorías. Para Stanford (2001), estos algoritmos pueden ser globales o locales. Los primeros pretenden crear teorías empíricamente equivalentes para cualquier teoría haciendo uso de hipótesis intuitivamente “descabelladas” o poco realistas, como, por ejemplo, aquella de Descartes por la cual nuestra experiencia estaría desvirtuada por un “genio maligno”. Los algoritmos locales, por otro lado, aprovechan ciertos rasgos de una teoría para tratar de demostrar que un número n arbitrariamente grande de teorías empíricamente equivalentes pueden ser generadas. Un ejemplo de esta forma de proceder vendría dado

⁸ Con metodología bayesiana me refiero aquí al uso de los procedimientos inferenciales probabilísticos descritos por el matemático Thomas Bayes.

por la mecánica newtoniana y la teoría de la gravitación universal, en la que Newton afirma que el universo permanece en reposo en un espacio absoluto. Podríamos pensar en teorías empíricamente equivalentes a la estándar formulada por Newton en las que se le adscribiera al universo cierta velocidad constante. Sin embargo, para Stanford esto no prueba nada, en la medida en que la diferencia entre ambas teorías competería a algo que la propia teoría estándar nos dice que no puede ser probado:

But such empirical equivalents prove too little. The sensible realist will surely insist that we are not here faced with a range of competing theories making identical predictions about the observable phenomena, but instead just a single theory being conjoined to various factual claims about the world for which that very theory (along with the auxiliary hypotheses we accept) implies that we cannot have any empirical evidence (Stanford, 2001, S5).

Quizás, la postura de Stanford tenga mucho que ver con el rótulo de aquel grabado del pintor Francisco de Goya “el sueño de la razón produce monstruos”, el cual podríamos transformar en “el sueño de la infradeterminación produce teorías empíricamente equivalentes”, en la medida en que dichas teorías serían para el filósofo norteamericano escenarios que la propia teoría original nos advierte que son intransitables. En realidad, lo que pretende Stanford es prevenirnos de confundir entre sí diversos problemas filosóficos: el problema de la infradeterminación no ha sido sino el trasunto de otros dos problemas cruciales, a saber, el escepticismo y el problema de la confirmación en ciencia. Las estrategias globales de creación de algoritmos esconden versiones, más o menos, refinadas del genio maligno cartesiano, mientras que las estrategias locales disimulan el problema de la confirmación:

This suggests that the local strategy (like the global) actually trades in un underdetermination for another long-standing philosophical problem, this time in the theory of confirmation: if true empirical consequences of a theory are all that matter to its confirmation, the evidence E confirming theory T will equally well confirm theory $T+C$ (where C is any further claim that not undermine T 's implication of E), thus offering spurious confirmation to C itself. Like Cartesian skepticism, this problem is philosophically serious (indeed, it requires some solution), but it cannot be our only reason for taking underdetermination seriously without simply collapsing the latter problem into the former (Stanford, 2001, S5).

Volviendo a Duhem, quizás lo que ha hecho el propio Stanford en el anterior fragmento ha sido establecer un paralelismo inadecuado con la disciplina lógica. Una de las propiedades de la que gozan muchos sistemas lógicos es la monotonicidad, la cual puede ser captada mediante la regla de debilitamiento ($T \vdash E$; $T, C \vdash E$). Para disolver el problema de la confirmación espuria de C , una opción sería considerar tratar con lógicas no monotónicas en el contexto de las ciencias empíricas (por ejemplo, con la lógica relevante, en la que cada hipótesis ha de ser necesaria para la conclusión). De este modo, si es cierto que la propia teoría nos dice que no podemos recabar evidencia empírica para ciertas hipótesis auxiliares, podríamos demostrar que la adición de C -al no poder ser demostrada y seguir concluyendo E dentro de nuestra lógica no monotónica- es trivial y que, por tanto, no crea ninguna teoría empíricamente equivalente.

Realismo científico

Por último, una completa aproximación al problema de la infradeterminación de las teorías por la evidencia no puede ser llevada a cabo soslayando la cuestión acerca de la verdad. Al final de su artículo “On Empirically Equivalent Systems of the World”, Quine dirá que, frente a dos teorías empíricamente equivalentes que impliquen observaciones verdaderas, no podemos decidir cuál de ellas es verdadera y cuál es falsa. Para Quine, predicar de un enunciado su verdad no es más que reafirmarlo dentro del lenguaje en el que formulamos nuestras teorías científicas, pero no existe una verdad más allá que pueda ser predicada desde un lenguaje de orden superior (Quine, 1975). Aunque consigamos obliterar el problema de la infradeterminación -el cual, en principio, parecería conferir serios argumentos a las posturas antirrealistas-, las posturas realistas se enfrentan a serias objeciones filosóficas, como las que ofrecen Larry Laudan (1981) o Lawrence Sklar (1981) y que examinaremos a continuación.

