Realismo científico

Christián C. Carman
Modo de citar:
Carman, Christián C.. 2016. "Realismo científico". En Diccionario Interdisciplinar Austral, editado por Claudia E. Vanney, Ignacio Silva y Juan F. Franck. URL=http://dia.austral.edu.ar/Realismo_científico

En nuestra época, la ciencia goza de un prestigio tal que, por ejemplo, Paul Feyerabend no exageró al decir que la misma reverencia que se tenía en la edad media a obispos y cardenales, se la tiene hoy a los científicos. Gran parte de su prestigio se debe, sin lugar a dudas, al impresionante éxito que ha tenido en sus aplicaciones tecnológicas y en sus predicciones. Se suele suponer, por lo tanto, que si algo está "científicamente demostrado" ya no cabe discusión alguna. Sin embargo, la relación entre la ciencia y la realidad es cuanto menos conflictiva y no es posible afirmar, sin más aclaraciones, que la ciencia alcanza la verdad. En el seno de la filosofía analítica surgió desde mediados de la década del 80 un debate todavía no agotado que discute justamente ese punto: qué argumentos tenemos para aceptar que la ciencia alcanza la verdad, que las entidades que postulan los científicos para explicar el mundo y que pueblan ya nuestro universo aceptado –como electrones, protones, galaxias, virus y bacterias– realmente existen. Aquí nos proponemos introducir al lector en el debate tratando primero de caracterizar bien cuál es la pregunta puntual, presentado luego las posiciones y los principales argumentos, para concluir con alguna reflexión acerca de las consecuencias de este debate en otras discusiones interdisciplinarias.

1 El debate acerca del Realismo Científico. ↑

1.1 Antecedentes ↑

Por "realismo científico" se entiende o bien un debate filosófico o bien una posición dentro de ese mismo debate. El debate acerca del Realismo Científico (en adelante RC) se pregunta fundamentalmente por la relación que existe entre ciertos elementos de las teorías de las ciencias empíricas y la realidad extramental. Por supuesto, la pregunta por la relación entre la ciencia y la realidad es tan antigua como la ciencia misma y discusiones acerca del realismo de las teorías científicas pueden ya encontrarse en la antigua Grecia, en la que hubo explícitas discusiones acerca de la interpretación realista o instrumentalista de las teorías astronómicas (Duhem 1969, pero también Musgrave 1991). En sentido estricto, de todas maneras, nosotros designaremos con RC al debate que surge a mediados de la década de 1980 en el seno de la filosofía analítica y continúa en nuestros días. La filosofía analítica se caracteriza, entre otras propiedades, por tener una "actitud positiva frente a la ciencia" (Rabossi 1977, 40). El estudio detallado de la estructura lógica de las teorías de ciencias empíricas (durante la primera mitad del siglo XX con autores como Rudolf Carnap, Carl Hempel, Hans Reichenbach) y de las metodologías científicas (durante los años 60, 70 y 80 con Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Paul Feyerabend y Larry Laudan) llevó, junto con un estudio más detallado de la historia de la ciencia (Kuhn, Norwood Russell Hanson) a cuestionar seriamente la relación entre ciencia y realidad. En efecto, razones lógicas (por ejemplo la llamada tesis Duhem-Quine que afirma que es imposible testear una hipótesis aislada, Harding 1976), razones semánticas (la incomensurabilidad entre teorías sucesivas, Kuhn 1995, Feyerabend 1962) y razones historiográficas (el estudio de las características de las revoluciones científicas, Kuhn 1996 y 1995) llevaron a poner en duda la relación entre ciencia y realidad. En primer lugar, la tesis Duhem-Quine denuncia la imposibilidad de testear aisladamente una hipótesis y, por lo tanto, no se puede establecer con certeza ni la falsación ni la confirmación de una hipótesis en particular, prohibiendo así cualquier intento de justificar la verdad de las teorías. Por otro lado, la tesis de la inconmensurabilidad entre teorías alternativas vuelve un sinsentido la idea de progreso científico como acercamiento paulatino a la verdad: si las teorías no pueden compararse, no puede decirse que las nuevas son mejores. En tercer lugar, el estudio detallado de la historia de la ciencia parece mostrar que la

visión acumulacionista, según la cual cada teoría posterior recoge las verdades de las anteriores y agrega las suyas propias, tan necesaria para una posición realista, es fruto de un recorte parcial y sesgado de la historia de la ciencia (Kuhn 1995). En este contexto surge el problema del RC que ha ocupado un lugar importantísimo en los debates epistemológicos desde su surgimiento hasta la actualidad.

En primer lugar trataremos de formular con precisión cuál es la pregunta concreta que el debate intenta responder (sección 1.2). Para ello, comenzaremos señalando algunas dificultades intrínsecas al planteo del problema que surgen del hecho de desarrollarse el debate en el seno de la filosofía analítica (1.2.1), para luego intentar una caracterización del problema (1.2.2). En la segunda parte (sección 2), presentaremos las principales posturas para adentrarnos luego en la discusión propiamente dicha (sección 3). Allí veremos primero los argumentos a favor del realismo (3.1), entre los que destacaremos el argumento del no-milagro (3.1.1.) y ciertos argumentos que parten del análisis de la práctica científica (3.1.2.). Luego veremos los argumentos antirrealistas y las críticas a los argumentos realistas (3.2.), haciendo especial hincapié en las objeciones que ha recibido el argumento del no-milagro (3.2.2.). Allí comentaremos cuatro críticas, pero nos concentraremos en la última, la inducción pesimista (3.2.2.4.), por ser la de mayor relevancia en el debate. Luego de presentar la objeción (3.2.2.4.1.) y de discutir si se trata de un argumento a favor del antirrealismo o sólo de una crítica a un argumento realista (3.2.2.4.2.), veremos las objeciones que a su vez la inducción pesimista ha sufrido (3.2.2.4.3.). Finalmente, haremos unas reflexiones muy preliminares sobre la importancia que este debate podría tener en la discusión de la relación ciencia-religión (sección 4).

1.2 La elucidación del problema ↑

1.2.1 Dificultades intrínsecas a la elucidación del problema ↑

Una primera dificultad para quien se enfrenta con la bibliografía del debate se debe esencialmente a las características propias del estilo de hacer filosofía de la corriente analítica. No debe sin embargo creerse que se trate de un debate interno a esa escuela, de tal manera que quien no comparta sus principios, no pueda sacar provecho de la discusión. Pero para ello, habrá que estar atento a ciertas características de la filosofía analítica y su repercusión en el planteo del debate. Dicha escuela puede caracterizarse más por un estilo de hacer filosofía que por un conjunto de tesis filosóficas compartidas. Esto implica que quienes intervienen en el debate del RC pueden no compartir tesis mucho más fundamentales que las que están discutiéndose y que, sin embargo, juegan un papel esencial en el debate. Por ejemplo, las relacionadas con la posición acerca del realismo filosófico, o la noción de verdad, o la cognoscibilidad y naturaleza del mundo extramental. Entre las notas que caracterizan a la familia analítica –que no debe reducirse al Círculo de Viena–, sin duda se encuentran la adopción de una actitud positiva hacia el saber científico, de una actitud cautelosa hacia la metafísica, y el carácter analítico con el que enfrentan los problemas filosóficos (Rabossi 1977). La actitud positiva hacia la ciencia implica que, por lo general, se considera al saber científico como la forma de conocimiento humana por excelencia y, por lo tanto, no es difícil que las consecuencias (sobre todo las negativas) que se obtengan a partir de un análisis particular del conocimiento científico se extrapolen sin cuidado a todo el saber humano. Así, si por ejemplo se sostiene que la ciencia no puede alcanzar la verdad, lo mismo se sostendrá de todo otro tipo de conocimiento. Dentro de esta corriente, la distinción entre gnoseología (como el estudio filosófico del conocimiento) y la epistemología (el estudio filosófico de la ciencia) prácticamente se disuelve. La “cautela metafísica” junto con el carácter analítico, a su vez, implicarán que, por lo general, esquivando las discusiones metafísicas que están supuestas en el debate, los autores se adentren directamente en el problema del RC sin discutir los fundamentos, lo cual genera mucha confusión en quien no está sumamente atento. En particular porque, como ya señalamos, no es una corriente que se caracterice por compartir un conjunto de tesis fundamentales. El carácter analítico se ve en analizar problemas puntuales que, para esta corriente son tratables y no intentar proponer “sistemas filosóficos” que expliquen el mundo. Teniendo en mente estas advertencias, es un debate del que se puede sacar mucho provecho, incluso para quienes son ajenos a la filosofía analítica.

1.2.2 Hacia una caracterización del problema ↑

Josef Pieper (2000, 28) solía decir que la pregunta "qué es la filosofía" es ya una pregunta filosófica. Exactamente lo mismo puede aplicarse al problema filosófico puntual del RC. La elucidación del mismo problema, el comprender qué es exactamente lo que se está discutiendo, es parte del mismo debate. Así, resulta muy difícil presentar el problema sin adentrarse en la misma discusión y sin tomar algunas posiciones ya desde el principio. Sin embargo, algunos acuerdos mayoritariamente aceptados pueden encontrarse.

