

¿QUÉ ES EL REALISMO ESTRUCTURAL ÓNTICO?: UNA APROXIMACIÓN AL DEBATE ACTUAL SOBRE EL REALISMO CIENTÍFICO^{1, 2}

WHAT IS ONTIC STRUCTURAL REALISM?: AN APPROACH TO THE CURRENT DEBATE ON SCIENTIFIC REALISM

Bruno Borge³

RESUMEN

El Realismo Estructural ha nacido como una posición promisoriosa capaz de conciliar las intuiciones que subyacen a los argumentos más influyentes que han esgrimido los realistas y antirrealistas científicos, pretendiendo así instaurarse como una posición que reúne lo mejor de ambos mundos. Las dificultades que sus formulaciones iniciales han tenido para afrontar las objeciones de los críticos han llevado a algunos a profundizar los supuestos que sostienen al Realismo Estructural, convirtiendo sus tesis epistémicas en compromisos ontológicos: la ciencia conoce solamente la estructura del mundo inobservable, porque nada más hay por conocer. Así, el Realismo Estructural Óntico aboga por una reconceptualización metafísica de los objetos en términos puramente estructurales, proyecto que se le ha imputado falencias tanto conceptuales como metodológicas. El presente trabajo reconstruye los principales argumentos que sustentan esta posición, ofrece una clasificación para las variantes que ha mostrado en la literatura reciente, y emprende una revisión crítica de las principales objeciones que se han alzado en su contra, mostrando que se trata de una posición tanto metodológica como conceptualmente sostenible.

Palabras clave: Realismo Científico; Realismo Estructural; Realismo Estructural Óntico

ABSTRACT

Ontic Structural Realism was born as a promising position capable of reconcile the intuitions that underlie the most influential arguments that have been advanced by scientific realists and anti-realists, pretending so to be instituted as a position that combines the best of both worlds. The difficulties that have had their initial formulations to meet the objections of critics have led some to deepening the assumptions that support the Structural Realism, turning their epistemic thesis into ontological commitments: Science knows only the structure of the unobservable world, because nothing else there is to know. Thus, Ontic Structural Realism advocates a metaphysical reconceptualization of objects in purely structural terms, project that have been attributed both conceptual

1 Recibido: 24 de agosto de 2013. Aprobado: 11 de septiembre de 2013.

2 Quiero expresar mi agradecimiento hacia la Dra. Nélica Gentile, por su vital papel en el desarrollo de las investigaciones en las que se enmarcó la elaboración de este trabajo; asimismo, mi gratitud para con el evaluador anónimo por sus valiosos comentarios.

3 Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: brunoborge@gmail.com

and methodological deficiencies. This work presents the main arguments in support of this position, provides a classification for the variants that has been shown in recent literature, and undertakes a critical review of the main objections that have been raised against it, showing that it is both a methodologically and conceptually tenable position.

Keywords: Scientific Realism; Structural Realism; Ontic Structural Realism.

1. INTRODUCCIÓN

El debate Realismo vs. Antirrealismo científicos es desde hace décadas un fascinante escenario de polémicas de la filosofía de la ciencia contemporánea. La controversia es en principio simple, y no escapa a la indagación de cualquier espíritu curioso: los átomos, los electrones, las entidades inobservables que la ciencia postula para explicar los fenómenos, ¿realmente existen? Una respuesta afirmativa lo convierte a uno en un realista científico, pero ello sólo en sentido metafísico, ya que el Realismo Científico también se dice de muchas maneras. El realismo semántico, por ejemplo, sostiene que las teorías científicas deben ser interpretadas literalmente, por lo que sus enunciados tienen valores de verdad en virtud de su correspondencia/no-correspondencia con la realidad, ello en clara oposición a las posturas instrumentalistas que juzgan que los enunciados teóricos son meras herramientas de cálculo para hacer predicciones empíricas. Un realista epistémico, por su parte, sostiene que el conocimiento de la realidad inobservable que subyace a los fenómenos es una meta alcanzable para (o alcanzada de hecho por) la empresa científica: no sólo se trata de que las teorías científicas procuren describir el mundo inobservable, sino que su verdad (o verdad aproximada) puede ser conocida.

Dichas alternativas han dado lugar a diversas posiciones mixtas: uno podría, por ejemplo, abrazar un realismo metafísico y semántico, pero ser antirrealista en cuanto a la posibilidad del conocimiento del mundo inobservable. A su vez, esa diversidad se ha visto ampliada ante la posibilidad de no aventurarse a afirmar o negar categóricamente esas tesis, sino permanecer agnóstico respecto de alguno de los planos. Esta estrategia ha dado lugar a la postura antirrealista más mentada y posiblemente más sólida desde fines del siglo pasado, el Empirismo Constructivo de Bas van Fraassen (1989). Para un empirista constructivo el compromiso ontológico con la referencia de los términos teóricos es un salto tan arriesgado como innecesario, no obstante ello, está dispuesto a conceder que las teorías pueden ser verdaderas o falsas, aunque no es eso lo que motiva su aceptación, sino el hecho de que sean empíricamente adecuadas es decir, que “salven los fenómenos”. Sin embargo, más allá

de la vastedad de los matices que le han dado una profunda complejidad al debate, dos argumentos principales han sido esgrimidos a favor y en contra del Realismo Científico. El llamado ‘argumento del no-milagro’ (cuya primera formulación puede encontrarse en Putnam, 1975) ha sido una de las armas más relevantes de los defensores del Realismo Científico; sintéticamente expuesto afirma que el éxito predictivo de la ciencia sería un milagro si sus teorías no brindasen descripciones verdaderas o aproximadamente verdaderas acerca del mundo. Puesto en otros términos, sostiene que la mejor explicación para el éxito de la ciencia es que las teorías reflejen adecuadamente la realidad inobservable. Estrechamente vinculada a esta idea se encuentra la afirmación realista de la continuidad del conocimiento científico: a través de los sucesivos cambios teóricos hay un elemento que se preserva acumulativamente, y que es responsable del creciente número de predicciones exitosas de las teorías. Los antirrealistas, por su parte, han procurado mostrar que buena parte de la historia de la ciencia consiste en una sucesión de teorías refutadas (que son, además, incompatibles entre sí), lo que constituye una base sólida para inferir inductivamente la futura refutación de las teorías actuales. Dicho argumento ha sido conocido como la meta-inducción pesimista (Laudan, 1981). En este marco, el Realismo Estructural (RE) se ha propuesto superar la tensión entre ambos argumentos, rescatando los elementos que hacen de cada uno de ellos propuestas intuitivamente fuertes. Si bien ha sido formulado explícitamente por John Worrall (1989), los orígenes de los lineamientos filosóficos que le dan forma pueden rastrearse en la obra de Duhem, Poincaré y Russell, aunque otros (como por ejemplo van Fraassen, 1999) consideran que la prehistoria del RE se remonta hasta los escritos de Newton. Pero más allá de la posible controversia por los pormenores de su biografía, la apuesta del RE consiste en caracterizar el conocimiento aportado por las teorías científicas como un conocimiento acerca de la estructura del mundo, y no sobre su naturaleza. Restringida así nuestra penetración epistémica en la realidad, los cambios esporádicos y abruptos en los compromisos ontológicos de nuestras (sucesivas) mejores teorías científicas, a los que tan sensible ha sido el ojo kuhiano, no son incompatibles con un conocimiento acumulativo acerca de los aspectos estructurales de lo real, plasmado en la supervivencia (al menos en el límite) del andamiaje matemático fundamental de dichas teorías.