En su artículo de 1981 “A Confutation of Convergent Realism”, Laudan trata de discutir, entre otras, las siguientes tesis aceptadas por el realismo científico: (1) las teorías científicas actuales se encuentran más cerca de alcanzar la verdad que sus análogas del pasado; (2) si una teoría científica es exitosa, entonces

es probable que sus términos observacionales y teóricos se refieran de manera genuina a objetos del mundo; (3) una buena teoría debe preservar las relaciones teóricas y los términos exitosos de sus predecesoras; (4) las nuevas teorías deben explicar qué rasgos -si los hay- de las teorías predecesoras fueron acertados. A lo largo de su artículo, Laudan trata de cuestionar todas estas afirmaciones instando al realista, en primer lugar, a dar una definición adecuada de “éxito teórico”, para tratar de argumentar, después, cómo, de cualquier manera, el éxito de las teorías no garantiza su verdad -así como no garantiza que se capte de manera real la ontología-, como multitud de ejemplos a lo largo de la historia de la ciencia pueden ilustrar:

Fundamentally, the realist is utilizing, as we have seen, an abductive inference which proceeds from the success of science to the conclusion that science is approximately true, verisimilar, or referential (or any combination of these). This argument is meant to show the sceptic that theories are not ill-gotten, the positivist that theories are not reducible to their observational consequences and the pragmatist that classical epistemic categories (e.g., ‘truth’, ‘falsehood’) are arelevant part of metascientific discourse (Laudan, 1981, 45)

A menudo, el argumento principal en contra del realismo esgrimido por Laudan se conoce como “inducción pesimista” y vendría a expresar, precisamente, cómo la historia de la evolución de las teorías científicas nos ofrece la suficiente evidencia para concluir que siempre existirán alternativas mejores a nuestras teorías. Sin embargo, como el mismo Laudan reconoce, quizás los realistas solamente quieran evidenciar que su posición es tan plausible como cualquier otra y que pensar las cosas en ese modo proporciona más bondades que inconvenientes.

Por otra parte, Sklar, en su artículo del mismo año “*Does Unborn Hypotheses Have Rights?*” ilustrará la postura del escéptico frente al realismo mediante la hipótesis de la existencia de teorías aún no concebidas mejores que las actuales. Podemos hablar, en este sentido, de una suerte de infradeterminación “transitoria”, la cual podríamos esperar que se resolviese con la aparición de nuevas hipótesis en el futuro (si bien, estas nuevas hipótesis podrían estar, asimismo, transitoriamente infradeterminadas). La postura de Sklar comparte con la de Laudan el retrotraer su mirada a la historia de la experiencia científica para plantear un posible escenario futuro: el desarrollo de la ciencia nos ha mostrado el surgimiento de nuevas teorías, inimaginables en el pasado, que merecen nuestra más seria consideración. Es cierto, empero, que frente a esta tesis se puede argüir que la posibilidad de existencia de hipótesis aún no concebidas no debe limitar la orientación científica, en la medida en que, si no podemos ni siquiera imaginarlas, no deberían ser relevantes para nuestros propósitos. Asimismo, Sklar dirá que las teorías candidatas a sufrir verdaderos cambios drásticos en el futuro son aquellas “cosmológicas” o que ambicionen captar una mayor parcela de la realidad, pero cualquier mutación de esta índole no supondrá ningún cambio significativo respecto a nuestras teorías más concretas o con un ámbito de acción más estrecho. Por ejemplo, el hecho de que en un hipotético futuro la tesis de Leibniz por la cual el mundo estaría constituido, en última instancia, por mónadas espirituales se tornase aceptable, no cambiaría sustancialmente nuestra opinión acerca de conceptos como “gen” o “superconductividad”:

Suppose Wheelerian fantasies are one day realized, and we find that DNA molecules, like all other matter, are just tightly knotted up bits of spacetime. Even wilder, suppose that our future scientists finally see the wisdom of the Leibnizian view that all the world is a construct of spiritual monads. Would any of this change our opinion that genes are DNA molecules? Or that we were so warranted in believing in 1975? Would it change our estimate of our earlier warrant that electron sharing holds some molecules together? Or that superconductivity is the result of long-range pairing which bonds fermion electros into de suitable constituents of a degenerate boson gas? I think not (Sklar, 1981, 21).