Para caracterizar con precisión qué es lo que se discute primero hay que hacer una distinción dentro de la estructura de las teorías científicas, porque el RC no habla de las teorías en su conjunto, sino de una subestructura de éstas. A grandes rasgos en el interior de una teoría pueden distinguirse dos subconjuntos principales que llamaremos, a falta de mejores nombres, la parte observacional y la parte teórica. El criterio de distinción entre estas dos subestructuras no es sencillo ni inofensivo para el debate y su discusión constituyó un capítulo importante de las discusiones epistemológicas desde fines de los 50 en adelante (ver Ginnobili y Carman 2016 y Carman 2005). En un comienzo la distinción se establecía entre un vocabulario teórico y uno observacional. La presentación clásica se encuentra en Carnap (1956, 38). Esta distinción, sin embargo, ha sido critida, dentro de la misma concepción por Achinstein (1963, 1965 y 1968), Hempel (1982, 1966 y 1970), Putnam (1962) y Suppe (1972), entre otros. Pero también recibió críticas más radicales de Maxwell (1962) Hanson (1958), Kuhn (1995) y Popper (1962). Varios autores, Bar-Hillel (1970, 267–269), Lewis (1970) y Ruse (1973, cap. 2.2), denunciaron que la distinción teórico/observacional suponía la confusión de dos dicotomías, en algún sentido relacionadas, pero diferentes: la dicotomía entre lo observacional y no observacional y la dicotomía entre lo teórico y no-teórico. También Sneed (1971) se mueve en esa dirección y su propuesta luego es desarrollada por la concepción estructuralista (Balzer et al. 1987).

A grandes rasgos, sin embargo, se puede decir que la parte observacional comprende aquello que la teoría pretende explicar (por eso se lo llama, además, *explanandum*), o, también, *la base empírica* de una teoría, porque es contra esta parte que se contrastan las hipótesis científicas. A su vez, la parte teórica se compone de los elementos (entidades, hipótesis, etc.) que los científicos proponen para dar cuenta de la parte observacional. Puesto que es la parte que explica, se lo suele llamar también *explanans* y como por lo general es inobservable (al menos a partir de instrumentos relativamente sencillos), se la conoce también como la parte inobservable de las teorías. Así, por ejemplo, dentro de la teoría genética puede distinguirse el *explanandum* que consiste en las semejanzas (en la forma del rostro, el color de ojos, etc.) entre padres e hijos y el *explanans*, que es aquello que la teoría propone para explicar esa semejanza, es decir, los genes propiamente dichos. En la astronomía antigua el *explanandum* era la posición relativa de los planetas respecto de las estrellas y el *explanans*, aquello propuesto para explicar y predecir esas posiciones: un conjunto de epiciclos y deferentes para cada planeta. Como decíamos, las caracterizaciones de estas dos partes y el criterio para distinguirlas pueden variar de autor en autor, pero todos reconocen a grandes rasgos esta partición en la estructura de las teorías científicas, sin la cual es imposible plantear el problema del RC.

El debate del RC no se cuestiona la existencia de la parte observacional, ella es supuesta. Sabemos que existen padres e hijos y que se parecen, sabemos que existen planetas que tienen determinadas posiciones. Por supuesto, por lo que hemos detallado anteriormente respecto de la pluralidad de posiciones metafísicas dentro de la tradición analítica, que existan padres e hijos o que tengan parecidos puede significar cosas absolutamente distintas de acuerdo a la posición metafísica asumida por los autores. No será lo mismo para un idealista que para un fenomenista, un realista aristotélico o un kantiano. Pero, en todos los casos, cuando discuten el RC, dan por supuesto que el problema de la existencia de la parte observacional está resuelto. El debate del RC, en cambio, sí se pregunta específicamente por la relación entre la parte teórica (la inobservable, el *explanans*) de las teorías y la realidad. Ronald Giere (1988, 125) lo expresa con mucha claridad cuando afirma: "pienso que es absolutamente innegable que estos físicos nucleares están produciendo y usando partículas con aproximadamente las mismas propiedades atribuidas a los protones. Evidentemente no es innegable en el sentido cartesiano según el cual dudar de ello sería auto-contradictorio. Pero es innegable en el sentido más ordinario según el cual uno no podría dudar de que hay personas, computadoras, o grandes imanes en ese laboratorio." André Kukla (1998, 8) expresa la misma idea: las entidades teóricas y las observables existen en el mismo sentido, aun cuando él no sepa cuál sea ese sentido.

Esta relación se puede plantear desde dos perspectivas que están estrechamente vinculadas entre sí: se puede preguntar si las entidades postuladas por las teorías científicas (tales como los epiciclos, los genes, los virus, las

bacterias, los quásares, las partículas subatómicas, el ello, el super-yo, etc.) existen en el mismo sentido en que existen los observables o si las proposiciones teóricas que elaboramos sobre dichas entidades son verdaderas o no. Así, suelen distinguirse dos tipos de realismos: realismos de las entidades y realismos de la verdad (Hacking 1983, 26). Pero ambos están estrechamente vinculados y se distinguen más por las estrategias argumentativas que por planteos realmente contrarios del problema.

Resumiendo, el debate del RC se pregunta si las entidades postuladas por las teorías científicas existen de la misma manera en que existen aquellas entidades que ellas pretenden explicar y/o si las proposiciones que afirmamos sobre ellas son (aproximadamente) verdaderas.

2 Principales posturas ↑

No resulta para nada sencillo encontrar un conjunto de condiciones necesarias y suficientes para considerar a una posición realista. Así, por ejemplo, de acuerdo con ciertos enfoques, para sostener una posición realista bastaría con afirmar que la ciencia busca la verdad, aunque no la encuentre, (Putnam 1975, 69-70; van Fraassen 1996, 24; Hacking 1983, 26–27; Leplin 1984, 2). Así, el realismo sería sólo una tesis acerca del objetivo de la ciencia (Musgrave 1996, 19). Sin embargo, Psillos (2006, 139) considera que ello no es suficiente. Así, para otros, no basta con la interpretación realista, la ciencia debe alcanzar "descripciones generalizadas verdaderas de la realidad" (Ellis 1979, 28), o, "al menos aproximadamente verdaderas" (Leplin 1984, 1; Boyd 1984, 41). Algunos consideran que los realistas "típicamente sostienen que creen en una teoría correspondentista de la verdad" (Putnam 1984, 140), pero para otros el realismo no tiene "absolutamente nada que ver" con la verdad (Devitt 1991, 39), sino más bien con la referencia de los términos teóricos (Boyd 1984, 41; Leplin 1984, 1; Laudan 1981, 220). Pero otros enfoques prefieren evitar términos semánticos como el de referencia y definen al realismo apelando a la existencia de las entidades teóricas (Hacking 1983, 26; Laudan 1981, 219). Existen también planteos más complejos que combinan verdad y referencia o verdad y existencia (Putnam 1984, 142; Jones 1991, 185). Finalmente, también hay intentos de caracterizar la posición realista a partir del progreso científico. El realista sostendría que las teorías posteriores son más aproximadas a la verdad que sus antecesoras (Boyd 1984, 41–42) o que al menos no se pierde la referencia cuando se cambia de teoría (Sneed 1983, 349; Laudan 1981, 220; Moulines 1991, 135). Ya resignada la posibilidad de encontrar una definición por sus condiciones necesarias y suficientes, se han intentado otras estrategias de caracterización, tales como elucidar el concepto a través de una definición minimal que incluya sólo condiciones suficientes (Leplin 1984, 1–2; van Fraassen 1996, 22–26 y Moulines 1991, 129–185) o enumerar las tesis que la mayoría de los realistas estaría dispuesto a defender o, más débilmente, una lista de afirmaciones de las cuales al menos una sea sostenida por cada realista (nuevamente Leplin 1984, 1–8, pero también Laudan 1981, 218–221 y Boyd 1984, 41–42). Frente a tantas dificultades algunos autores han negado directamente la posibilidad de encontrar una elucidación satisfactoria del concepto, por lo menos a través de los métodos tradicionales. Así, Hacking sostiene que "las definiciones de 'RC' solamente sirven como orientación. Es más una actitud que una doctrina claramente declarada" e insiste en que "podemos entrar en sus discusiones armados con un par de definiciones de un párrafo, pero una vez adentro encontraremos cualquier cantidad de opiniones divergentes y en competencia que comprenden la filosofía de ciencia en su excitante estado presente (Hacking 1983, 26). Incluso se ha afirmado que "puesto que 'realismo' tiene tantos, y tan diferentes sentidos, lleva más a la confusión que al esclarecimiento preguntar, simplemente, si una tesis o posición filosófica apoya al 'realismo' o al 'antirrealismo'" (Cartwright 1983, 284–285).

La gran cantidad de caracterizaciones, sin embargo, no impiden encontrar al menos el núcleo de lo que el realista pretende sostener. En general, las distintas caracterizaciones que hemos mencionado se distinguen, o bien porque prefieren hablar de la existencia de las entidades teóricas, o bien prefieren la referencia exitosa de los términos teóricos o bien, la verdad aproximada de las proposiciones teóricas. A su vez, también las distingue el grado de compromiso: algunos sostienen esa relación de todas las entidades o de todas las teorías, otros de la mayoría, y otros de al menos una. Así, en general todo realista sostiene (expresado en términos metafísicos) que *al menos algunas entidades teóricas centrales de al menos algunas teorías científicas actuales existen en el mismo sentido en que lo hacen las observables*. Esta misma tesis podría expresarse en su versión semántica vinculada con la referencia de los términos: *algunos términos teóricos centrales de al menos algunas teorías científicas actuales refieren exitosamente*

en el mismo sentido en que lo hacen los términos observacionales o en su versión semántica referida a la verdad: *al menos algunas proposiciones teóricas de al menos algunas teorías científicas son al menos aproximadamente verdaderas en el mismo sentido en que lo son las proposiciones observables*. Por supuesto, estas formulaciones tienen matices distintos y no son simplemente intercambiables, pero todas pretenden expresar en esencia lo mismo: el realista sostiene que algo de la parte teórica de las teorías científicas actuales tiene algún tipo de adecuación con el mundo extramental.