Esta propuesta ha cosechado diversas críticas. Se ha señalado que el éxito predictivo de la ciencia no requiere más que de una coincidencia respecto de la estructura de los fenómenos, y que asumir una duplicación de esa estructura sobre la estructura del mundo inobservable es un paso injustificado. Dicha crítica ha aparecido de manera más explícita y desarrollada en la obra de van Fraassen (1997, 2006, 2008), quien a partir de ella ha dado lugar a una nueva

forma de considerar en términos estructurales el cambio teórico que él mismo ha denominado Estructuralismo Empirista. Por otra parte, ahora desde el bando realista, Stathis Psillos (2006) ha esgrimido una serie de críticas cuestionando la posibilidad misma de que pueda tenerse conocimiento de una estructura prescindiendo de todo conocimiento de los elementos que la conforman; es decir, conocer ciertos aspectos estructurales del mundo implica conocer algo más que simplemente esos aspectos. Esa conclusión se relaciona profundamente con el obstáculo más severo (y para muchos fatal) que el RE debe enfrentar: la objeción que M.H.A. Newman (1928) realizó a los argumentos expuestos en *The Analysis of Matter*, de 1927, obra en la que Russell presenta lo que se considera es la primera formulación sistemática del RE. Dicha crítica, conocida como la Objeción de Newman (ON), tiende a una trivialización del contenido de las tesis de russellianas señalando que para todo conjunto de objetos siempre es posible establecer una determinada clase de relaciones que instancia una estructura cualquiera, por lo que carece de sentido hablar de una estructura del mundo físico sin especificar la naturaleza de las relaciones concretas que las entidades de ese mundo han de tener para instanciar dicha estructura. Ahora bien, dado que para brindar alguna descripción específica de esas relaciones debemos ir más allá de donde el RE puede ir, éste debería ser abandonado.

Es frecuente la opinión de que esa batería de críticas hace inviable al RE, con todo, debe atenderse a que sus tesis fundamentales refieren a qué esferas de la realidad podemos conocer: fuera de los presupuestos metafísicos que hayan de asumirse para que el RE sea sostenible, el foco de su propuesta se centra en el nivel epistémico. En virtud de ello James Ladyman (1998) en colaboración con Steven French (2003a, 2003b) rebautiza a esa tesis y abre el juego a una nueva clasificación distinguiendo entre un Realismo Estructural Epistémico (REE) y un Realismo Estructural Óntico (REO), cuya formulación elemental es tan breve como sorprendente: conocemos sólo la estructura del mundo, pues es lo único que hay. El RE deja de funcionar como una instancia diplomática entre dos mundos –o al menos entre lo mejor de ellos– para convertirse en una posición realista por propio derecho. Una en la cual la reconceptualización metafísica de los objetos en términos estructurales evite el surgimiento de algunos de los grandes problemas que abrumaron a quienes intentaron sostener una actitud realista hacia las teorías. Sin embargo, no sólo se trata de servirnos de una nueva ontología para evitarnos viejos problemas. Si eso no nos basta para convencernos de la necesidad de un cambio en nuestras convicciones metafísicas, he aquí una nueva razón: mientras que una concepción realista acerca de las estructuras se presenta como coherente con los resultados más recientes en física cuántica, esos mismos resultados parecen socavar la

posibilidad de sostener una posición como la del realismo tradicional acerca de los objetos físicos. Esta nueva posición ha sido blanco de críticas que cuestionan desde la conveniencia metodológica de la aceptación de una metafísica que postule a los patrones reales de relaciones como sus elementos fundamentales (Chakravartty, 2003), hasta su misma inteligibilidad (Psillos, 2006). Pese a ello es para muchos una alternativa promisoriosa tanto respecto de su carácter superador de algunos de los problemas filosóficos que gravitan en torno al debate Realismo vs. Antirrealismo Científicos, como en razón de su intento de brindar una concepción metafísica realista para algunos de los campos más recientemente desarrollados de la física moderna.

Desde la publicación de *What is Structural Realism?*, de James Ladyman en 1998, el REO se ha transformado en un programa filosófico fértil que ha incorporado interesantes discusiones sobre la relación entre la ciencia y la filosofía en general, y sobre las implicancias filosóficas de algunas teorías de la física moderna en particular, que ha abierto el juego a la revisión de viejos problemas epistemológicos (causalidad, modalidad, universales, leyes científicas, teorías semánticas, etc.) y que ha visto nacer bajo su sombra, tal vez en buena medida en virtud de todo lo anterior, una creciente variedad de matices y alternativas teóricas.

En el presente trabajo me propongo brindar un panorama general sobre cómo se ha interpretado y elaborado la osada afirmación de que el conocimiento estructural del que las teorías nos proveen agota todo cuanto puede conocerse del mundo, pues esas estructuras que conocemos son en efecto el elemento último de la realidad. Para ello se examinan, en la sección 2, las fuertes argumentativas principales que, según los defensores del REO, hinchaban las velas de su posición, consignando con cierto nivel de detalle sus dificultades más notorias. En la sección 3 se consignan las variantes del REO, desde sus formulaciones más radicales hasta aquellas que más se acercan al Realismo Científico Tradicional (RCT). En la sección 4 se exponen las objeciones de más peso contra esta alternativa: las que han cuestionado su viabilidad conceptual y metodológica, y la que le imputa no poder dar cuenta de la causalidad y el cambio. En cada caso se evalúa su real impacto sobre el REO, y se procura dar cuenta de las respuestas que podrían ofrecerse al respecto, o que efectivamente han sido dadas en la literatura especializada. En ese marco intento mostrar que ninguna de las citadas objeciones consigue socavar los fundamentos del REO ni brindar suficientes motivos para su abandono.

Pese a ello, muchos aspectos que hacen a al desarrollo y adecuada formulación de esa posición resultan todavía problemáticos, por lo que procuro ofrecer, a modo de conclusión en la sección 5, las bases de una agenda para los realistas

estructurales ónticos en relación a desafíos como la modalidad, la referencia, la proyección de las reflexiones sobre la física a las ciencias empíricas en general y las problemáticas en torno a la misma noción de estructura.

2. ARGUMENTOS A FAVOR DEL REO

La tesis de que a las estructuras debe adjudicárseles un carácter ontológicamente primario respecto de los objetos o individuos está para los fundadores del REO motivada y justificada por una serie de argumentos que provienen de dos frentes diferentes. Por un aparte se afirma que el REO viene a resolver una serie de problemas conceptuales de la tradición en la que se inscribe: su hermano mayor, el REE, no ha podido contestar satisfactoriamente la ON, su padre, el RCT, no ha logrado dar con una salida elegante al problema del cambio teórico. Pero, desde un frente muy diferente, el de la ciencia moderna, surgen nuevos argumentos a favor del REO: los resultados alcanzados en algunos campos de la física no pueden ser adecuadamente recogidos desde la metafísica tradicional a la que están indisolublemente ligadas sus posiciones antecesoras. La nueva propuesta soluciona nuevos y viejos problemas.

Comencemos por la filosofía. Los defensores del REO (aunque no solamente ellos) sostienen que el REE no es capaz de brindar una solución satisfactoria a la ON de modo tal que le permita salvar sus tesis principales. Pero en razón de su abandono de la concepción sintáctica de las teorías, presupuesto en la argumentación de Newman, el REO es ya inmune a la ON. Esa aseveración está expresada sin más en Ladyman y Ross (2007:128). Melia y Saatsi (2006) brindan un panorama más amplio de cómo el abandono de la concepción extensional de las relaciones implica la imposibilidad la ON en el marco de la concepción semántica, y por tanto del REO. Votsis (2004) plantea ciertas reservas respecto de que la concepción semántica pueda desembarazarse tan fácilmente del problema, aunque en cualquier caso nos debe un relato aunque sea aproximado acerca de cómo la objeción podría plantearse en ese marco. Más aún: haciendo a un lado toda consideración acerca de las herramientas semánticas y formales de las que nos valgamos para representar las teorías, la ON no resulta conceptualmente aplicable a los presupuestos metafísicos del REO. Su fuerza, recordemos, reside en que dado cualquier conjunto de objetos puede trazarse arbitrariamente el sistema de relaciones que se prefiera, siempre que resulte consistente con la cardinalidad de dicho conjunto; es por ello que la máxima del REE respecto de que conocemos *sólo la estructura del mundo inobservable* –i.e. sólo el sistema de relaciones que instancia- es absolutamente trivial a menos que se especifique la naturaleza de las relaciones que lo cons-

tituyen. Pero el conocimiento de esa naturaleza es justamente al que el REE describe como imposible de alcanzar. Sin embargo, nada de todo lo anterior puede ser afirmado del REO. Fundamentalmente porque su concepción de las relaciones no es meramente extensional, sino sustantivo: es precisamente la naturaleza de esas relaciones lo que las teorías capturan. Ese rasgo epistémico es consecuencia de su apuesta metafísica, dado que el hecho de sostener la prioridad ontológica de las relaciones sobre los relata (más allá del estatus que ulteriormente se le asigne⁴) implica que un conocimiento de las primeras no puede reducirse a consideraciones a *priori* sobre la cardinalidad un conjunto. Tanto consideraciones semántico-formales como conceptuales muestran que la ON es inaplicable al REO.