En el fondo, parece que lo que intenta poner de manifiesto Sklar es que solo las teorías que pretendan dar cuenta íntegra de la ontología global – o, dicho de otro modo, aquellas con pretensiones puramente explicativas- son susceptibles de ser puestas en entredicho, mientras que aquellas que definan simplemente relaciones entre hechos observables y constituyan su ontología en base a ellos, sufrirán menos envites. En este sentido, podemos pensar que Sklar viene a defender una suerte de posición representativa ante la ciencia que es, a su vez, prudente respecto a cualquier declaración realista.

Consideraciones finales

He tratado a lo largo de este artículo de realizar un acercamiento al problema de la infradeterminación de las teorías por la evidencia, exponiendo las líneas de investigación que revisten actualmente más interés y tratando de identificar las cuestiones de mayor urgencia filosófica. A partir de ello, me parece oportuno extraer algunas reflexiones:

- (1) El problema de la infradeterminación parece inextricable de otros problemas recurrentes en filosofía de la ciencia que tienen que ver con nociones como “contexto de descubrimiento y contexto de justificación”, “relaciones entre teoría y experiencia”, “estatus epistemológico de las teorías respecto al mundo”, etc.
- (2) Parece haber cierto consenso en la comunidad filosófica respecto a la aceptación de la tesis acerca de la infradeterminación que hemos denominado “holista” y las disidencias que puedan existir tienen más que ver con el ámbito al que circunscribir este holismo que con su aseveración: parece claro que la evidencia nos permite refutar hipótesis, pero no nos indica dónde reside el error.
- (3) Las disputas relacionadas con el problema de la infradeterminación se identifican, en gran medida, con las disputas acerca de la existencia de teorías empíricamente equivalentes y los procesos de generación de las mismas. Es fundamental para el defensor de la infradeterminación contrastiva demostrar no solo la viabilidad de este tipo de teorías, sino su carácter necesario e influyente en la tarea científica.
- (4) Aunque no se trata del único, el problema de la infradeterminación de las teorías por la evidencia plantea serios retos a los adalides del realismo científico. Además, el éxito de las teorías actuales -aún pudiendo proporcionar una definición satisfactoria de “éxito” – no implicaría necesariamente su verdad.
- (5) La Historia de la Ciencia, en tanto que disciplina, ha resultado ser muy reveladora a la hora de arrojar luz a este tipo de cuestiones. Un detallado análisis de la experiencia pasada podría aportarnos información interesante acerca del estado actual de ciencia y sus perspectivas futuras.

Referências bibliográficas

- Duhem, P. (1954). *The Aim and Structure of Physical Theory*. Trans. From 2nd Ed. By P.W. Wiener; originally published as *La Théorie Physique: Son Objet et sa Structure* (Paris: Marcel Riviera & Cie., 1914). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Earman, J. (1993). “Underdetermination, Realism, and Reason”. *Midwest Studies in Philosophy*, 18: 19 – 38.
- Laudan, L. (1981). “A Confutation of Convergent Realism”. *Philosophy of Science*, 48: 19 – 48.
- Laudan, L. and Leplin, J. (1991). “Empirical Equivalence and Underdetermination”. *Journal of Philosophy*, 88: 449 – 472.
- Moulines, U. (1986). “The Ways of Holism”. *Noûs*, 20(3): 313 – 330.
- Quine, W.V.O. (1961). “Two Dogmas of Empiricism”. Reprinted in *From a Logical Point of View*. 2nd Ed. Cambridge, MA: Harvard University Press, pp. 20-46.
- Quine, W.V.O. (1975). “On Empirically Equivalent Systems of the World”. *Erkenntnis*, 9 (3): 313 – 328.
- Quine, W.V.O. (1991). “Two Dogmas in Retrospect”. *Canadian Journal of Philosophy*, 21 (3): 265 – 274.

Sklar, L. (1981). “Do Unborn Hypotheses Have Rights?”. *Pacific Philosophical Quarterly*, 62: 17 – 29.

Stanford, P. K. (2001). “Refusing the Devil’s Bargain: What kind of Underdetermination Should We Take Seriously?”. *Philosophy of Science*, 68: S1 – S12.

Stanford, P. K. (2017). “Underdetermination of Scientific Theory”. En Zalta, E. N. (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Invierno 2017 Ed.). Recuperado de <https://plato.stanford.edu/entries/scientific-underdetermination>.