El antirrealista, por su parte, o bien afirmará que la tesis realista es falsa y aportará pruebas para ello, o bien sostendrá que la tesis realista no ha sido suficientemente probada y se mantendrá escéptico.

3 Discusión acerca del RC ↑

3.1 Argumentos a favor del realismo ↑

3.1.1 El argumento del no-milagro ↑

Bajo el nombre de "argumentos de la mejor explicación" o "argumentos del no-milagro" se reúne la clase de argumentos más fuerte e interesante del realismo. La idea intuitiva que está detrás es muy clara y "natural", lo que le otorga una fuerza particular (Worrall 1989, 102). Sin embargo, no es fácil encontrar una formulación técnica exenta de dificultades. La intuición que inspira este tipo de argumentos es la siguiente: la mejor explicación del indiscutible éxito que tiene la ciencia es la posición realista, es decir, es suponer que las entidades teóricas propuestas existen (en su versión de la mejor explicación); o sería un milagro que la ciencia tuviera el éxito que tiene si no fuera realista (en su versión del no-milagro). En realidad, la primera formulación es más débil que la segunda, pues mientras la primera sostiene que el realismo es la mejor explicación, la segunda sostiene –bajo la figura retórica de la imposibilidad del milagro– que es la única explicación posible.

Para entender el papel retórico que juega el milagro, es útil recordar el argumento que David Hume propuso contra la existencia de los milagros. Hume (1997, 140) sostiene que frente a dos opciones, el hombre siempre debe creer lo más probable y que el milagro, por su misma naturaleza –por violar una ley natural y ser, por lo tanto, intrínsecamente extraordinario– es lo menos probable. Por lo tanto, uno siempre debe creer que el milagro no ha sucedido. El argumento del no-milagro toma esta idea para aplicarla al éxito de la ciencia. Es un hecho que la ciencia es exitosa y sólo el realismo puede explicarlo. Aceptar el antirrealismo, por lo tanto, es aceptar que el innegable éxito es un milagro –en el sentido de que carece de explicación–. Pero siempre es más razonable negar el milagro (es decir, optar por la explicación). Luego, hay que aceptar el realismo.

Veamos la formulación típica de cada una de estas alternativas, la de Putnam del argumento del no-milagro y la de Boyd del argumento de la mejor explicación. Un antecedente del argumento, sin embargo, puede ya encontrarse en Smart (1963, 39).

El argumento de Putnam intenta defender un realismo de la verdad, lo que pretende probar es que las teorías exitosas son descripciones aproximadamente verdaderas de las entidades teóricas que plantean y, además, que las teorías sucesivas son descripciones más precisas de esas mismas entidades. Putnam sostiene que, al menos que aceptemos como existentes los entes teóricos de los que hablan las teorías exitosas y como aproximadamente verdaderas las descripciones que de ellos hacen las teorías, el éxito empírico de estas teorías permanece sin explicación, resulta milagroso. Como dice Putnam (1984, 140–141) no podríamos explicar por qué "los cálculos del electrón y los cálculos del espacio-tiempo y los cálculos del ADN predicen correctamente fenómenos observables si, en realidad, no hay ningún electrón, ningún espacio-tiempo curvo ni ninguna molécula de ADN".

El argumento propuesto por Boyd difiere parcialmente del de Putnam. La diferencia fundamental está en cuál es el hecho que sólo puede ser explicado desde el realismo. Para Putnam, como vimos, es el éxito empírico de las teorías y que teorías sucesivas asuman como caso límite las anteriores. Para Boyd de lo que sólo una visión realista de las

teorías científicas puede dar cuenta es del éxito instrumental que tiene la metodología utilizada de hecho por los científicos. Boyd destaca que los científicos juzgan las teorías no sólo en función de sus resultados empíricos sino también en cuanto al grado de coherencia que tienen con las teorías ya establecidas. Este control ejercido por las teorías ya aceptadas sólo puede dar resultados exitosos si éstas son aproximadamente verdaderas. De otra manera, sería un milagro que las teorías que sistemáticamente obligamos a ser consistentes con teorías falsas sean exitosas (Boyd 1984, 58–59).

3.1.2 Argumentos desde la práctica científica ↑

Este tipo de argumentos está orientado a probar no la verdad de las leyes sino el éxito de la referencia o, en su versión metafísica, la existencia de las entidades teóricas. Se sitúa, por lo tanto, dentro de los realismos de entidades. El argumento típicamente sostiene que, si se mira con atención la práctica científica, se debe reconocer que no todas las entidades teóricas están en el mismo estado respecto de su carácter hipotético. Una entidad teórica postulada para explicar ciertos fenómenos está todavía en un estadio hipotético, pero cuando se conocen con tal detalle algunas propiedades causales de tal entidad como para construir instrumentos que la utilizan a fin de estudiar otros fenómenos de la realidad, ya no puede dudarse de su existencia. Se trata de una entidad 'experimental'. Veamos un ejemplo. Cuando Mendel postuló la existencia de los genes para explicar ciertas semejanzas entre los progenitores y su descendencia, el gen era un ente teórico hipotético cuya función era sólo explicativa. Pero actualmente –ya dentro de la genética molecular– se han podido identificar y manipular los genes para producir ciertos efectos observables. En un principio eran sólo entidades para explicar ciertos hechos y por lo tanto meramente hipotéticas, pero ahora las manipulamos para producir otros efectos, ahora son entidades "experimentales" y su situación es distinta. Ya no puede dudarse de su existencia, pues estamos tratando con ellas. Se han convertido en herramientas. Dice Ian Hacking (1983, 263), uno de los grandes defensores de este argumento: "entendiendo algunas propiedades causales de los electrones, se conjetura cómo construir un dispositivo complejo y muy ingenioso que nos permite alinear los electrones de la manera que queremos, a fin de ver lo que sucederá en otra cosa. Una vez que se tiene la idea experimental correcta, se sabe por anticipado más o menos cómo tratar de construir el dispositivo, porque se sabe que ésa es la manera de lograr que los electrones se comporten de tal y cual manera. Los electrones ya no son maneras de organizar nuestros pensamientos o de salvar los fenómenos que han sido observados. Son maneras de crear fenómenos en algún otro dominio de la naturaleza. Los electrones son herramientas". La situación de los electrones como entidades teóricas es radicalmente distinta cuando fueron postulados para explicar la estructura atómica y ahora que se los utiliza en microscopios para observar otras entidades. Ahora los estamos manipulando, por lo tanto existen. Como dice Hacking (1983, 262): "Desde el momento en que podemos utilizar el electrón para manipular otras partes de la naturaleza de una manera sistemática, el electrón ha cesado de ser algo hipotético, algo inferido. Ha dejado de ser teórico y se ha convertido en experimental".

Ronald Giere (1988, 125) tiene un argumento semejante: "mi argumento es simple. La única explicación científica general remotamente plausible de lo que está sucediendo en el Centro del Ciclotrón es una que ya he ofrecido, o algo muy parecido a ella. Esos físicos nucleares están produciendo protones con las características deseadas, tales como la energía, y los están usando, junto con otras partículas, para investigar las propiedades de varios núcleos. Decir que ellos están 'produciendo' y 'usando' protones implica que esos protones existen".

3.2 Críticas a los argumentos realistas y argumentos antirrealistas. ↑

3.2.1 Críticas al argumento de la práctica científica. ↑

La crítica más natural contra el argumento que parte de la práctica científica consiste en acusarlo de caer en una petición de principio. En efecto, el argumento supone que lo que se hace en la práctica científica es manipular o medir ciertas entidades teóricas, pero sólo se las manipula o mide si existen, que es justamente lo que hay que probar. Como afirma Richard Boyd (1984, 49): "frecuentemente ha sucedido que los científicos postulan entidades inobservables y que han desarrollado y confirmado, para su satisfacción, teorías sobre ellas, y han sido capaces, más

tarde, sobre la base de sus teorías, de medir y detectar esas entidades cuya existencia ellos habían anteriormente postulado. Ejemplos podrían incluir gérmenes, virus, átomos, neutrinos. Seguramente, esto prueba que la suerte de inferencia inductiva hacia las explicaciones teóricas con las que los científicos están comprometidos son confiables, sea lo que sea lo que pueda decir un empirista. Tomado en su valor nominal, este argumento es una petición de principio: asume desde el principio que lo que los realistas científicos describen como 'medidas' y 'detección' de las entidades en cuestión son realmente medidas y detecciones". Giere, sin embargo, contesta a esta objeción con un texto que ya hemos mencionado. Podría considerarse una petición de principio si el argumento pretendiera probar la existencia en el "sentido cartesiano de que la duda debe ser auto-contradictoria", pero el argumento sólo pretende probar la existencia en su sentido "más ordinario según el cual no se podría dudar de que haya personas, computadoras, o grandes imanes en el laboratorio." (Giere 1988, 125).

3.2.2 Críticas antirrealistas al argumento del no-milagro y respuestas realistas. ↑

Pero también el argumento del no milagro cae, de acuerdo con algunos antirrealistas, en una petición de principio. Los mayores defensores de esta crítica han sido Larry Laudan y Arthur Fine. En los años 2000 ha sido publicada una nueva objeción a este argumento, por Magnus y Callender.