Pero la ON tiene además otras implicaciones fatales para el REE. El flanco débil del RCT ha sido la discontinuidad ontológica en el reino de lo inobservable. Ha sido ello lo que muchas veces le ha quitado fuerza intuitiva a la idea de que el éxito predictivo de las teorías no podría ser simplemente un milagro. El REE pretendió reducir el impacto del problema del cambio teórico imponiendo una restricción epistémica: la continuidad estructural sería entonces la garantía del éxito productivo, mientras que la discontinuidad ontológica un síntoma de nuestro desconocimiento de la naturaleza metafísica del mundo inobservable. Pero lo que el problema de Newman muestra es que estableciendo una caracterización precisa respecto de lo que cabe llamarse conocimiento estructural, este constituye, si nos mantenemos fieles a la restricción epistémica, sólo afirmaciones sobre propiedades lógico matemáticas determinables a *priori*, y si en eso consiste nuestro conocimiento del mundo inobservable, entonces el éxito predictivo de la ciencia bien podría tratarse de un milagro después de todo. El REO en cambio, restituye el componente ontológico y se convierte en una posición que evita los problemas del RCT sin colapsar en el empirismo Constructivo, es decir, una posición estructuralista que merece el calificativo de realismo. El compromiso básico que el RE debe sostener es que

Existen relaciones modales entre los fenómenos (tanto posibles como actuales) pero esas relaciones no son supervenientes a propiedades de objetos inobservables, y de relaciones entre ellas. En cambio, esta estructura es ontológicamente básica. Esto es suficiente para hacer al realismo estructural diferente del realismo estándar, pero también del empirismo constructivo (Ladyman & Ross, 2007,128)

4 La afirmación de dicha prioridad ontológica es coherente con más de una postura acerca de cómo considerar a los objetos/individuos, y por ende, con diversas formulaciones del REO. Estos puntos serán considerados en detalle en la sección 3.

El REO está soportado además por otra rama de argumentos que provienen de la física moderna. El más conocido de ellos (también el primero en ser discutido en el marco del REO) es oriundo de la mecánica cuántica, más precisamente de una subdeterminación metafísica a nivel de las partículas elementales. Pero demos unos pasos atrás para comprender más claramente ese punto. De acuerdo con la metafísica clásica (entre la que podríamos encontrar lo que tal vez venga bien llamar metafísica folk, o del sentido común) objetos como sillas, gatos, piedras o células son tratados como individuos. Lo que esto significa, según la concepción tradicional, es que ellos pueden ser identificados por medio de sus propiedades.

Esta idea queda expresada en el Principio de Identidad de los Indiscernibles (PII), que afirma que si dos individuos comparten todas y cada una de sus propiedades, son en realidad el mismo individuo. El candidato por antonomasia para estas propiedades a las que el Principio refiere es el conjunto de las propiedades monádicas, relacionales y las propiedades espaciotemporales; ello es lo que permite decir, aun en mecánica clásica, que cada partícula es un individuo diferente.

Pero en Mecánica Cuántica (MC) la cuestión se complejiza de modo tal que muchos han sostenido que las partículas cuánticas no deberían ser tratadas como individuos. Entremos en las razones que han fundamentado tal asunción. Supónganse dos partículas cuánticas, llamémoslas 1 y 2, que deben ser distribuidas en dos cajas, A y B, que representan posibles estados cuánticos. Clásicamente hay cuatro distribuciones posibles para el sistema:

1º Distribución: 1 y 2 en A

2º Distribución: 1 y 2 en B

3º Distribución: 1 en A y 2 en B

4º Distribución: 2 en A y 1 en B

Si no se prioriza la posibilidad de uno por sobre los otros, la probabilidad de la ocurrencia de una de estas distribuciones sería de $1/4$. En MC, en cambio, la situación es bastante diferente, ya que ésta reconoce tres distribuciones posibles para el sistema:

1º Distribución: 1 y 2 en A

2º Distribución: 1 y 2 en B

3º Distribución: 1 o 2 en A y la restante en B

Para la Estadística Cuántica las distribuciones 3º y 4º del caso clásico son en realidad una sola distribución posible, puesto que la permutación de las partículas no da lugar a una nueva distribución. Este resultado yace en lo más profundo de la MC. Expresado de modo más formal constituye el postulado de indistinguibilidad:

Si una permutación de partículas es aplicada a cualquier función de estado en un sistema de partículas, no existe entonces manera de distinguir la función de estado permutada resultante de la original no permutada por medio de ninguna observación en ningún momento.

Es así entonces que en la estadística cuántica la permutación de partículas indistinguibles en algún estado es tratada como un único estado. Las partículas clásicas, en cambio, aun cuando resultaban indistinguibles por apelación a sus propiedades monádicas, respetaban lo que se conoce como el principio de impenetrabilidad: dos partículas no podían ocupar el mismo espacio-tiempo. Así que aun siendo indistinguibles en cuanto a sus propiedades monádicas, la individualidad era salvada por apelación a sus propiedades espaciotemporales, es decir, cada partícula tenía una trayectoria espacio temporal diferente a la de todas las demás. Pero esto último ya no ocurre en MC, por lo que la apelación a propiedades monádicas, relacionales e incluso espaciotemporales no resulta suficiente para garantizar la individualidad. Este resultado nos pone de cara al siguiente dilema: o bien asumimos que estas partículas son no-individuos en el sentido de PII, o bien salvamos su individualidad recurriendo a algo diferente de sus propiedades, una suerte de exceidat o individualidad trascendental. En esta situación French (1989; 1998) sostiene que la MC da lugar a una subdeterminación metafísica que permite considerar a las partículas como individuos o como no-individuos.

Ladyman (1998) sugiere que la raíz de esta subdeterminación metafísica se encuentra en la metafísica tradicional que tiene como ontológicamente prioritarios a los relata respecto de las relaciones. Reemplazada ésta por una ontología de estructuras la mencionada subdeterminación metafísica simplemente no tiene lugar.

Varias líneas han atacado este argumento. Según una de ellas la subdeterminación metafísica presente en la MC es tan inocua y del mismo orden que aquella que encontramos en los objetos macroscópicos, y que permite considerarlos tanto en términos de sustancias, como de “cúmulos” de propiedades. Pero esa analogía, en mi opinión, no es satisfactoria. A diferencia del caso de los objetos cotidianos (sillas, tazas de café, etc.), el contenido de nuestra creencia en entidades inobservables se agota en la descripción teórica que hacemos de

ellas, y si esa misma descripción y las categorías que emplea ponen en jaque su naturaleza metafísica, entonces nuestra creencia estuvo viciada desde un principio. Entiendo que un realismo que se pretenda genuino y coherente con la física, debe dar cuenta de esta situación de modo que sus categorías elementales de objeto e individuo se acomoden a ella, o comenzar a preguntarse en qué sentido merece llamarse realismo.

Otra estrategia consiste en afirmar que la mencionada subdeterminación examinada desde la óptica adecuada no tendría en realidad lugar. Y esa óptica es la de la Teoría Cuántica de Campos (TCC). Chakravartty (2003) intenta mostrar que el problema de las partículas indiscernibles no representa un callejón sin salida para el RCT. Brevemente, su argumento es el siguiente: el realismo acerca de objetos físicos tropieza con el hecho de no poder escoger entre una metafísica de partículas-como-individuos y otra de partículas-como-no-individuos. La primera metafísica pide una forma de ecceidad, de “estidad” primitiva, que permita distinguir las partículas; pero la segunda puede concebirse como compatible con, y preferible para, un realismo de corte tradicional. Allí las partículas son interpretadas como excitaciones en un campo cuántico. Pero, nos dice Chakravartty, las excitaciones son eventos, y los eventos son particulares, que son, a su vez, unidades en el espacio tiempo, o en otras palabras, individuos.

Creo que puede señalarse en primer lugar que la postulación de esas sucesivas equivalencias (individuo o particular equivalente a excitación; excitación a evento; evento a particular) es por lo menos, dudosa. En segundo lugar, lo que se encuentra en cuestión es la posición del RCT respecto de los objetos físicos, cuyo compromiso es bastante más profundo que el de un realismo acerca de eventos entendidos como particulares. En tercer lugar, y por último, creo que al homologar la caracterización metafísica de ciertas partículas postuladas por la MC con la interpretación ofrecida por la TCC se está recurriendo a una simplificación excesiva.

Pero aun cuando mi intuición fuera errada (demos por sentado que lo es), dos cuestiones deben considerarse: si lo que Chakravartty está tratando de mostrar es que es posible hacer concordar al RCT con cierta interpretación de la TCC, está pasando por alto el hecho de que la subdeterminación metafísica ya descrita aparece también en el corazón de esta teoría, esta vez entre la interpretación de los campos como sustancias cuyas propiedades están instanciadas en puntos (o regiones) espaciotemporales, y la interpretación de los campos como simplemente propiedades de esos puntos (o regiones). Si, en cambio, lo que se sugiere es que podemos extraer de la TCC un concepto de “excitación” que funcione del mismo modo que lo hace el de “objeto” en la

física clásica, entonces Chakravartty nos debe un relato mucho más preciso que muestre cómo es posible tal cosa.

Más allá de lo anterior, creo que lo que motiva más fuertemente su objeción es su idea de que el realismo científico, bien entendido, es ante todo un realismo acerca de propiedades. Es un hecho empíricamente comprobable que ciertas propiedades tienden caprichosamente a reunirse, a ser siempre detectadas juntas, y ante ello Chakravartty se pregunta: ¿coincidencia u objeto? Sin embargo ese dilema no encaja siquiera en su propio planteo.

Si lo que se afirma es que existen ciertas propiedades observables (en el sentido de la física) entre las cuales se dan relaciones modales objetivas, eso es algo a lo que el REO puede acomodarse sin problemas. Si, por el contrario se intenta sostener que esas relaciones no pueden estar sostenidas sino por unos relata que soporten sobre sus hombros todo el peso ontológico, la pregunta que cierra el paso al realista tradicional vuelve a surgir aquí: ¿qué son (cómo deben entenderse metafísicamente) esos relata?

Una última crítica que merece ser consignada es debida a Morgantti (2008; 2009) quien argumenta que la noción clásica de individualidad debe ser revisada, pero no para abandonarla o para aceptar la existencia de entidades que sean no-individuos. Su propuesta consiste en cambio en revisar el criterio de aplicación del concepto. Para Morgantti el PII no es un criterio adecuado de individualidad, ya que no hace justicia ni a un punto de vista empirista ni a la práctica concreta de la ciencia; en su opinión la noción de individuo debe ser tomada como un primitivo no interpretado, y es por eso que en ese marco la pretendida subdeterminación metafísica desaparece en tanto la no-individualidad no sería siquiera una opción.

Las razones de Morantti para esta nueva teoría de la identidad se vinculan con su mirada particular acerca de la tradición empirista, la práctica científica real y el viejo principio de Leibniz; examinarlas cuidadosamente requiere de más de lo que me he propuesto hacer aquí, baste entonces por mi parte decir que si esta objeción no constituye abiertamente una petición de principio contra el REO, representa al menos una estrategia filosófica poco satisfactoria.

La subdeterminación metafísica que se describe ha sido una tesis resultante del extenso y arduo desarrollo de una de nuestras teorías científicas más exitosas, y los esfuerzos por comprender la naturaleza metafísica de las partículas elementales que han derivado en consideraciones acerca de la no-individualidad (sean éstas estructuralistas o no) han conformado una compleja red de argumentos filosóficos que no parece ser fácilmente disuelta por la postulación de la individualidad como un primitivo incuestionable.

3. VERSIONES DEL REO

3.1. Realismo Estructural Óntico Platonista

La primera variante del REO que merece ser considerada es en realidad altamente infrecuente en la literatura especializada, de hecho salvo por notables excepciones resulta una tarea difícil rastrear defensores de esta posición que, en virtud de su compromiso ontológico llamaré REO Platonista (REOP). Su interés no reside por tanto en su grado de aceptabilidad, sino más bien en el hecho de que sus tesis fundamentales se confunden usualmente con las de otras variantes del REO que sí son más habituales. La tesis central del REOP es que lo único que existe o subsiste, sea de un modo absoluto o derivado son estructuras, el mundo es de hecho para esta perspectiva una gran estructura, que no es especificada bajo ningún aspecto intensional y que se limita a relaciones puramente matemáticas.

Es decir, el mundo es una mera estructura abstracta en la cual sus elementos no son más que unidades distinguibles. Para Tegmark (2008) nuestro mundo es una estructura matemática en el multiuniverso de todas las estructuras posibles, esto (entre otras pretendidas ventajas) hecha por tierra la posibilidad de una *creatio ex nihilo*, puesto que las estructuras matemáticas son eternas e indestructibles. Las propuestas concretas en esta línea, como creo resulta evidente, no son sólo difíciles de encontrar sino también de digerir. En principio, esta posición pareciera eliminar cualquier referencia a elementos físicos, y a cualquier otro que no corresponda a una estructura abstracta, con lo cual un planteo de este orden parece tener poco sentido en el contexto de una disciplina filosófica que se propone, al menos en principio, brindar una comprensión de las ciencias empíricas y no meramente formales.

Tal vez una versión más refinada podría aducir que los rasgos físicos del mundo supervienen a la estructura matemática en un sentido semejante al que se invoca cuando se describe a los fenómenos mentales como supervenientes a procesos cerebrales. En cualquier caso esta relación debería ser clarificada, y resta además el problema de que un mismo sistema físico puede instanciar trivialmente varias estructuras abstractas. Dada su escasa plausibilidad nada más se agregará sobre esta posición.

3.2. Realismo Estructural Óntico Eliminativista

El REO Eliminativista (REOE) es la posición suscripta por Ladyman y French (Ladyman 1998; Ladyman y French 2003a, 2003b) y debe su nombre

a Psillos (2001). Su tesis principal es que las estructuras son ontológicamente más fundamentales que los individuos y por tanto estos últimos pueden ser eliminados de la ontología básica. Pero el hecho de que este movimiento los relegue a un papel metafísicamente secundario no implica negarles todo grado de realidad. Tal vez una analogía pueda resultar iluminadora respecto de este punto, y ésta se vincula con la polémica clásica respecto de los universales y los particulares. Una vez que el peso de la prioridad ontológica cae sobre alguno de los polos hay diversas maneras de dar cuenta de su relación con el otro.

Si se aboga por ejemplo por un nominalismo, instaurando a los particulares como el componente ontológicamente básico de la realidad, hay sin embargo todavía más de una forma de caracterizar a los universales, sea negándoles cualquier clase de realidad, sea postulándolos como entidades subsistentes pero ontológicamente dependientes de sus instancias, sea como agregados de particulares o como meras expresiones que sirven para referirse abreviadamente a ellos. En el caso del REOE, la actitud más común que se ha adoptado ha implicado negar la existencia de los objetos.⁵ Los objetos son sólo los puntos de intersección de ciertas relaciones modales objetivas que no están soportadas por relata alguno, simples ficciones para referir a esos nodos estructurales.

En una versión más moderada, French y Krause (1995; 2006) han afirmado que las partículas cuánticas son objetos pero no-individuos, aunque dejan abierta la cuestión de si eso se mantiene o no fuera del campo de la MC.

Otras variantes del REO resultan más familiares a los presupuestos metafísicos tradicionales. Edsfeld (2004; 2009) defiende una posición que denomina REO moderado. Para él los objetos son algo así como sustancias lockeanas: una suerte de sustrato no cualificado de ningún modo, en el cual las estructuras se instancian, dicho de otro modo, los objetos son individuos pero no tienen ninguna propiedad intrínseca.

Esta posición tiene sin embargo un arduo trabajo por delante para determinar aquello que constituya la identidad e individualidad de los objetos, ya que ninguna propiedad intrínseca puede ser invocada (ni siquiera las espaciotemporales); parece que la única salida para dar identidad a este sustrato 'neutro' que constituyen los objetos es postular 'ecceidades' o individualidades trascendentales, pero si ese es el caso dista mucho de ser claro en qué sentido esta posición merece todavía el nombre de REO.

⁵ Esto puede o no llevar a resignar también la existencia de los individuos, la cuestión será abordada cuando se caractericen otras versiones del REO.