3.2.2.1 Petición de Principio ↑

Los realistas –afirma Laudan (1981, 242–243)– intentan argumentar más o menos de la siguiente manera: de la hipótesis realista se sigue una gran cantidad de conclusiones verdaderas, fundamentalmente aquellas que afirman el éxito empírico de la ciencia y su progreso. Puesto que las teorías de las que se deducen proposiciones verdaderas pueden ser consideradas también probablemente verdaderas, el realismo debe ser considerado probablemente verdadero. Pero, como señala Laudan, esto es una "monumental petición de principio". Los antirrealistas niegan justamente eso: que consecuentes verdaderos basten para inferir la probable verdad del antecedente. Si el antirrealista niega que una teoría científica sea verdadera por el solo hecho de tener consecuencias verdaderas, ¿cómo pretenden los realistas convencerlos de la verdad del realismo señalando sus consecuencias verdaderas? Evidentemente el realista supone lo que quiere demostrar: la relación entre éxito empírico (o sea: la verdad de algunas consecuencias) y la verdad de la parte teórica de la teoría. Laudan no niega que pueda existir una conexión entre el éxito empírico y la aproximación a la verdad, pero sostiene –y lo pone en cursiva– que *los realistas todavía no han argumentado a su favor* (Laudan 1981, 228–229).

Arthur Fine (1984, 84–85), por su parte, elabora una crítica general a los argumentos realistas parecida a la de Laudan. Lo que Fine argumenta es que la estrategia misma de argumentos de la mejor explicación cae en una petición de principio cuando pretende argumentar contra los antirrealistas. Pues los realistas suponen verdadero lo que justamente está en disputa, esto es, que los argumentos abductivos funcionen. Los realistas suponen que, porque el realismo es una explicación satisfactoria de ciertas características que se observan en la ciencia, debe ser verdadero. Pero el antirrealista niega, justamente, que baste que una explicación sea satisfactoria para ser considerada verdadera. El problema del realismo es, efectivamente, si los individuos, propiedades, relaciones, procesos, etc. supuestos por las hipótesis explicativas exitosas existen realmente o no. Pero el realista argumenta mostrando que la hipótesis realista explicaría satisfactoriamente el comportamiento de la ciencia y por lo tanto debe existir la relación extra-teórica entre las teorías y el mundo que dicha hipótesis supone, una relación claramente no-observable.

Es importante destacar la fundamentación lógica que tiene la acusación de petición de principio al argumento del no-milagro. En efecto, el argumento del no-milagro utiliza un tipo de inferencia que podría reconstruirse como una simple y llana falacia de afirmación del consecuente, ya que tiene la siguiente estructura: "Si el realismo es verdadero (p), la ciencia es exitosa (q). La ciencia es exitosa (q). Luego, el realismo es verdadero (p)".

$p \supset q$

q

∴p

Nadie podrá negar que este tipo de razonamiento es falaz. Pero lo es si uno pretende *demostrar* la conclusión, es decir, afirmar sin ninguna duda la verdad de la conclusión suponiendo la verdad de las premisas. Por otro lado, es evidente que si la relación lógica entre *p* y *q* no es de un condicional sino de un bi-condicional, ya no se cae en ninguna falacia. En efecto, es perfectamente legítimo afirmar: "el realismo es verdadero si y sólo si la ciencia es exitosa (esto es, la verdad del realismo y el éxito de la ciencia se implican mutuamente), la ciencia es exitosa. Luego, el realismo es verdadero.

p ≡ q

q

∴p

La idea del argumento del no-milagro no es que simplemente la verdad del realismo implica la del éxito de la ciencia (p ⊃ q), sino que el realismo es la mejor –o tal vez, la única– explicación del éxito. Si fuera la única explicación posible, ya no se trataría de un simple condicional, sino directamente de un bi-condicional (p ≡ q), ya que se implican mutuamente. Ahora bien, entre estos dos extremos (el mero condicional y el bi-condicional) la diferencia gradual –que depende de qué tan "buena" sea la explicación que estamos dando– no puede ser captada por la lógica tradicional. A este tipo de inferencia –que no llega al bi-condicional, pero que es más que un mero condicional– se la llama *inferencia abductiva*.

El antirrealista rechaza este tipo de inferencia, diciendo que, directamente, se trata de la falacia de afirmación del consecuente. No es posible aquí resolver la cuestión, pero es importante resaltar que, en este caso, lo que hace antirrealistas a los antirrealistas es una discrepancia *lógica* y no *epistemológica*. No están de acuerdo sobre el valor de un tipo de inferencia. Como se trata de la misma inferencia que los científicos utilizan para aceptar sus teorías (los científicos aceptan sus teorías porque son buenas explicaciones de los hechos, y los realistas pretenden que se acepte el realismo como teoría filosófica porque es una buena explicación de un hecho: el éxito de la ciencia), los antirrealistas agregan que el argumento del no-milagro es una petición de principio puesto que pide que el antirrealista acepte justamente lo que se está discutiendo, esto es, la validez de ese tipo de inferencia. En efecto, si el antirrealista aceptara ese tipo de inferencia a nivel científico, ya sería realista, pues aceptar que la mejor explicación de tales fenómenos es tal teoría, es ya aceptar la teoría.

Statis Psillos (1999, 80), por su parte, acepta que el argumento del no-milagro es circular, pero descarta que ello constituya un defecto, distinguiendo entre la circularidad de las reglas (que es válida) y la de las premisas (que no lo es). En el caso del argumento del no-milagro, se trataría de una circularidad de la regla.

Nuevas versiones de la acusación de circularidad aparecieron en Magnus y Callender (2004). Allí los autores acusan a la inferencia de la mejor explicación de caer en una falacia estadística conocida como la falacia de la frecuencia de base (*base rate fallacy*). Recientemente se ha propuesto que una ligera modificación en el *explanandum* del realismo, liberaría al argumento de dicha objeción (Menke 2014).

Otro tipo de críticas que se han esgrimido contra la inferencia a la mejor explicación consiste en mostrar que no es cierto que el realismo sea la mejor explicación del éxito de la ciencia, o bien porque infinitas teorías distintas podrían explicar los mismos hechos y sólo una de ellas sería la verdadera (infradeterminación de la teoría por los hechos) –como veremos, esta objeción está íntimamente vinculada con la de petición de principio–, o bien porque el supuesto carácter milagroso de las predicciones exitosas de teorías falsas no es tal (explicaciones evolucionistas), o bien porque la historia de la ciencia nos muestra que muchas teorías falsas han sido exitosas y, así, el éxito no puede ser considerado un signo inequívoco de la verdad (inducción pesimista). En lo que queda, desarrollaremos estas objeciones y los intentos realistas de dar respuesta a ellos.

3.2.2.2 La infradeterminación de la teoría por los hechos ↑

Este argumento consiste en la aplicación de la tesis de la infradeterminación al problema del realismo. La tesis de la infradeterminación tiene versiones muy distintas y no siempre compatibles (cfr. Laudan 1996, 29–54; Laudan y Leplin 1991), pero podría resumirse –a los efectos que aquí nos interesan– de la siguiente manera. Es posible probar que para toda teoría T que puede predecir un cierto conjunto de fenómenos, existe al menos otra teoría T' (en las versiones más débiles existe al menos una, en las más fuertes, existen infinitas) inconsistente con T pero que tiene exactamente las mismas consecuencias observacionales que T. Así, puesto que son empíricamente equivalentes, es imposible decidir entre ambas y, puesto que son contrarias, no pueden ser las dos verdaderas. Así, a partir de las observaciones, nunca podremos decidir si la teoría que sostenemos, que efectivamente predice exitosamente esas observaciones, es la verdadera o no. Como consecuencia, el conocimiento de la parte teórica de las teorías es imposible (Boyd 1984, 42–44). Puesto que la inferencia a la mejor explicación pretende justificar la parte teórica de las teorías a partir de las observaciones, la infradeterminación se convierte en un gran desafío para ella. Una buena presentación de los desafíos que presenta esta objeción al argumento del no-milagro puede verse en Matheson 1998.

3.2.2.3 El éxito científico no necesita ser explicado ↑

Como hemos visto, el argumento realista se basa en que hay un hecho que debe ser explicado, y que resultaría milagroso si la explicación realista fuera descartada. Sólo el realismo puede ofrecer una explicación satisfactoria del éxito de las teorías científicas. El punto central de esta crítica, elaborada por Bas van Fraassen (1996 y 1984) consiste en mostrar que los argumentos del no-milagro fallan porque, justamente, no hay milagros que explicar. Desde una estrategia evolucionista arguye que el éxito de las teorías puede explicarse por la tremenda competencia en la que surgen. No es un milagro que un ratón huya de un gato; el que no huyó, murió. De la misma manera, no es un milagro que las teorías científicas tengan éxito, pues sistemáticamente descartamos las que no lo tienen. Dice van Fraassen (1996, 60–61): "no hay que preguntar por qué el ratón huye de su enemigo. Las especies que no pudieron competir con sus enemigos naturales ya no existen. Ésa es la razón por la cual solamente existen aquellas que están. Exactamente de la misma manera, yo sostengo que el éxito de las teorías científicas en boga no es ningún milagro. Ni siquiera es algo sorprendente para una mente científica (darwinista). Porque cualquier teoría científica nace dentro de una vida de feroz competencia, una selva llena de dientes y garras. Solamente las teorías exitosas sobreviven: aquellas que de hecho encajaron con regularidades reales en la naturaleza". Leplin (1997, 9–22) critica éste y otros intentos de apelar a la evolución para justificar la no necesidad de explicar el éxito de la ciencia. De acuerdo con Leplin, la interpretación evolucionista podría explicar por qué la teoría actualmente aceptada es más exitosa que las otras en competencia, pero no explica por qué ella es exitosa en sí misma. Y ésta es, justamente, la pregunta que el realismo intenta responder.