4. OBJECIONES AL REO

4.1. Viabilidad conceptual

Una de las objeciones más frecuentes, simples y al mismo tiempo más fuertes contra el REO (tanto en su variante Platonista como Eliminativista) ha sido que el movimiento que pide subvertir el orden de prioridad ontológica entre los relata y las relaciones tal como es postulado por la metafísica tradicional es conceptualmente inapropiado. Esta objeción ha sido sostenida por Psillos (2001), Morganti (2004) y Chakravartty (1998), quien resume la cuestión del siguiente modo: “No es posible suscribir de manera inteligible la realidad de las relaciones si no se está comprometido también con el hecho de que algunas cosas están relacionadas” (1998:399). La objeción afirma que la propuesta conceptual del REO es inapropiada, si no llanamente ininteligible en tanto los relata gozarían de una suerte de prioridad conceptual respecto de las relaciones. El motivo más natural para sostener esta impugnación radica en que el enroque de la prioridad ontológica por el que el REO aboga se opone a intuiciones sumamente arraigadas de la metafísica folk, donde las relaciones, si no se agotan en un conjunto de objetos (consideradas desde un enfoque extensional), son en el mejor de los casos dependientes de los particulares que las instancian.

No podría insistir lo suficiente en cuán ardua (a pesar de su simpleza) resulta esta objeción para la posición filosófica que aquí se expone. Con todo, creo que hay un importante número de consideraciones que muestran holgadamente que no se trata de un obstáculo infranqueable. En primer lugar, el cuestionamiento de los principios metafísicos del REO se sustenta en los supuestos de cierta concepción tradicional de las relaciones, pero, ¿en cuál? Precisamente en aquella que la nueva posición pretende reformar. El mismo Chakravartty reconoce que argumentar de ese modo contra el REO resulta una petición de principio (2003:871). Es por ello que, señala, es preciso concentrarse en los argumentos ‘positivos’ para el REO a fin de determinar si la reforma ontológica que propone amerita o no ser realizada⁶.

En segundo lugar, aun cuando no se tratase de una petición de principio la conveniencia con la intuición ordinaria o el sentido común no debería ser una restricción filosófica como no es una restricción científica: baste como

6 De hecho, su interés primordial se centra en las consideraciones metodológicas que motivan el cambio de ontología, para concluir luego que dicho cambio es injustificado. Empezaré el tratamiento de esta objeción en la subsección siguiente.

ejemplo de esto último el caso de la permutación de partículas en MC. Mucho menos, de hecho, debería ser una restricción para una disciplina filosófica que pretende dar cuenta de los resultados de la ciencia, una rama del conocimiento humano cuya constante histórica ha sido poner en jaque al sentido común y sacudir muchas de las intuiciones más básicas y arraigadas en nuestras imágenes del universo.

En tercer lugar, la propuesta del REO, al menos en sus versiones más extendidas, no implica que debemos negarle toda realidad a los objetos, mucho menos abandonar nuestro lenguaje ordinario, sino simplemente que hemos de desplazarlos de su rol central en nuestra ontología básica. Es por ello que para Ladyman y Ross (2007) la objeción de inviabilidad conceptual no tiene fuerza contra el REO, ya que

la afirmación de que los relata están contruidos como abstracciones a partir de relaciones, no implica que no haya relata; más bien implica lo opuesto. Un aspecto central de la afirmación de que las relaciones son lógicamente prioritarias respecto de los relata, es que los relata de una relación dada siempre terminan siendo estructuras relacionales en sí mismas cuando se las somete a un mayor análisis. (2007,198)

Subrayan también que la concepción estructuralista ha desarrollado herramientas semánticas y formales para dar cuenta de la prioridad de las relaciones, pero que toda defensa de estas ideas sigue sin lugar a duda en gran medida atada al vocabulario tradicional. El desarrollo de nuevas herramientas semánticas, conceptuales y formales constituye un desafío vigente, aunque abordable para el REO.

En cuarto y último lugar, y sin perjuicio de las anteriores, se encuentra la que considero es la razón de más peso contra la objeción de inviabilidad conceptual. El lema insignia del REO acerca de que las estructuras *son lo único que hay*, y su consigna de subvertir la jerarquía ontológica entre las relaciones y los relata, pueden después de todo representar un cambio mucho menos dramático de lo que aparentan, así como su mentada ruptura con la metafísica tradicional no ser más que la reformulación de posiciones ya conocidas. Todo depende, en buena medida, de lo que con 'metafísica tradicional' se quiera significar. Sin dudas ésta será una metafísica de objetos con propiedades, porque esa es nuestra manera más corriente de conceptualizar el mundo exterior. Pero fuera de consideraciones folk o del sentido común, todavía podemos indagar acerca de cómo han de ser estos objetos concebidos. Los candidatos por antonomasia para responder esta cuestión son dos relatos metafísicos rivales: objetos como sustancias (o 'meros particulares') y propiedades que inhieren en ellos

vs. objetos como cúmulos de propiedades. Con todo, y aun bajo la segunda de estas posibilidades, la noción de objeto y/o individuo resulta primordial. Una manera de asegurar esto implica la aceptación de que algunas de esas propiedades son categóricas o intrínsecas, otros pretenden hacerlo incluso adscribiendo a muchas o todas las propiedades un carácter relacional, recurriendo a clasificaciones alternativas⁷. Pero todavía dentro de los límites de este relato se abre la pregunta acerca de cómo concebir esas propiedades. Una respuesta de creciente popularidad señala que debemos entenderlas ontológicamente como cúmulos de poderes o disposiciones⁸. Así, lo que una propiedad es se agota en lo que esa propiedad *hace o puede hacer*, en su perfil causal.

El lector adivinará fácilmente la pregunta que esta posibilidad abre: ¿cómo debemos concebir metafísicamente esos poderes o disposiciones? Una distinción que los disposicionalistas acuerdan casi unánimemente diferencia de modo taxativo una disposición de su manifestación efectiva: un cristal es frágil aun cuando permanezca eternamente intacto, hacerse añicos manifestaría esa disposición, pero ésta era real antes de su efectivización en el mundo. El modo más frecuente de dar cuenta de cómo la posibilidad de una manifestación (i.e. un poder o disposición) puede ser ontológicamente real aun antes e independientemente de que dicha manifestación tenga lugar, recurre a la teoría de los universales⁹. La manifestación de una disposición o poder no es otra cosa que la instanciación efectiva de un universal.

Pero, ¿qué es entonces la disposición, considerada en sí misma e independientemente de su (eventual) manifestación? Tan sólo el “lugar” en que esa instanciación puede ocurrir, una suerte de casillero vacío pero metafísicamente real que la manifestación puede llenar. Si las propiedades son cúmulos de disposiciones, son entonces tan sólo los patrones reales de sus manifestaciones, tanto actuales como posibles, una mera estructura metafísicamente anterior a (i.e. que tiene prioridad ontológica sobre) las manifestaciones que posibilita, y por lo tanto, a las propiedades y objetos que se constituyen a partir de ellas.

El análisis de las metafísicas disposicionalistas que se ha emprendido aquí ha omitido flagrantemente muchas de las dificultades inherentes a su formulación y varios de sus pormenores conceptuales. También el hecho que el plural en ‘metafísicas’ refleja, a saber, que varias han sido las propuestas en este terreno. Con todo, considero que es suficiente para mostrar que ciertas líneas

7 Véase por ejemplo Chakravartty (2007).

8 Para tratamientos detallados de esta posibilidad puede consultarse Mumford (1998), Molnar (2003), Mumford & Anjum (2011).

9 Véase por ejemplo Mumford (2004,194)

de profundización de supuestos de lo que sin dudas constituye una rama de la 'metafísica tradicional' –la teoría del cúmulo de propiedades-, conducen a una pintura ontológica muy semejante (si no idéntica) a la que propone el REO. Es por ello que la ruptura radical entre las concepciones clásicas y la metafísica del REO pueda después de todo no ser más que aparente.

4.2. Viabilidad metodológica

Fuertemente ligada a la objeción anterior está la que afirma que aun cuando se dé por sentado que la subdeterminación metafísica que surge de la MC en efecto resulta una motivación para el REO y que esta posición es inteligible, previo a aceptar el marco conceptual que ella propone pueden alzarse dudas respecto de la conveniencia metodológica de reemplazar el marco de la metafísica tradicional. Chakravartty (2003) afirma que el reemplazo de una ontología de objetos por una que postule las estructuras como sus componentes primordiales es injustificado, dado que no satisface al menos tres principios metodológicos básicos: a) necesidad: existen razones que exigen adoptar como marco una nueva ontología rechazando la anterior; b) rol explicativo: el marco de la nueva ontología debe tener al menos las mismas funciones explicativas que su antecesor; y c) primitivos: el nuevo marco debe ser menos oscuro, i.e. incorporar menos nociones primitivas.

En cuanto al principio de necesidad, el primero de los sugeridos por Chakravartty, resulta en primer lugar no muy claro cuál es exactamente su alcance. Los argumentos de French y Ladyman para sostener una versión óptica del RE apuntan a hacer patente la necesidad de una revisión de la ontología básica, a partir de la subdeterminación metafísica ya descripta. Para desmentir esto, se recurre a una serie de principios metodológicos que deberían verse satisfechos. Ahora bien, si la discusión acerca del primero de ellos es una discusión sobre si resulta en general necesario un cambio en la ontología, el rodeo metodológico nos ha devuelto al punto de partida. Y si en cambio, su discusión implica considerar un tipo especial de necesidad, no queda claro, al menos para mí, qué debe entenderse por necesidad metodológica. Chakravartty nos da una pista de lo que eso puede ser apelando a lo que bien podríamos llamar el argumento de la continuidad, o de la coherencia. Según éste, si las partículas microscópicas fundamentales están subdeterminadas por la física y eso amerita un cambio en la ontología, entonces también los objetos macroscópicos en los que nos sentamos y bebemos café lo están, y deberíamos también respecto de ellos abandonar la categoría ontológica de objeto. Sin embargo, este argumento está motivado por un malentendido entre el modo en que caracterizamos metafísicamente una entidad y el modo en que hablamos

acerca de ella. Un cristiano y yo diferimos notablemente en nuestro modo de concebir metafísicamente una hostia consagrada empapada de vino dulce, y sin embargo podemos hablar acerca de ella en los mismos términos sin dejar de entendernos.

Esta última no pretende ser una analogía completa y quizás ni siquiera satisfactoria, sino simplemente ilustrar intuitivamente el hecho de que el modo en que nuestras convicciones metafísicas caractericen a los constituyentes de los objetos de nuestra experiencia cotidiana no implica que tengamos que cambiar la manera en que nos referimos a ellos. Pero también, y por otra parte, el malentendido al que aludí hace a un lado algo casi obvio: tanto las teorías físicas, como las estrategias filosóficas para dar cuenta de ellas, no tienen por qué corresponderse con los conceptos típicos de lo que usualmente llamamos “sentido común”.

Sin embargo (en parte más allá de lo dicho, aunque tal vez precisamente por ello) el mismo Chakravartty admite que “si el argumento a favor del REO demuestra que el principio de necesidad se satisface [o no], es materia de controversia” (2003, 870), por lo que no me detendré más sobre este punto.

Respecto del segundo principio considerado, el de rol explicativo, Chakravartty apela, aunque para descartarla, a la que es tal vez la objeción más natural a un planteo que sostiene la existencia de relaciones concretas, pero que niega que haya algún sustrato para esas relaciones: la de la inviabilidad conceptual, o como él elige llamarla, “dependencia conceptual”. Nuestro concepto mismo de estructura requiere que postulemos la existencia de objetos que entren en ciertas relaciones, y por tanto, ellos juegan un papel explicativamente constitutivo e irremplazable. Sin embargo, considera que esto no es definitivo.

Por el contrario, si lo que una posición realista respecto de las estructuras pide es que revisemos nuestro concepto de ellas de modo que aparezcan como primitivas, semeja mucho a una petición de principio objetarla argumentando la violación de una dependencia conceptual: las nociones de estructura y objeto no serían revisables, simplemente por no estar dispuestos a hacer tal revisión. No se trataría aquí de hacer un enroque entre viejos conceptos, sino de reformarlos de un modo novedoso.

Pero hay, sin embargo, otra forma de dependencia que pone en cuestión la adopción del nuevo marco sin cometer petición de principio. Los objetos son explicativamente centrales a la hora de construir un relato que dé cuenta del cambio, existe una “dependencia causal” que nos obliga a apelar a objetos y a la naturaleza (no estructural) de sus propiedades si queremos explicar adecuadamente la modalidad y no conformarnos con una mera sucesión fenoménica.

Pero a pesar de ello hay una alternativa disponible para el defensor del REO, y ella marca precisamente una diferencia de quien suscribe el empirismo constructivo: su creencia en relaciones modales objetivas entre los fenómenos. Y más precisamente el hecho de que a la hora de justificarla puede valerse de una caracterización estructuralista de la causalidad. Dicha tesis, conocida como “estructuralismo causal” –y analizada detalladamente en Hawthorne (2001)– consiste, sumariamente, en eliminar todo recurso a una naturaleza de las propiedades que trascienda su perfil causal. No es el objetivo de este trabajo mostrar cómo debe elaborarse dicha posición para hacerla del todo compatible con el REO, pero –según entiendo– basta decir que es posible dar cuenta de relaciones modales en los modelos de datos (fenoménicos) de nuestras teorías, sin recurrir a naturalezas trascendentes de esas propiedades que excedan lo que esos modelos pueden recoger, es decir, que excedan su mera descripción estructural. Y si en esa descripción de los fenómenos físicos también se agota lo que ‘propiedades’ quiere significar, quien pretenda postular objetos o sustancias que carguen con esas propiedades tiene que enfrentar los problemas que conlleva la subdeterminación metafísica a la que ya me he referido¹⁰.

El último de los principios que debería ser satisfecho por el REO, el de simplicidad de los primitivos, exige, estrictamente hablando, que el marco correspondiente a la nueva ontología sea más simple que su antecesor, valiéndose de menos nociones primitivas. El RCT en sus distintas versiones (nominalista o universalista, y las posibilidades que de allí se derivan) nos dota de una batería de conceptos fundamentales a partir de los cuales tratar con la realidad. ¿Nos provee el nuevo marco de un conjunto de conceptos menos oscuro? En principio el simple hecho de que el nuevo marco nos brinda la chance de dar cuenta de aspectos de la física a los que no parecen adaptarse algunas nociones del RCT, podría hacer que nos inclinásemos a dar una respuesta positiva. Sin embargo, Chakravartty sugiere que las nuevas nociones arrastran los mismos inconvenientes que las anteriores; uno bien podría preguntarse si las relaciones son universales o deben entenderse desde una perspectiva nominalista; o cómo, si se observan dos instancias similares de una estructura en distintos momentos, o en laboratorios diferentes pero al unísono, deben ser analizadas respecto de su individualidad. El defensor del REO podría argüir que las dudas originadas a partir de este principio son el producto de tratar las estructuras como si fuesen objetos y que las ellas, a diferencia de estos los objetos, no tienen por qué lidiar con cuestio-

10 El hecho de que el REO no satisfaga el principio de rol explicativo en relación a la ‘dependencia causal’ que la explicación de la dinámica del mundo físico tiene respecto de la noción de ‘objeto’ tiene, además de su cariz metodológico, importantes implicancias metafísicas que serán tratadas en la subsección siguiente.

namientos acerca de, por ejemplo, su individualidad. Pero aunque hay buena parte de verdad en ello, podría tomarse como un intento poco elegante de evadir el problema con más astucia que rigor argumentativo. En realidad, lo que reaparece aquí es el problema de la dependencia conceptual. La repuesta a la objeción planteada por este tercer principio metodológico es, en esencia, adecuada: el fin de la reificación del concepto de estructura es precisamente evitar ambigüedades respecto de la individualidad al nivel de las nociones fundamentales con las que comprendemos los fenómenos. Lo que se observa en dos laboratorios o en uno, no es una estructura abstracta, sino un conjunto de fenómenos, propiedades observables que podemos juzgar más o menos similares y que sólo entonces piden una caracterización metafísica: ¿debemos considerarlas como un objeto individual, como un no-individuo, o como un aspecto de una red de relaciones objetivas? Lo que sigue resonando y haciendo incómoda la argumentación, es que no podemos dejar de concebir las estructuras sino sirviéndonos del concepto de objeto.