3.2.2.4 La meta-inducción pesimista ↑

3.2.2.4.1 Formulación del argumento ↑

Seguramente sea esta objeción la más fuerte y más difícil de contrarrestar. Incluso, puede ser entendida no sólo como una objeción a la inferencia a la mejor explicación realista sino como un argumento positivo a favor del antirrealismo. Y, así como la mayoría de los realistas adhiere a su posición por el argumento del no-milagro (aun cuando luego argumente de otras maneras), así la mayoría de los antirrealistas lo son a causa de este argumento. El RC sostiene que los entes postulados por las teorías exitosas existen, puesto que el éxito de las teorías es un claro indicio de su verdad. Pero la historia de la ciencia muestra una infinidad de teorías que en algún momento han sido exitosas (y que siguen siéndolo) y, sin embargo, hoy consideramos que las entidades teóricas postuladas por ellas no existen. El éxito de la ciencia aquí es definido como adecuación empírica (las predicciones y retrodicciones –es decir, predicciones de eventos pasados– contrastables de las teorías tienen éxito) y esto es importante, pues es una noción que tanto realistas como antirrealistas pueden aceptar. Pero el hecho es que la historia muestra que ese éxito empírico no ha ido asociado a un éxito veritativo o existencial, como pretende el realista. La astronomía ptolemaica, por ejemplo,

proponía la existencia de las órbitas circulares de los planetas para explicar un sinfín de fenómenos. Y los explicaba con éxito, pero los epiciclos y deferentes –hoy podemos asegurarlo– no existen y nunca existieron. Por lo tanto el éxito (empírico) de las teorías actuales no nos permite inferir su verdad (teórica).

Aunque la primera formulación probablemente deba atribuirse a Putnam (1984, 145–146), la versión más extendida y omnipresente en el debate es la de Larry Laudan. Aunque él no ha propuesto este nombre, ha sido popularizada como "la inducción pesimista" o "la meta-inducción pesimista". De acuerdo con Laudan (1981, 231) "lo que la historia de la ciencia nos ofrece es una plétora de teorías que fueron exitosas y (por lo menos hasta donde nosotros podemos juzgar) no-referenciales respecto de muchos de sus conceptos explicativos centrales." Luego de colocar una lista de varias teorías exitosas y falsas de acuerdo a su criterio –que incluyen entre otras las esferas cristalinas de la astronomía antigua y medieval, la teoría de los humores en la medicina, la geología catastrófica, la teoría del flogisto en química, la teoría calórica del calor, el éter electromagnético, el éter óptico y las teorías de la generación espontánea– agrega que la lista podría ser extendida *ad nauseam*.

3.2.2.4.2 La inducción pesimista como argumento a favor del antirrealismo y como crítica al argumento del no-milagro ↑

Como hemos anticipado, el argumento propuesto por Laudan ha sido interpretado, en algunas ocasiones, como una refutación del argumento del no-milagro y, en otras, como un argumento a favor del antirrealismo, aunque habitualmente no se distinguen estas dos funciones. Como una refutación del argumento del no-milagro, debería entenderse de esta manera: el argumento realista sostiene que el éxito de las teorías es un signo de su verdad. Así, mostrar teorías exitosas pero falsas mostraría que ello es falso. En este sentido no se trata de un argumento inductivo, sino deductivo, de la forma *modus tollendo tollens* y bastaría un solo caso histórico para probar que el argumento realista no es concluyente ya que si el éxito es signo inequívoco de la verdad, basta una teoría exitosa y falsa o no referencial para refutarlo (Lyons 2002). De todas maneras, por supuesto, aun como refutación del argumento del no-milagro, la cantidad de casos es relevante. Después de todo, el realista podría conceder que, cada tanto, sucede un milagro. Podría darse el caso de que alguna teoría falsa o no referencial, por casualidad, fuera exitosa. Ello no le quitaría poder explicativo a la verdad para dar cuenta del éxito. Ahora bien, si el milagro es muy habitual, ya deja de ser milagroso. Si sistemáticamente encontramos teorías exitosas y falsas o no referenciales, ya resulta imposible justificar el éxito con la verdad.

Pero puede también ser interpretado como un argumento positivo a favor del antirrealismo, y aquí sí debe ser reconstruido como una inducción: la mayoría de las teorías pasadas exitosas son falsas. Por lo tanto, de las actuales, que también son exitosas, podemos inferir inductivamente que son falsas. Aquí, como se trata de una inducción, la cantidad de casos a favor sí es relevante. Es conveniente tener presente esta distinción de los objetivos del argumento de Laudan para ver el alcance de las críticas que sufrirá.

3.2.2.4.3 Críticas a la meta-inducción pesimista ↑

Como era de esperar, al constituir el argumento a favor del antirrealismo más sólido o la crítica al argumento realista más robusta, la comunidad de realistas ha centrado su atención en tratar de refutarla o, al menos, contenerla. Un primer intento pretende mostrar que el argumento es falaz, y si fuera así, no haría falta discutir los casos históricos de la lista porque de todas maneras el argumento no probaría su conclusión. Ahora bien, puesto que el núcleo del planteo de Laudan consiste en afirmar que gran cantidad de teorías exitosas son falsas o no referenciales, en general, las restantes estrategias de refutación pueden agruparse en dos grandes grupos: a) aquellas que intentan mostrar que al menos algunas de las que Laudan considera teorías exitosas, no lo son, restringiendo la noción de éxito. En efecto, si introducimos una noción de éxito más exigente, será más difícil para Laudan encontrar teorías exitosas en el nuevo sentido; b) aquellas que intentan negar que algunas de las teorías exitosas propuestas por Laudan en su lista sean realmente falsas. En general se intentará, o bien proponer una noción de verdad muy poco intuitiva, tanto como para permitir que teorías que universalmente son reconocidas como falsas puedan sin embargo ser llamadas verdaderas en algún sentido –como lo harán Hardin y Rosemberg– o bien buscar partes de verdad en esas teorías que, en conjunto,

pueden ser consideradas falsas –como Psillos, Kitcher, Worrall–.

3.2.2.4.3.1 Primera estrategia: La metainducción es falaz ↑

Se ha objetado que la inducción es falaz desde un punto de vista estadístico (Lewis 2001; Lange 2002 y Magnus y Callender 2004). La inducción pesimista pretende mostrar que el éxito no es un test confiable para detectar la verdad en las teorías. Pero los casos históricos provistos por la lista podrían ser interpretados “no como evidencia contra la confianza en el éxito como test de la verdad, sino simplemente como evidencia de la escasez de teorías verdaderas en el pasado.” (Lewis 2001, 377), tesis que un realista convergente no tendría problema en asumir. En efecto, la inducción de Laudan supone que la proporción entre teorías falsas y verdaderas se ha conservado a lo largo del tiempo (ello es lo que permite inferir la conclusión sobre las teorías actuales a partir de teorías del pasado), pero un realista perfectamente podría afirmar que la ciencia ha ido mejorando, encontrando cada vez más teorías verdaderas y, así, la inducción quedaría nuevamente bloqueada puesto que ninguna inferencia basada en las teorías del pasado sería válida aplicada a las teorías actuales.

3.2.2.4.3.2 Segunda estrategia: restricción de la noción de éxito ↑

La idea fundamental de esta estrategia es que la noción de éxito utilizada por Laudan es muy general. Tan general que ningún realista aceptaría que una teoría exitosa en ese sentido deba ser considerada verdadera. Para Laudan (1981, 23), una teoría es exitosa si tiene predicciones exitosas, permite intervenir con éxito la naturaleza y pasa ciertos test estándar. Pero, como nota Worrall (1989, 101), el argumento realista “requiere que el éxito empírico de una teoría debe ser entendido de una manera particular”. Martin Carrier (1991, 25–26) recuerda que “no es precisamente sorprendente (y, por lo tanto, no hay necesidad de ninguna explicación por parte del realista) que teorías que han sido explícitamente diseñadas para hacer frente a cierta clase de fenómenos, de hecho hagan frente a esa clase de fenómenos. Si una teoría es construida para adecuarse a ciertos fenómenos conocidos, no quedaremos impresionados por el hecho de que realmente se adecue a estos fenómenos. No hay ningún milagro implicado aquí.” Entonces, una noción tan general de éxito no tiene por qué implicar la verdad. La simple capacidad de engendrar consecuencias verdaderas no debe hacernos inferir la verdad de la teoría. Pero también es justo reconocer que la razón por la que Laudan ha asumido esa noción de éxito es, simplemente, que era la que sus contrincantes utilizaban. Además, él se encarga de advertir *ante literam* los riesgos que corre el realista al asumir una noción más estricta de éxito. De acuerdo con Laudan (1981, 23), “el realista debe cuidarse … de adoptar una noción de éxito demasiado estricta, porque una noción altamente rigurosa y robusta de ‘éxito’ podría hacer fracasar los objetivos del realista.” En efecto, lo que el realista desea explicar es por qué la ciencia en general es exitosa y si adopta una noción muy exigente de éxito, resultará que aquello que quiere explicar, su *explanandum*, será falso, pues la ciencia no será mayoritariamente exitosa.

Realistas como John Worrall, Statis Psillos y Philip Kitcher, sin embargo, parecen dispuestos a ser menos pretenciosos respecto del alcance de la tesis realista si con ello logran un argumento más sólido. Para ellos, la noción de éxito que es signo de verdad, es la de “predicción sorprendente o novedosa”. Lo que se exigirá a una predicción para que sea exitosa con un éxito relevante para el argumento realista, no es que sea un caso más de una generalización ya conocida, “sino una generalización empírica enteramente nueva deducida de cierta teoría, y que resulta ser confirmada experimentalmente.” (Worrall 1989, 114). En efecto, si una teoría predice con éxito ciertos hechos ya conocidos y que fueron utilizados como insumos para elaborar la teoría, el éxito puede deberse sólo al ingenio del científico y no necesariamente está vinculado con los méritos epistémicos de la teoría en sí misma. Pero si la teoría predice fenómenos completamente nuevos, absolutamente desconocidos para el científico al momento de elaborar la teoría, entonces ese éxito no puede ser atribuido al científico. Debe, por lo tanto, ser atribuido a la teoría misma. Entre los ejemplos preferidos de los realistas de este nuevo tipo de éxito están “la predicción de la existencia y órbitas de un planeta hasta el momento desconocido por la teoría de Newton y la predicción del punto blanco en el centro de la sombra de un disco opaco y del fenómeno hasta ese momento enteramente insospechado de la refracción cónica por la teoría ondulatoria de la luz de Fresnel” (Worrall 1989, 114).