El problema de la viabilidad conceptual –conlleve o no una petición de principio por parte de quien lo plantee– es uno de los mayores obstáculos para una posición como la que trato de describir aquí, y es, de hecho, lo que se encuentra detrás de varias de las objeciones clásicas al RE epistémico u óntico: “estructura” parece ser siempre un concepto relativo a un cierto dominio de objetos y al tipo de relaciones que se den entre ellos y se tomen como relevantes; hablar de “la estructura”, sea como el objeto obligado al que se restringe nuestro conocimiento objetivo, sea como lo único que hay, y por ende, donde se resuelve toda objetividad, es siempre pronunciar un discurso vacío. Este es seguramente el problema conceptualmente más desafiante para el REO, pero no un punto metodológicamente insatisfactorio a la hora de evaluar si se acepta o se rechaza el nuevo marco ontológico por cargarnos con un número mayor (o menor) de nociones primitivas; y si consideramos estrictamente la exigencia del principio de simplicidad de los primitivos, no resulta de ningún modo claro que dicho principio no se vea satisfecho.

4.3. Causalidad

Una cuestión que se ha tratado lateralmente en la discusión de los principios metodológicos ofrecidos por Chakravartty ha sido que el REO es incapaz de dar cuenta de relaciones causales o más en general del cambio, ya que eliminando los objetos y su correspondiente perfil causal no es posible explicar cómo las estructuras motorizan al mundo físico. La misma objeción fue sostenida por Busch (2003) y Psillos (2006). French (2006) responde a esta cuestión invocando la idea desarrollada previamente por French y Ladyman

(2003a) respecto de que las estructuras invocadas por el REO tienen una esencia modal, es decir constituyen relaciones entre los fenómenos que pertenecen a la necesidad, probabilidad, potencialidad, posibilidad. En un sentido análogo, Ladyman y Ross (2007) defienden la idea de que la ciencia identifica patrones reales que puedan corresponderse con una estructura modal (nómica) del mundo, esa defensa es, según ellos, lo que diferencia al realista estructural óntico del empirista constructivo. En esta línea, la apuesta por un Realismo Modal se combina con una concepción deflacionaria de la causalidad. Para ellos (en una jugada inspirada en la afirmación de Russell (1913 [1917]) que caracterizó la ‘ley de causalidad’ como una dañina ‘reliquia de una era pasada’, pidiendo su ‘completa exclusión’ del vocabulario filosófico) si bien la causación, al igual que la cohesión, es un patrón representacional útil para la comprensión de la ciencia, podría eliminarse sin pérdidas sustantivas.

Pese a ello, podría pensarse aun en los límites de un Realismo Modal (con o sin una noción de ‘causalidad’ de por medio) el problema persiste, en tanto las estructuras *qua* entidades abstractas no parecen poder gozar de efectividad, puesto en otros términos, hace falta esclarecer en qué sentido las estructuras invocadas por el REO son modales, y cómo ello da cuenta de la dinámica del mundo físico. Intentando clarificar ese punto (aunque desde una perspectiva favorable a la inclusión de la causalidad como una categoría fundamental de análisis) Esfeld (2009) afirma que las estructuras del mundo tienen una esencia causal, ya que son reductibles a poderes o disposiciones. Esta idea va de la mano con su rechazo a toda propiedad categórica: afirmar propiedades intrínsecas conduce al *quiditismo* (en tanto las propiedades poseen un carácter cualitativamente primitivo) y a la *humildad epistémica* (en tanto son imaginables dos propiedades esencialmente diferentes, pero idénticas en sus manifestaciones y, por lo tanto, imposibles de discernir). Psillos (2012) desestima esta postura ya que este entramado de propiedades puramente relacionales no permite dar cuenta de cómo cada una de ellas adquiere su identidad o naturaleza más que en un sentido holista, y eso, sostiene, es tan insatisfactorio como el *quiditismo*.

Una alternativa explorada por el mismo Psillos para dotar a las estructuras de efectividad causal –cuyos antecedentes se encuentran en Armstrong (1986) y Bigelow & Pargeter (1990)--, consiste en la apelación a universales estructurales. De ese modo, cada ocurrencia de la misma estructura física podría ser la instanciación de un universal estructural, heredando de él su efectividad. Pese a ello, Psillos rechaza esta idea por considerar que se basa en algunos supuestos mereológicos inapropiados.

En este marco, dos consideraciones deben ser realizadas respecto de la objeción que aquí se trata. En primer lugar, la idea de que las estructuras abstractas

son causalmente inertes es completamente acertada. El problema, entiendo, consiste en que la noción de estructura abstracta está ligada justamente a la metafísica tradicional de la que el REO pretende escapar. Una estructura abstracta es, precisamente, una abstracción a partir de objetos metafísicamente primordiales; pero lo que esta posición defiende es exactamente lo opuesto. Existen regularidades observables que son la expresión de relaciones modales objetivas; es decir, bajo esas apariencias regulares se postula una estructura modal responsable de ellas. La apuesta del REO es considerar que esas relaciones no resultan ontológicamente dependientes de unas entidades inobservables, sino que se trata de patrones reales metafísicamente primarios, redes de relaciones cuyos nodos son los objetos inobservables que la ciencia postula, con sus poderes y disposiciones. Pero todo ello está sustentado sobre la base más primaria de la estructura real sobre la que aparecen.

En segundo lugar, y precisamente en virtud de lo anterior, el REO debe esclarecer en qué consisten exactamente esas estructuras. Respecto de este punto, la apelación a poderes/disposiciones o a universales estructurales aparecen como opciones para enfrentar este desafío metafísico. Ambas posiciones enfrentan dificultades cuyo tratamiento es objeto de varias polémicas en la literatura contemporánea. El recurso de los universales estructurales constituye un complejo expediente que por razones temáticas y de extensión no consideraré aquí, quisiera, sin embargo, mencionar algunas cuestiones que creo deben ser tenidas en cuenta para evaluar el peso de de alternativa disposicionalista en el contexto de una defensa global del REO. Primero, una metafísica disposicionalista no sólo permite elucidar en qué consisten las estructuras sobre las que el REO pretende ser realista, sino –como se ha ilustrado en la sección precedente- acortar la brecha entre esta posición y los supuestos metafísicos tradicionales. La objeción principal contra esta propuesta señala que en su afán de caracterizar a las propiedades de modo totalmente relacional, i.e., sin recurrir a *quidditas* u otra forma de individualidad trascendental, incurre en un *holismo* que es al menos tan indeseable como el *quidditismo*. En segundo término, más allá de que esta aseveración resultaría concluyente sólo en la medida de que mostrase que el *quidditismo* asociado a las propiedades categóricas es preferible a las implicaciones ontológicas del disposicionalismo, hay razones extra para desestimarla, ya que (a) hay maneras de restringir el holismo asociado a la caracterización de las propiedades de modo tal que la identidad de cada una de ellas no dependa de la totalidad de las propiedades del universo, lo que evitaría lo que Psillos (2012) considera sería su peor rasgo, y (b) las indagaciones empíricas han tendido a mostrar que buena parte de las propiedades que clásicamente eran consideradas intrínsecas –como por ejemplo el color- son en realidad el resultado de la interacción de otras propie-

dades, incluso se ha mostrado que la locación espaciotemporal admite una caracterización relacional (Mumford, 2004, 188) por lo que puede pensarse que los mismos resultados de la ciencia empírica brindan sustento al disposicionalismo.

El problema de causalidad no deja, sin embargo, de ser en parte una cuenta pendiente para el REO. Las herramientas conceptuales que pretenden contestar la objeción y dar cuenta de cómo una metafísica de estructuras puede albergar un relato coherente sobre el cambio y las relaciones causales (universales estructurales, estructuras disposicionales, etc.), requieren todavía de un arduo trabajo para ser consideradas soluciones confiables y definitivas. En cualquier caso la afirmación de que el REO no cuenta con recursos para dar cuenta de la causalidad o el cambio en el mundo físico es en principio falsa, y el panorama respecto la viabilidad de esos recursos resulta en mi opinión más bien promisorio, que disuasivo respecto de la adopción del REO. Por otra parte, las razones metodológicas esgrimidas en su contra se mostraron insuficientes, y allí en donde pueda sobrevivir la idea de que el REO es metodológicamente inadecuado, lo que en el fondo opera revitalizando las sospechas es la objeción de viabilidad conceptual. Ella es, sin dudas, un desafío latente para una posición como ésta, pero, como ya he argumentado, existen razones suficientes para sostener que no constituye una razón concluyente para su rechazo.