La respuesta anti-realista a esta estrategia realista ha sido, por lo general, mostrar que aún con esta noción más estricta de éxito, es todavía posible encontrar en la historia de la ciencia teorías falsas que han sido exitosas en este sentido estricto. Carrier (1991, 28–29) ofrece dos casos que pueden ser incluidos en la nueva versión de la inducción de Laudan: la teoría del flogisto y la predicción de Dalton y de Gay-Lussac respecto de la igualdad de la expansión térmica de todos los gases basada en la teoría calórica del calor. De acuerdo con Carrier (1991, 32) "se puede concluir que el éxito predictivo en sentido fuerte puede perfectamente aparecer junto con la carencia de referencia de los términos centrales empleados. La referencia no es necesaria para el éxito en sentido fuerte". De la misma opinión es Brown (1985, 621). Algunos autores como Worrall 1989, Psillos 1999 y Chakravarty 1998 creen que es posible explicar desde el realismo algunos casos particulares (como relacionados con el calórico y el éter), mientras que otros, como Chang 2003, creen que no.

3.2.2.4.3.3 Tercera estrategia: las teorías no son falsas o no referenciales: "Divide et impera" ↑

Como hemos dicho, algunos autores, como Hardin y Ronsenberg (1982, 604) han intentado mostrar que "el realista podría adoptar una noción de referencia de acuerdo con la cual una teoría podría plausiblemente ser llamada aproximadamente verdadera aun cuando sus términos centrales no fueran referenciales". Pero Laudan (1984, 156) ha contestado, no sin ironía, que la posición de estos autores puede ser considerada un "realismo sin lo real" ya que "la posición que ellos defienden de hecho es una forma de realismo tan atenuada –si es en efecto un 'realismo'– que puede ser apenas distinguida de la de un instrumentalista."

Otro camino muy difundido para combatir la inducción pesimista de Laudan es el que han seguido, aunque con matices distintos, Phillip Kitcher, Statis Psillos y John Worrall, además de Devitt (1991, 162) y McMullin (1984, 17–18). Ellos han tratado de desarmar el argumento de Laudan mediante una estrategia que Psillos ha llamado "*Divide et impera*", pues consiste en analizar con precisión quirúrgica los casos históricos que integran la lista de Laudan y mostrar que las teorías que allí aparecen no pueden ser consideradas simplemente falsas y/o que sus términos centrales no refieren. Intentan mostrar que aquello responsable del éxito de esa teoría puede aún hoy ser considerado verdadero y que lo que ha sido descartado como falso no cumplía ningún papel en la inferencia de las predicciones exitosas.

Hay que destacar que, si bien la estrategia es similar, las diferencias entre ellos no son menores. En particular, la gran diferencia se da en aquello que creen que se conserva a través del cambio de teorías: Worrall (1989 y 1994) reduce la continuidad a las aserciones sobre la estructura matemática, aceptando que las aserciones sobre la naturaleza de las entidades teóricas y mecanismos postulados puede cambiar radicalmente sin con ello atentar contra el realismo. Puesto que lo realmente responsable de las predicciones exitosas es la estructura matemática de las teorías (no su interpretación), lo único que puede justificarse a partir del éxito predictivo es esa misma estructura. Así, único de lo que realmente se puede predicar adecuación con el mundo es de las estructuras matemáticas o lógicas que forman parte de las teorías, pero no de las entidades ni de las interpretaciones de dichas estructuras. Psillos (1996, s308–s309) critica la posición de Worrall mostrando que lo que el realismo estructural logra es demasiado poco para satisfacer las intuiciones del realista. Sin embargo, el realismo estructural ha tenido un gran desarrollo en las últimas décadas. Puesto que afirma que sólo podemos estar seguros de la estructura matemática de las teorías, cabe preguntarse si la naturaleza de las entidades inobservables (todo aquello que no es estructura matemática) nos es incognoscible o directamente no existe. Así, Ladyman (1998, French y Ladyman 2011) distingue entre un realismo estructural epistémico –que sostiene que, independientemente de cómo sea el mundo, sobre lo que este realismo no se pronuncia, nosotros podemos conocer sólo las estructuras– y otro ontológico –que sostiene que el mundo en sí mismo se reduce a las estructuras que pueden ser conocidas. El primero de ellos puede tener, incluso, un matiz kantiano en algunos autores (Massimi 2011, Jakson 1998, Lewis 2009). Entre los defensores del realismo ontológico, en cambio, cabe mencionar a Bain 2013, Esfeld 2004, Lyre 2004 y McCabe 2007. El realismo ontológico pretende, de alguna manera, bloquear la objeción de Psillos: en efecto, si el mundo no es más que estructura matemática, el realista no puede pretender conocer más que eso. Para una buena clasificación de las distintas variantes del realismo estructural y de sus posibles objeciones, ver Frigg y Votsis 2011.

Kitcher (2001b, 210), por su parte, distinguirá entre los supuestos activos (los supuestos referentes de términos que

aparecen en esquemas que resuelven problemas) y los supuestos presuposicionales (las entidades que al parecer tienen que existir si las aplicaciones de los esquemas han de ser verdaderas). Hecha esta distinción, para Kitcher (2001b, 210) "la moraleja de la historia de Laudan no es que las propuestas teóricas en general no sean de fiar, sino que las propuestas presuposicionales son sospechosas". McLeish (2005) considera, sin embargo, que la distinción propuesta por Kitcher carece de un fundamento sólido.

Finalmente, Psillos sostiene que para contrarrestar la inducción pesimista "es suficiente mostrar que las leyes y mecanismos teóricos que generaron el éxito de las teorías pasadas ha sido conservado en nuestra actual imagen científica" (Psillos 1996, s308). Y no son los filósofos los que, mirando al pasado y desde las teorías actuales identifican qué parte de las teorías era responsable del éxito de las teorías, lo que podría ser acusado de cierta circularidad, sino que son los científicos los que lo hacen todo el tiempo al decidir, en cada nueva propuesta, qué parte conservar de las teorías del pasado y qué parte no (Psillos 1996, s311).

Kyle P. Stanford (2003) afirma que la estrategia que acabamos de detallar disimula una especie de *armonía preestablecida* que infecta de circularidad toda la estrategia *divide et impera*. En efecto, las dos preguntas cruciales: ¿qué parte de las teorías pasadas es verdadera? y ¿qué parte de las teorías pasadas es responsable del éxito empírico? se responden desde nuestras creencias actuales. Pero si se utiliza una y la misma teoría, actualmente aceptada, para contestar ambas preguntas, la convergencia entre las respuestas está virtualmente garantizada: no cabe duda de que las partes responsables del éxito serán verdaderas porque las responsables del éxito serán las que hoy se han conservado y las que hoy se conservan serán juzgadas verdaderas.

El intento sólo se salvaría de esta armonía preestablecida si se poseyera un criterio que nos permitiera distinguir la parte responsable del éxito independientemente de su permanencia en las teorías actuales que sirva prospectivamente y no sólo retrospectivamente. Stanford sostiene que la propuesta de Worrall sólo tiene sentido retrospectivamente y que ni la propuesta de Kitcher ni la de Psillos son satisfactorias.

La crítica de Stanford tiene distinto impacto dependiendo de la intención que se atribuya a la estrategia de Psillos, Worrall y Kitcher. Si con ella pretenden probar el realismo, parecería que, efectivamente se está cayendo en una petición de principio. En efecto, si dijera: una cierta parte de las teorías pasadas es verdadera puesto que se ha conservado en las teorías actuales; supondría lo que tiene que probar, esto es, que las teorías actuales son verdaderas, pues es justamente ello lo que un antirrealista pone en duda. Pero si lo que pretende la estrategia *divide et impera* es bloquear la inducción pesimista, la crítica de Stanford parece injustificada. En efecto, la meta-inducción podría ser reconstruida como una *reductio* (Lewis 2001, 373; Psillos 1996, s307) o incluso como una especie de dilema: puesto que las teorías actuales y las pasadas difieren entre sí de manera significativa, no pueden ser ambas verdaderas. Por lo tanto, el realista debe elegir entre intentar probar o que las teorías actuales son verdaderas o que las teorías pasadas son verdaderas, pero no ambos. Si elige a las teorías actuales, no podrá apoyarse en el éxito empírico como test de la verdad, puesto que las pasadas son falsas y entre ellas había exitosas. Si elige, en cambio a las pasadas, tendrá que asumir que las teorías actuales son falsas y así contradecir la tesis central de su posición y, además, tampoco podrá sostener que el éxito de las teorías es un test confiable de la verdad, puesto que las teorías actuales son exitosas y falsas. La estrategia de Psillos, Kitcher y Worrall, de ser exitosa, ataca justamente el corazón del dilema mostrando que no es cierto que las teorías pasadas y las actuales difieran de manera significativa y revelaría, por lo tanto, que la disyunción exclusiva que encabeza el dilema no es verdadera.