5. COCLUSIÓN

El REO se muestra como un programa pujante que no sólo ha suscitado apasionantes polémicas en torno a problemas filosóficos de larga data como la modalidad, la noción de objeto, de individuo o las leyes científicas, sino que ha incorporado debates de vital importancia en la filosofía de la física, acercando así a filosofía general de la ciencia a las filosofías especiales. A su vez, tal como he concluido en la sección 4, las objeciones en su contra no han sido determinantes. El REO no resulta una posición metodológicamente inadecuada, en tanto se ha mostrado que no viola ninguno de los principios metodológicos propuestos por Chakravartty. Por otra parte, pese a la complejidad que representa para esa posición la cuestión de la causalidad, ésta es abordable a partir de herramientas conceptuales cuyo desarrollo está en curso, y que permiten clarificar importantes cuestiones como lo es la caracterización de la noción de estructura ontológicamente primordial. La objeción de inviabilidad conceptual sigue siendo uno de los tópicos que más dificultan la defensa de una posición que requiere una revisión metafísica tan profunda, pero no es un problema insuperable. En cualquier caso, aun cuando se considere que

impugnaciones en esta línea no cometen petición de principio, los desafíos a la intuición o a los conceptos metafísicos ordinarios no son más problemáticos en el marco del REO, que lo que lo son en la MC. Por otra parte, existen razones de peso para mostrar que pese a su impacto, la propuesta ontológica del REO puede acomodarse a algunos de los principios metafísicos de concepciones ‘tradicionales’.

La variedad de las cuestiones vinculadas con el desarrollo del REO (entre ellas problemas aún irresueltos incluso para la física), la necesidad de elaborar nuevas herramientas para tratar con los nuevos conceptos y la dificultad propia de concebir conceptualmente las estructuras tal como el nuevo marco ontológico lo requiere, hacen que construir un alegato exhaustivo a su favor exceda por mucho los límites de este trabajo, e incluso los míos. Me permitiré entonces listar una serie de cuestiones abiertas que los defensores del REO deberían encarar –en mi opinión– en los próximos años. En primer lugar, la noción de estructura debe ser precisada lo suficiente como para dar cuenta de los postulados metafísicos estructuralistas y dar cuenta de la continuidad estructural a lo largo del cambio teórico. Segundo, queda pendiente brindar una solución segura al problema de la subdeterminación de la teoría por los datos en el marco que el REO ofrece. Tercero, deben elaborarse las teorías estructuralistas de la modalidad, a fin de dar una respuesta aceptable al problema de la causalidad y el cambio, en ese marco, se hace imperioso precisar los fundamentos y alcances de alternativas filosóficas como las que apelan a universales estructurales o propiedades disposicionales. Cuarto, el REO debe mostrarse fuerte en otras ciencias además de la física. Quinto, si bien la ON no se ha mostrado como un problema para esta posición, han de desarrollarse argumentos concluyentes al respecto.

Los desafíos están planteados, queda ponerse a trabajar.

TRABAJOS CITADOS

Armstrong, David Malet. “In Defence of Structural Universals”. *Australasian Journal of Philosophy*, 64.1 (1986): 85-88.

Bigelow, John & Pargeter, Robert. *Science and Necessity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

Busch, Jacob. “What structures could not be,” *International Studies in the Philosophy of Science*, 17 (2003): 211–225.

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

- , “The structuralist conception of objects”. *Philosophy of Science*, 70.5 (2003): 867-878.
- , *A metaphysics for scientific realism: Knowing the unobservable*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- Esfeld, Michael. “Quantum entanglement and a metaphysics of relations”. *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 35 (2004): 601–617.
- , “The Modal Nature of Structures in Ontic Structural Realism”. *International Studies in the Philosophy of Science*, 23. 2 (2009): 179–194
- French, Steven. “Identity and individuality in classical and quantum physics,” *Australasian Journal of Philosophy*, 67 (1989): 432–446.
- , “On the withering away of physical objects,” E. Castellani (ed.), *Interpreting Bodies: Classical and Quantum Objects in Modern Physics*. Princeton: Princeton University Press, 1998.
- , “Structure as a weapon of the realist”. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 106.1, (2006): 169–187.
- French, Steven & Krause, Decio. “A formal approach to quantum non-individuality”. *Synthese*, 102 (1995): 195–214.
- , *Identity in physics: A historical philosophical, and formal analysis*. Oxford: Clarendon, 2006.
- French, Steven & Ladyman, James. “Reinflating the semantic approach.” *International Studies in the Philosophy of Science*, 13 (1999): 103–121.
- , “Remodelling structural realism: Quantum physics and the metaphysics of structure.” *Synthese*, 136 (2003a): 31–56.
- , “Between platonism and phenomenalism: Reply to Cao.” *Synthese*, 136 (2003b): 73–78.
- Laudan, Larry. “A Confutation of Convergent Realism”, *Philosophy of Science*, 48 (1981): 19–48.
- Ladyman, James. “What is structural realism?” *Studies in History and Philosophy of Science*, 29 (1998): 409–424.
- Ladyman, James & Ross, Don. *Every Thing Must Go: Metaphysics Naturalised*, Oxford: Oxford University Press, 2007.
- Melia, Joseph. & Juha. Saatsi. “Ramseyfication and Theoretical Content”. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 57 (2006): 561–585.

- Molnar, George. "Kneale's argument revisited", *Philosophical Review*, 78 (1969): 79–89.
- , *Powers: A Study in Metaphysics*, S. Mumford (ed.), Oxford: Oxford University Press, 2003.
- Morganti, Matteo. "On the preferability of epistemic structural realism". *Synthese*, 142.1 (2004): 81–107.
- , *Identity, individuality and the ontological interpretation of quantum mechanics*. PhD Thesis, University of London, 2008.
- , "Weak discernibility, quantum mechanics and the generalist picture, forthcoming in *Facta Philosophica*, 2009.
- Mumford, Stephen. *Dispositions*, Oxford: Clarendon Press, 1998.
- , *Laws in Nature*, London: Routledge, 2004.
- Mumford, Stephen & Anjum, Rani. *Getting Causes from Powers*. Oxford: Oxford University Press, 2011.
- Newman, Max. "Mr. Russell's causal theory of perception." *Mind*, 37 (1928): 137–148.
- Psillos, Stathis. "Is Structural Realism Possible?" *Philosophy of Science*, 68 (2001): S13–S24.
- , "The, Structure, the Whole, Structure and Nothing But, the Structure?" *Philosophy of Science*, 73 (2006): 560–570.
- , "Adding Modality to Ontic Structuralism: An Exploration and Critique." En: E. Landry & D. Rickles (eds), *Structure, Object, and Causality, Western Ontario Series in Philosophy of Science*; Dordrecht: Springer, (2012): 169–186.
- Putnam, Hilary. *Mathematics, Matter and Method*. Cambridge: Cambridge University Press, 1975.
- Russell, Bertrand. *The Analysis of Matter*. London: George Allen & Unwin, 1927.
- Tegmark, Max. "The mathematical universe". *Foundations of Physics*, 38 (2008): 101–150.
- Votsis, Ioannis. *The epistemological status of scientific theories: An investigation of the structural realist account*. PhD Thesis, London School of Economics, 2004.

- Van Fraassen, Bas. *The Scientific Image*. Oxford: Oxford University Press, 1980.
- , “Structure and Perspective: Philosophical Perplexity and Paradox” M.L. Dalla Chiara et al. (eds.) *Logic and Scientific Methods*. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 1997.
- , “Structure: Its Shadow and Substance”, *PhilSci Archive*, en <http://philsci-archive.pitt.edu/archive/00000631/>
- , “Structure: Its shadow and substance.” *The British Journal for the Philosophy of Science*, 57 (2006): 275–307.
- , *Scientific Representation: Paradoxes of Perspective*. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- Worrall, John. “Structural Realism: The Best of Both Worlds?”, *Dialectica*, 43 (1989): 99–124.