El debate del realismo, que ya lleva unas décadas, sigue todavía vigente. Si bien es cierto que probablemente su momento de esplendor haya ya pasado (Magnus y Callender (2004) lo acusan en el 2004 de haber caído en un estancamiento), lo cierto es que siguen desarrollándose nuevas versiones de los argumentos y nuevos contra-argumentos. Gran parte de la discusión actual se centra en el análisis cuidadoso de los casos históricos, para ver si cumplen o no con las nuevas nociones de éxito o si es posible en ellos rescatar algo de verdad. Incluso casos que en un principio habían sido descartados, como el del flogisto, luego han sido rescatados y vueltos a discutir (Ladyman 2011). Las listas se han extendido a numerosos casos en los últimos años (Lyons 2006 y Vickers 2013) y todavía se siguen ampliando. Recientemente Carman y Díez (2015) han ofrecido media docena de casos extraídos de la astronomía antigua. El análisis detallado de nuevos casos históricos, por lo general, implica modificaciones teóricas en las posiciones. Así, el debate sigue retroalimentándose sin vislumbrar, por ahora, el final sobre el horizonte.

4 El RC en el debate ciencia y religión ↑

El debate acerca del RC tiene importantes consecuencias en otras discusiones en las que está implicada la ciencia. Sin embargo, probablemente por lo que señalábamos al principio –el carácter analítico de la filosofía que le sirve de marco– las consecuencias del debate no han iluminado todavía otras discusiones. Es cierto que el debate no está resuelto, pero algunos acuerdos muy básicos pueden aceptarse y ya tener en cuenta sólo a ellos implicaría un gran aporte a otras discusiones en las que por lo general se supone una relación entre ciencia y realidad sumamente ingenua. No importa la posición asumida dentro del debate del RC, cualquiera de sus participantes reconocería que, al menos, la relación entre ciencia y realidad es problemática y hacen falta muchas distinciones y sutilezas para ofrecer una posición coherente. Sin embargo, en otras discusiones donde la ciencia se pone en relación con otras formas de saber, por ejemplo, en el debate ciencia-religión, la relación entre ciencia y realidad se la supone ingenuamente realista y aproblemática. Así, uno puede leer en Richard Dawkins (2009, 22) que "la evolución es un hecho. Más allá de una duda razonable, más allá de una duda seria, más allá de una duda sana, informada, inteligente, más allá de cualquier duda, la evolución es un hecho. […] Es la pura verdad que somos primos de los chimpancés, primos algo más lejanos de los monos". Expresiones de este tipo ignoran absolutamente todo el debate del realismo científico. No se trata de haber asumido una posición poco defendible dentro del debate, sino de ignorarlo completamente. Por supuesto, Dawkins no está solo. El título de la obra de Coyne (2009) es suficientemente elocuente: "Por qué la teoría de la evolución es verdadera". En ella sostiene (2009, 16) que "la evolución […] es mucho más que una idea. Es una idea verdadera". Aserciones semejantes encontramos también en Futuyma (1983, 170). Por lo general, en las discusiones entre ciencia y religión, la religión entra en el debate con una consciencia epistemológica mucho mayor de sus alcances y limitaciones de lo que lo hace habitualmente la ciencia. Es de desear que el debate del RC pueda arrojar un poco de luz en estas cuestiones (Blanco y Carman 2012).

5 Bibliografía ↑

Achinstein, Peter. 1963. "Theoretical Terms and Partial Interpretation." *The British Journal for the Philosophy of Science* 54:89–105.

Achinstein, Peter. 1965. "The Problem of 'Theoretical Terms'." *American Philosophical Quarterly* 2(3):193–203.

Achinstein, Peter. 1968. *Concepts of Science*. Baltimore: Johns Hopkins Press.

Bain, Jonathan. 2013. "Category-Theoretic Structure and Radical Ontic Structural Realism." *Synthese* 190(9):1621–1635.

Balzer, Wolfgan, Carlos Ulises Moulines y John D. Sneed. 1987. *An Architectonic for Science: The Structuralist Program*. Reidel: Dordrecht.

Bar-Hillel, Yeoshua. 1970. "Neorealism vs. Neopositivism. A Neo-Pseudo Issue." En *Aspects of Language* editado por Yeoshua Bar-Hillel, 263–272. Jerusalem: The Magnes Press & The Hebrew University.

Blanco, Daniel y Christián Carman. 2012. "El incuestionable poder de la inferencia." En *Ciencia y Religión: horizontes de relación desde el contexto latinoamericano* editado por Jaime Laurence Bonilla, 121–147. Universidad de San Buenaventura: Bogotá.

Bokulich, Alisa y Peter Bokulich, eds. 2011. *Scientific Structuralism (Boston Studies in the Philosophy of Science: Volume 281)*. Dordrecht: Springer.

Boyd, Richard. 1984. "The current status of Scientific Realism." En *Scientific Realism* editado por Jarret Leplin, 41–84. Berkeley: University of California Press.

Brown, James R. 1985. “Explaining the Success of Science.” *Ratio* XXVII:49–66.

Carman, Christián (2005) “La distinción teórico/observacional: ¿favorece o perjudica al realismo científico?” *Crítica* 37(111): 83-96.

Carman, Christián y José Díez. 2015. “Did Ptolemy make novel predictions? Launching Ptolemaic astronomy into the scientific realism debate.” *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 52:20–34.

Carnap, Rudolf. 1956. “The Methodological Character of Theoretical Concepts.” En *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. I editado por Herbert Feigl y Michael Scriven, 38–76. Minneapolis: University of Minnesota Press (traducciones castellanas en Feigl y Scriven 1967: 53-93, Olivé y Pérez Ransanz 1989: 70-115 y Rolleri 1986: 69-111).

Carrier, Martin. 1991. “What is wrong with the Miracle Argument?” *Studies in History and Philosophy of Science Part A.* 22:23–36.

Cartwright, Nancy. 1983. *How the Laws of Physics Lie.* Oxford: Oxford University Press.

Chakravartty, Anjan. 1998. “Semirealism.” *Studies in History and Philosophy of Science* 29: 391–408.

Chang, Hasok. 2003. “Preservative Realism and Its Discontents: Revisiting Caloric.” *Philosophy of Science* 70: 902–912.

Cheyne, Colin y John Worrall, eds. 2006. *Rationality and Reality: Conversations with Alan Musgrave.* Dordrecht, Springer.

Coyne, Jerry. 2009. *Por qué la teoría de la evolución es verdadera*. Barcelona: Crítica.

Dawkins, Richard. 2009. *Evolución. El mayor espectáculo sobre la tierra*. Madrid: Espasa.

Devitt, Michael. 1991. *Realism and Truth*. Princeton: Princeton University Press. Second edition.

Duhem, Pierre. 1969. *To Save the Phenomena: An Essay on the Idea of Physical Theory from Plato to Galileo*. Chicago: University of Chicago Press.

Ellis, Brian. 1979. *Rational Belief Systems*. Oxford: Blackwell.

Esfeld, Michael. 2004. “Quantum entanglement and a metaphysics of relations.” *Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 35:601–617.

Feigl, Herbert y Grover Maxwell, eds. 1962. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, *vol. III*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Feigl, Herbert y Michael Scriven, eds. 1967. *Los fundamentos de la ciencia y los conceptos de la psicología y del psicoanálisis*, Santiago: Universidad de Chile.

Feigl, Herbert, Michael Scriven y Grover Maxwell, eds. 1958. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. II.* Minneapolis: University of Minnesota Press.

Feyerabend, Paul. 1962. “Explanation, Reduction and Empiricism.” En *Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Volume III: Scientific Explanation, Space, and Time* editado por Herbert Feigl and Grover Maxwell, 28–97. Minneapolis: University of Minneapolis Press.

Fine, Arthur. 1984. “The Natural Ontological Attitude.” En *Scientific Realism* editado por Jarret Leplin, 83–107. Berkeley: University of California Press.

French, Stephen y James Ladyman. 2011. “In Defence of Ontic Structural Realism.” En *Scientific Structuralism (Boston Studies in the Philosophy of Science: Volume 281)*, editado por Alisa Bokulich y Peter Bokulich, 25–42. Dordrecht:

Springer.

Frigg, Roman and Ioannis Votsis. 2011. “Everything You Always Wanted to Know About Structural Realism but Were Afraid to Ask.” *European Journal for Philosophy of Science*, 1(2):227–276.

Futuyma, Douglas. 1983. *Science on trial. The case for evolution*. Nueva York: Pantheon Books.

Giere, Ronald. 1988. *Explaining Science. A cognitive approach.* Chicago: The University of Chicago Press.

Ginnobili, Santiago y Christián Carman. 2016. “Explicar y Contrastar”, *Crítica* 48(142). En prensa.

Hacking, Ian. 1983. *Representing and Intervening*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hacking, Ian. 1984. “Experimentation and scientific realism.” En *Scientific Realism* editado por Jarret Leplin, 154–172. Berkeley: University of California Press.

Hanson, Norwood Russell. 1958. *Patterns of Discovery: an inquiry into the conceptual foundations of science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hardin, Clyde y Alexander Rosenberg. 1982. “In defense of Convergent Realism.” *Philosophy of Science* 49:604–615.

Harding, Sandra. 1976. *Can theories be refuted?: essays on the Dunhem-Quine thesis*. New York: Springer Science & Business Media.

Hempel, Carl Gustav. 1958. “The Theoretician’s Dilemma.” En *Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. II.*, editado por Herbert Feigl, Michael Scriven y Grover Maxwell, 37–98. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Hempel, Carl Gustav. 1970. “On the «Standard Conception» of Scientific Theories” En *Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. IV*, editado por Michael Radner y Sthepen Winokur, 142–1691. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Hempel, Carl Gustav. 1973. “The Meaning of Theoretical Terms: A critique of the Standard Empiricist Construal.” En *Logic, Methodology and Philosophy of Science IV*, editado por Patrik Suppes, Leon Henkin, Athanese Joja y Gr. C. Moisil, 367–378. Amsterdam: North-Holland.

Hempel, Carl Gustav. 1982. *Filosofía de la ciencia Natural.* Madrid: Alianza.

Hume, David. 1997. *Investigación sobre el conocimiento humano*. Madrid: Alianza.

Jackson, Frank. 1998. *From Metaphysics to Ethics*. Oxford: Oxford University Press.

Jones, Roger (1991) ‘Realism about what?’ *Philosophy of Science*, 58: 185-202.

Kitcher, Philip (2001a) ‘Real Realism: The Galilean Strategy’ *The Philosophical Review* 111: 151-197.

Kitcher, Philip. 2001b. El avance de la Ciencia. Ciencia sin leyenda, objetividad sin ilusiones. México: UNAM.

Kuhn, Thomas. 1995. *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Kuhn, Thomas. 1996. *La revolución copernicana: la astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento*. Madrid: Planeta.

Kukla, André. 1998. *Studies in Scientific Realism.* New York: Oxford University Press.

Ladyman James. 2011. “Structural Realism Versus Standard Scientific Realism: The Case of Phlogiston and Dephlogisticated Air.” *Synthese* 180(2):87–101.

Ladyman, James. 1998. “What is structural realism?” *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 29(3):409–424.

Lange, Marc. 2002. “Baseball, pessimistic inductions and the turnover fallacy.” *Analysis*, 62:281–285.

Laudan, Larry y Jarret Leplin. 1991. “Empirical equivalence and underdetermination.” *Journal of Philosophy* 88(9):449–472.

Laudan, Larry. 1981. “A confutation of convergent realism.” En *Scientific Realism* editado por Jarret Leplin. 1984, 218-249. Berkeley: University of California Press. (publicado originalmente en 1981. *Philososphy of Science* 48(1):19–49).

Laudan, Larry. 1984. ‘Realism without the Real.’ *Philosophy of Science* 51: 156–162.

Laudan, Larry. 1996. *Beyond Positivism and Relativism. Theory, Method and Evidence.* Colorado: Westview Press.

Leplin, Jarret, ed. 1984. *Scientific Realism.* Berkeley: University of California Press.

Leplin, Jarret. 1997. *A Novel Defense of Scientific Realism*. Oxford: Oxford University Press.

Lewis, David. 1970. “How to Define Theoretical Terms.” *The Journal of Philosophy* 67(13): 427–446.

Lewis, David. 2009. “Ramseyan humility.” En *The Canberra Programme*, editado por David Braddon-Mitchell y Robert Nola, 203–222. Oxford: Oxford University Press.

Lewis, Peter. 2001. “Why the pessimistic induction is a fallacy.” *Synthese* 129:371–380.

Lyons, Timothy D. 2002. “Scientific Realism and the Pessimistic Meta-Modus Tollens.” En *Recent Themes in the Philosophy of Science: Scientific Realism and Commonsense* editado por Steve Clarke y Timothy D. Lyons, 63–90. Dordrecht: Kluwer.

Lyons, Timothy D. 2006. “Scientific Realism and the Stratagema de Divide et Impera.” *The British Journal for the Philosophy of Science* 57(3): 537–560.

Lyre, Holger. 2004. “Holism and structuralism in U(1) gauge theory.” *Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 35:643–670.

Magnus, P.D. y Craig Callender. 2004. “Realist Ennui and the Base Rate Fallacy.” *Philosophy of Science* 71:320–338.

Massimi, Michaela. 2011. “Structural Realism: a Neo-Kantian Perspective.” En *Scientific Structuralism (Boston Studies in the Philosophy of Science: Volume 281)*, editado por Alisa Bokulich y Peter Bokulich, 1–24. Dordrecht: Springer.

Matheson, Carl. 1998. ‘Why the no-miracles argument fails.’ *International Studies in the Philosophy of Science* 12:263–279.

Maxwell, Grover. 1962. “The Ontological Status of Theoretical Entities.” En *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, *vol. III*, editado por Herbert Feigl y Grover Maxwell, 3–27. Minneapolis: University of Minnesota Press.

McCabe, Gordon. 2007. *The Structure and Interpretation of the Standard Model (Philosophy and Foundations of Physics: Volume 2)*. Amsterdam: Elsevier.

McLeish, Cristina. 2005. “Scientific realism bit by bit: Part I. Kitcher on reference.” *Studies in History and Philosophy of Science Part A* 36(4):668–686.

McMullin, Ernan. 1984. “A Case for Scientific Realism.” En *Scientific Realism* editado por Jarret Leplin, 8–40. Berkeley: University of California Press.

Menke Cornelis. 2014. “Does the miracle argument embody a base rate fallacy?” *Studies in History and Philosophy of Science* 45:103–8.

Moulines, Carlos Ulises. 1991. *Pluralidad y recursión. Estudios epistemológicos*. Madrid: Alianza.

Musgrave, Alan. 1991. “The Myth of Astronomical Instrumentalism.” En *Beyond Reason: Essays on the Philosophy of P. Feyerabend*, editado por Gonzalo Munévar, 243–280. Dordrecht, Kluwer Academia Publishers.

Musgrave, Alan. 1996. “Realism, Truth and Objectivity.” En *Realism and Antirealism in the Philosophy of Science*, editado por Robert S. *Cohen*, Risto Hilpinen, y Quien Ren-Zong, 19–44. Dordrecht: Kluwer.

Nagel, Ernst, Patrick Suppes y Alfred Tarski, eds. 1962. *Logic, Methodology and Philosophy of Science: Proceedings of the 1960 International Congress.* Stanford: Stanford University Press.

Olivé, León y Ana Rosa Pérez Ransanz, eds. 1989. *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*. Madrid: Siglo XXI.

Pieper, Josep. 2000. “¿Qué significa filosofar? Cuatro lecciones”, En *Joseph Pieper, obras, volumen 3: escritos sobre el concepto de filosofía*, 27–84. Madrid: Ediciones Encuentro.

Popper, Karl. 1962. *The Logic of Scientific Discovery.* Hutchinson & Co. Ltd.: London.

Psillos, Statis. 2006. “Thinking About the Ultimate Argument for Realism”, en: Cheyne, C. y J. Worrall (eds.): 133-156

Psillos, Statis. 1996. “Scientific Realism and the “Pessimistic Induction”.” *Philosophy of Science* 63 (Proceedings): s306–s314.

Psillos, Statis. 1999. *Scientific Realism. How Science Tracks Truth.* London and New York: Routledge.

Putnam, Hilary. 1962. “What Theories are Not.” En *Logic, Methodology and Philosophy of Science: Proccedings of the 1960 International Congress.*, editado por Ernst Nagel, Patrick Suppes y Alfred Tarski, 240–251. Stanford: Stanford University Press.

Putnam, Hilary. 1975. *Mathematics, Matter and Method.* Cambridge: Cambridge University Press.

Putnam, Hilary. 1984. “What is Realism?” En *Scientific Realism* editado por Jarret Leplin, 140–153. Berkeley: University of California Press. Una versión ampliada puede encontrarse en la segunda y la primera parte de la tercera conferencia de Putnam 1991.

Putnam, Hilary. 1991. *El significado y las ciencias morales.* México D. F.: UNAM.

Rabossi, Eduardo. 1977. *Análisis Filosófico, Lenguaje y Metafísica. Ensayos sobre la filosofía analítica y el análisis filosófico “clásico”*. Buenos Aires: Monte Ávila Editores.

Radner, Michael y Sthepen Winokur, eds. 1970. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. IV.* Minneapolis: University of Minnesota Press.

Rolleri, José Luis, ed. 1986. *Estructura y desarrollo de las teorías científicas.* México: UNAM.

Ruse, Michael. 1973. *The Philosophy of Biology.* London: Hutchinson & Co.

Smart, John Jamieson Carswell. 1963. *Philosophy and Scientific Realism,* London: RKP.

Sneed, Joseph. 1971. *The Logical Structure of Mathematical Physics*. Dordrecht: D. Reidel.

Sneed, Joseph. 1983. “Structuralism and Scientific Realism”. *Erkenntnis* 9:345–360.

Stanford, P. Kyle. 2003. “No Refuge for Realism: Selective Confirmation and the History of Science” *Philosophy of*

Science 70:913–925.

Suppe, Frederick. 1972. “What’s wrong with the Received-View on the Structure of Scientific Theories?” *Philosophy of Science* 39:1–19.

van Fraassen, Bas C. 1984. “To save the phenomena.” En *Scientific Realism* editado por Jarret Leplin, 250–260. Berkeley: University of California Press.

van Fraassen, Bas C. 1996. *La imagen científica*. México: Paidós.

Vickers, Peter. 2013. “A Confrontation of Convergent Realism.” *Philosophy of Science* 80(2):189–211.

Worrall, John. 1989. “Structural Realism: The Best of Both Worlds?” *Dialectica* 43:99–124.

Worrall, John. 1994. “How to Remain (Reasonably) Optimistic: Scientific Realism and the “Luminiferous Ether.” *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 1: Contributed Papers: 334–342.

6 Cómo Citar ↑

Carman, Christián C. 2016. "Realismo científico". En Diccionario Interdisciplinar Austral, editado por Claudia E. Vanney, Ignacio Silva y Juan F. Franck. URL=http://dia.austral.edu.ar/Realismo_científico

7 Derechos de autor ↑

DERECHOS RESERVADOS Diccionario Interdisciplinar Austral © Instituto de Filosofía - Universidad Austral - Claudia E. Vanney - 2016.

ISSN: 2524-941X